



Environnement Suisse 2015

Rapport du Conseil fédéral



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Environnement Suisse 2015

Rapport du Conseil fédéral

Impressum

Éditeur

Conseil fédéral suisse

Comité de pilotage

Christine Hofmann, Thomas Göttin, Thomas Stadler,
Markus Wüest (tous OFEV)

Équipe de projet

Brigitte Reutter (direction de projet), Karin Fink, Anne-Laure
Junge, Georg Ledergerber, Elisabeth Maret (tous OFEV)

Groupe d'experts

Hugo Amacker, Gerhard Badertscher, Daniel Bonomi,
Paolo Camin, Isabelle Clément Oberholzer, Peter Gerber,
Carla Gross, Hans Ulrich Gujer, Bernhard Hammer,
Andreas Hauser, Roland Hohmann, Simone Hunziker,
Isabel Junker, Klaus Kammer, Pia Kläy, Nicolas Merky,
Christoph Moor, Doris Ochsner, Nicolas Perritaz,
Marjorie Perroud, Silvia Rauch, Alexander Reichenbach,
Christoph Reusser, Hans Peter Schaffer, Monika Schaffner,
Petra Schmockler-Fackel, Chrisoula Stamatidis,
Sébastien Truffer, Anne-Gabrielle Wuest-Saucy
(tous OFEV),
Reto Camenzind, Marco Kellenberger, Matthias Kowald
(tous ARE),
Yves Pillonel, Marguerite Trocmé (les deux OFROU),
Alain Gubler (OFT),
Markus Bareit (OFEN),
Christine Zundel (OFAG),
Mischa Croci-Maspoli, Sebastian König, Christoph Schmutz,
René Stübi (tous MÉTÉOSUISSE)

Rédaction journalistique

dialog:umwelt GmbH, Berne:
Oliver Graf, Markus Nauser, Anna Wälty

Conception graphique et mise en page

anamorph, Marcel Schneeberger, Zurich
Collaboration: Barbara Dubs, Patrik Ferrarelli

Photo de couverture

Lave torrentielle sur une pente dans le hameau
de Wagliseiboden, dans la commune de Fluhli (LU).
Photographie: Markus Forte/Ex-Press

Photographies (concept et réalisation)

Markus Forte/Ex-Press

Production photographique

Fotoagentur Ex-Press AG

Prix

CHF 8.– (TVA incluse)

Commande/diffusion

OFCL, Diffusion publications
CH-3003 Berne
Tél. +41 (0)58 465 50 50
Fax +41 (0)58 465 50 58
verkauf.zivil@bbl.admin.ch
www.bundespublikationen.admin.ch

Numéros de commande

810.400.103f (français)
810.400.103d (allemand)
810.400.103i (italien)
810.400.103eng (anglais)
Version PDF: www.bafu.admin.ch/re2015

Table de matières

	Avant-propos	4
	Aperçu	6
	Introduction	9
I	Bilan de la mise en œuvre de la politique environnementale	12
II	État de l'environnement	32
1	Consommation de ressources et impact mondial	33
	Activités humaines	
2	Production	39
3	Consommation	40
4	Énergie	42
5	Transports	43
6	Urbanisation	44
7	Agriculture	46
	Thèmes environnementaux	
8	Climat	50
9	Biodiversité	57
10	Air	63
11	Eaux	69
12	Sols	76
13	Paysage	82
14	Forêts	88
15	Dangers naturels	94
16	Bruit	101
17	Électrosmog	106
	Synthèse	
18	Vue d'ensemble des atteintes environnementales	111
19	Vue d'ensemble des impacts	114
III	Tendances et perspectives	118
	Perspectives de l'environnement à l'horizon 2030	119
	Annexes	
	Abréviations	130
	Bibliographie	132
	Glossaire	138
	Crédits photos	141
	Index	142

Avant-propos

Pour mener une politique environnementale avisée, il est indispensable de connaître l'état de notre environnement. Cependant, les connaissances « classiques », comme les risques liés à la pollution de l'air ou des eaux ou les effets des changements climatiques, ne suffisent plus. De nouveaux défis s'imposent à nous. Nous consommons aujourd'hui trop de ressources naturelles. Or les matières premières et les sols sont des ressources limitées. En conséquence, des milieux naturels sont détruits et des espèces animales et végétales évincées. C'est pourquoi nous avons besoin d'informations et d'explications sur ces interactions.

Jusqu'à présent, l'office fédéral compétent relevait régulièrement l'état de l'environnement en Suisse. En ratifiant la Convention d'Aarhus, notre pays s'est engagé à publier un rapport tous les quatre ans au minimum. Le Conseil fédéral satisfait pour la première fois à cet engagement en publiant le rapport « Environnement Suisse 2015 ». Celui-ci propose un large aperçu de l'état de l'environnement et des ressources naturelles. Il montre l'impact de notre mode de vie et de notre modèle économique sur l'environnement, les mesures prises pour protéger ce dernier et les domaines dans lesquels des efforts supplémentaires sont nécessaires.

La Suisse a déjà remporté des succès. Les fleuves, les lacs et l'air sont aujourd'hui plus propres et les forêts moins polluées qu'il y a seulement quelques années. Dans d'autres domaines cependant, nous n'avons pas encore atteint nos objectifs. Ainsi, la surface consacrée à l'urbanisation et aux transports ne cesse de s'étendre, la biodiversité recule en dépit des contre-mesures prises, les apports d'engrais et d'azote dans l'agriculture polluent toujours les

sols. Nous ne pouvons pas nous contenter de ce qui a été accompli, d'autant plus que la consommation et la prospérité continuent de progresser, et avec eux les atteintes à l'environnement.

Pour le Conseil fédéral, la politique environnementale de ces prochaines années devra se concentrer en priorité sur trois domaines: la protection du climat, la préservation de la biodiversité et la gestion des ressources naturelles. Seule une économie capable de préserver les ressources peut, à terme, demeurer efficace et compétitive sur le plan international. Par ailleurs, le Conseil fédéral entend renforcer l'attention portée à l'exécution des lois existantes en collaboration avec les cantons et promouvoir le dialogue avec la population sur la valeur de l'environnement.

La réalisation de ces objectifs passe par la compréhension. Et la compréhension s'appuie sur des faits, que ce rapport fournit justement.

Doris Leuthard, conseillère fédérale



Anita Vozza

Aperçu

Le présent rapport propose un aperçu de l'état et de l'évolution de l'environnement dans notre pays. Il dresse le bilan des mesures prises par la Confédération pour améliorer la qualité de notre environnement et pointe les domaines dans lesquels des efforts supplémentaires sont nécessaires. Il compare enfin les progrès réalisés par la Suisse avec ceux des pays voisins, et se tourne vers l'avenir en résumant les perspectives environnementales pour 2030.

L'état de l'environnement en Suisse s'est amélioré à bien des égards grâce aux mesures politiques adoptées ces dernières décennies. Les charges de polluants ont diminué dans différents domaines. La qualité de l'air a constamment progressé depuis le milieu des années 1980 et les eaux présentent un bon état général.

Cependant, si tous les pays du monde consommaient autant de ressources que la Suisse, il faudrait près de 2,8 planètes. Les ressources que nous utilisons excèdent la capacité de régénération de la nature, en particulier si l'on tient compte des impacts à l'étranger. Du fait de son modèle économique et de consommation, la Suisse participe en effet à l'exploitation excessive des ressources naturelles et des écosystèmes non seulement sur son territoire, mais aussi à l'échelle planétaire. Une part croissante de l'impact environnemental de la consommation nationale est ainsi générée hors de nos frontières, au point que l'impact à l'étranger dépasse désormais largement l'impact produit dans le pays. Au cours des vingt dernières années, les mesures de la politique environnementale et les progrès techniques ont certes permis à l'économie suisse d'utiliser l'énergie et les matières premières de façon toujours plus efficace. Cependant, dans le même temps, la consommation n'a cessé de progresser, comme le montre le volume des déchets urbains (déchets valorisés inclus), qui a enregistré depuis 1990 une croissance deux fois plus rapide que celle de la population en Suisse. Les émissions de gaz

à effet de serre par habitant ont sensiblement reculé sur le territoire depuis 1990; elles sont cependant en hausse si l'on tient compte des émissions générées à l'étranger par les biens importés en Suisse. La mobilité et l'urbanisation continuent aussi de croître plus vite que le nombre d'habitants.

En dépit des progrès réalisés dans le pays, les ressources naturelles y sont également sollicitées de façon excessive. Les principaux facteurs d'influence sur le territoire suisse sont les changements climatiques dus aux émissions de gaz à effet de serre, l'extension croissante de la surface consacrée à l'urbanisation et aux transports, un aménagement inadapté du territoire, les apports d'azote, d'engrais et de produits phytosanitaires par l'agriculture, ainsi que les émissions d'oxyde d'azote et de poussières fines liées aux transports et aux activités industrielles et artisanales (les principales atteintes environnementales sont récapitulées dans le tableau du chapitre 18). En conséquence, l'état de la biodiversité en Suisse est insatisfaisant, les pertes de sols fertiles se poursuivent au même rythme et la qualité des paysages se dégrade.

L'état actuel de l'environnement en Suisse n'a pas seulement des effets négatifs sur les écosystèmes naturels, il affecte également les personnes. Bien que de grandes avancées aient été enregistrées dans notre pays en matière de protection de la santé contre la pollution environnementale, les effets néfastes des poussières fines, de l'ozone ou du bruit restent trop importants. Ainsi, un habitant sur cinq est exposé durant la journée à un bruit routier excessif. Chaque année, on dénombre entre 2000 et 3000 décès prématurés causés par la pollution atmosphérique. La pression subie par les écosystèmes, tels que les forêts, restreint les services que ceux-ci peuvent fournir à la population (p.ex. protection contre les avalanches et les crues, fourniture d'eau potable, espaces de détente, etc.). Cela a des conséquences sur

le bien-être des habitants et peut aussi induire des coûts considérables (cf. vue d'ensemble des impacts, chapitre 19).

Les changements climatiques, la qualité et la disponibilité de l'eau, l'appauvrissement de la biodiversité et les dégâts environnementaux due aux composés azotés font partie des principaux problèmes environnementaux du XXI^e siècle à l'échelle mondiale. Les impacts des changements climatiques attendus devraient être particulièrement prononcés en Suisse. Ces changements devraient induire d'ici à 2030 des effets aussi bien positifs (p.ex. pour l'agriculture ou la consommation énergétique) que négatifs (p.ex. en matière de dangers naturels ou de biodiversité). À plus long terme, les effets négatifs devraient cependant largement l'emporter.

Les perspectives sont plus favorables pour la Suisse dans le domaine de l'eau. Le pays n'est en effet pas prêt de manquer d'eau, malgré quelques pénuries localisées. En tant que pays importateur de produits agricoles et industriels, la Suisse est toutefois dépendante de la gestion de cette ressource à l'échelle planétaire. Les charges de micropolluants (résidus de médicaments ou de détergents) dans les eaux devraient reculer en Suisse grâce à l'optimisation programmée des principales stations d'épuration. Les micropolluants provenant de sources diffuses, comme du lessivage de pesticides ou d'autres perturbateurs endocriniens, continuent cependant de poser problème. L'état écologique insatisfaisant des eaux suisses devrait évoluer positivement d'ici à 2030 grâce aux revitalisations en cours et à l'assainissement des centrales hydrauliques existantes; certains dommages supplémentaires pourraient cependant résulter des projets de développement de la force hydraulique.

Largement tributaire de l'évolution mondiale en ce qui concerne les changements climatiques, la Suisse semble en revanche tout à fait capable de maîtriser l'évolution de sa biodiversité. L'état des milieux ouverts, des forêts et des eaux est

fortement lié à leur mode d'exploitation. Dans un pays aussi densément peuplé que la Suisse, l'évolution de la biodiversité est en outre largement assujettie à la capacité de développer une infrastructure écologique composée d'aires protégées et d'aires de mise en réseau et de valoriser les agglomérations afin d'améliorer l'état de la biodiversité dans les espaces urbains.

Types de renvois (PDF)

À la fin du chapitre



Etat de l'environnement, Cartes



Films



Téléchargement

Dans le texte

→ **FII.1.1** Renvoi interactif

Types de renvois



II.3

II.8

III

Dans le titre ou tableau

Renvois aux chapitres

www.bafu.ch

À la fin du chapitre

Renvoi au site Internet

Dans le texte

→ ***FII.1.1***

Renvoi à une figure

→ ***CII.10.1***

Renvoi à une carte

→ ***GII.2.4***

Renvoi à un graphique

→ ***Chapitre II.2***

Renvoi à un chapitre

→ ***Encadré***

Renvoi à un encadré

www.bafu.ch

Renvoi au site Internet

→ ***OFEV 2014a***

Renvoi à la bibliographie

Évaluation

État et tendance



positif



négatif



neutre



impossible à évaluer

Introduction

«Le Conseil fédéral évalue au moins tous les quatre ans l'état de l'environnement en Suisse et présente les résultats à l'Assemblée fédérale dans un rapport.» Cette phrase est venue compléter la loi sur la protection de l'environnement (LPE) en juin 2014 suite à la ratification de la Convention de Aarhus. Le rapport «Environnement Suisse 2015» satisfait pour la première fois à ce nouveau devoir d'information imposé par la LPE, tout en s'appuyant sur les rapports publiés de longue date en général par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Il fournit une information pertinente et factuelle sur l'état de l'environnement et sur les atteintes subies par celui-ci. Avec ce rapport, le Conseil fédéral propose un état des lieux documenté, qui servira de base au développement de la politique environnementale et d'autres politiques liées à l'environnement.

Structure du rapport

Le rapport «Environnement Suisse 2015» se compose de trois parties : «Bilan de la mise en œuvre de la politique environnementale» (partie I), «État de l'environnement» (partie II) et «Tendances et perspectives» (partie III). Ce neuvième rapport évalue la politique environnementale de la Suisse et s'adresse autant aux décideurs qu'au public intéressé. Des informations plus spécifiques, telles que les données et les indicateurs utilisés, sont accessibles via les liens Internet.

Cadre conceptuel et principes méthodologiques

Cette édition du rapport «Environnement Suisse» adopte une approche similaire à celle des éditions 2007, 2009, 2011 et 2013, qui avaient été préparées selon le modèle DPSIR¹ harmonisé au niveau européen. Elle aborde donc non seulement les thèmes environnementaux proprement dits, mais aussi les principales

activités humaines ayant une incidence sur l'environnement.

Des spécialistes de l'administration fédérale ont participé au choix des indicateurs ainsi qu'à la rédaction des textes.

Méthode d'évaluation

Les indicateurs présentés dans le rapport renseignent sur l'état de l'environnement et sur son évolution pour un thème donné. Dans la mesure du possible, les évaluations sont représentées par des triangles de couleur permettant de saisir d'un coup d'œil l'information principale. Les évaluations sont réalisées par les experts responsables des différents domaines. Lorsqu'il existe des objectifs contraignants (valeurs cibles, valeurs limites, etc.), ils servent de base à l'évaluation. Les explications figurent directement à côté des évaluations et sont illustrées par des graphiques.

Les graphiques présentés dans le rapport se fondent en règle générale sur les données disponibles en octobre 2014.

Illustrations

Pour la première fois, le rapport Environnement est illustré par un photographe. À côté des textes et des graphiques, les photographies offrent un éclairage original sur les thèmes environnementaux et mettent en lumière les relations et interactions entre l'homme et la nature.

¹ DPSIR: forces motrices (Driving forces), pressions sur l'environnement (Pressures), état de l'environnement (State), incidences sur l'environnement (Impact), réponses apportées (Responses).





I Bilan de la mise en œuvre de la politique environnementale

Dans cette partie synoptique, le Conseil fédéral rend compte de la mise en œuvre de la politique environnementale suisse. Les effets de cette politique sont examinés en fonction des objectifs définis dans la législation, des plans d'action ou des stratégies, ce qui permet de répondre pour chaque thème étudié aux questions suivantes :

- Où en est la politique environnementale suisse aujourd'hui ?
- Dans quels domaines est-il nécessaire d'agir ?

Ce rapide survol fournit un aperçu de l'état de l'environnement et de l'efficacité des mesures prises à ce jour. Les actions en cours ou à venir ainsi que les domaines dans lesquels l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) estime qu'il est nécessaire d'agir sont précisés sous « Priorités ». Les conditions générales (bases juridiques et engagements nationaux ou internationaux) sont prises en compte. Les messages sont étayés d'indicateurs qui permettent de mesurer la réalisation des objectifs définis. La deuxième partie du rapport approfondit les différents domaines thématiques.

Les thèmes traités ici sont les suivants :

Ressources naturelles – Climat – Biodiversité – Air – Eaux – Sols – Paysage – Forêts – Dangers naturels – Bruit – Électrosmog – Déchets – Sites contaminés – Risques d'accidents majeurs – Produits chimiques – Biotechnologies – Coopération internationale.

Ressources naturelles.....

Les ressources naturelles constituent une base indispensable au bien-être de notre société: si les biens comme l'eau, le sol, un air pur, la biodiversité ou encore les richesses minières telles que les métaux et les matières premières énergétiques n'étaient plus disponibles en quantité et en qualité suffisantes, notre système économique et notre qualité de vie seraient compromis.

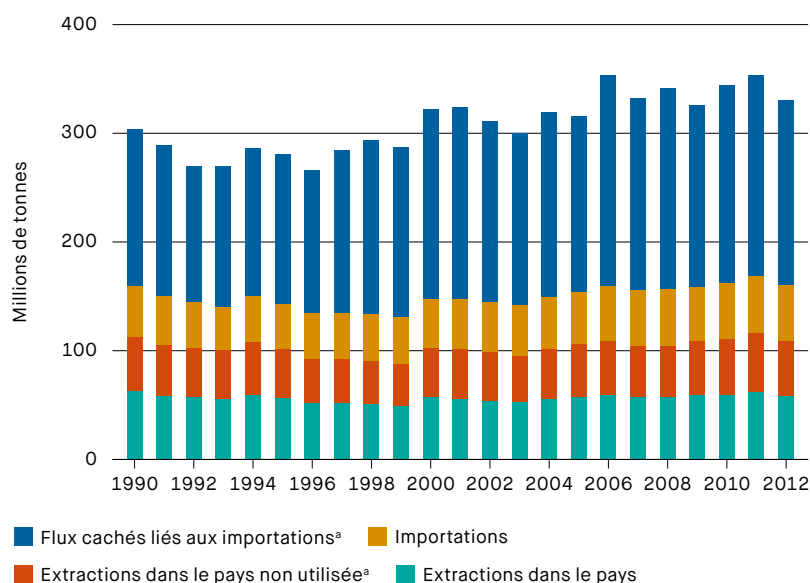
La Suisse participe à l'exploitation excessive des ressources naturelles et des écosystèmes, et ce non seulement sur son territoire mais aussi à l'étranger. Pour une économie ouverte comme la nôtre, il est particulièrement important de prendre en compte l'utilisation des ressources sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement. La consommation suisse dépend de produits issus d'autres pays, dans lesquels ils ont sollicité des ressources. Une grande partie de l'impact environnemental de la consommation suisse est ainsi générée à l'étranger. Simultanément, les progrès techniques et les mesures politiques permettent à l'économie suisse d'uti-

liser l'énergie et les matières premières de façon toujours plus efficace, si bien que l'utilisation des matières croît moins vite que l'économie et la population. Dans l'ensemble, les impacts environnementaux causés par la Suisse restent pourtant très élevés.

Priorités

Les modes de production et de consommation en Suisse doivent gagner en efficacité et mieux préserver les ressources. Rendre la consommation plus écologique (p.ex. grâce à des conventions), récupérer les matériaux et substances valorisables (plastique, phosphore) et diffuser des informations sur la préservation et l'utilisation efficace des ressources sont autant d'objectifs à atteindre. Le 8 mars 2013, le Conseil fédéral a adopté le plan d'action Économie verte. Il a par ailleurs transmis au Parlement, le 12 février 2014, une révision de la loi sur la protection de l'environnement comme contre-projet indirect à l'initiative populaire Économie verte.

GI.1 Ensemble des besoins matériels (TMR, Total Material Requirement)



^a Estimation.
Source: OFS



État: négatif

En 2012, les matériaux utilisés à l'étranger pour produire et transporter les biens et services importés en Suisse étaient 3,3 fois supérieurs aux importations elles-mêmes. En outre, les besoins matériels à l'étranger progressent davantage que les importations.



Tendance: négative

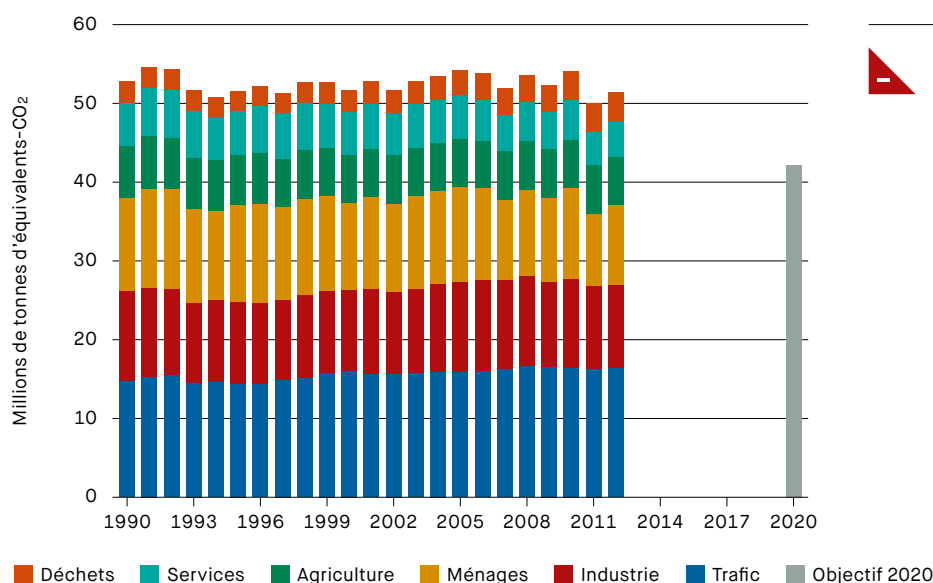
La hausse des besoins matériels à l'étranger entre 1990 et 2012 s'élève à 27 %, tandis que celle des importations est de 11 %. Elle est notamment due au fait que davantage de produits finis sont importés.

La tendance à la hausse des températures moyennes en Suisse se poursuit. Concernant les précipitations, aucune évolution nette ne se dégage pour l'instant. La première période d'engagement du Protocole de Kyoto s'est achevée fin 2012. La Suisse a pu atteindre l'objectif qu'elle s'était fixé grâce à la mise en œuvre de mesures dans le pays, à l'acquisition de certificats de réduction des émissions étrangers et à l'effet de puits de carbone (CO₂) des forêts suisses. Les nouveaux objectifs et les nouvelles mesures en matière de politique climatique pour la période de 2013 à 2020 sont inscrits dans la loi révisée sur le CO₂, entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2013. L'objectif intermédiaire relatif aux émissions de CO₂ dues à l'utilisation de combustibles fossiles n'ayant pas été réalisé, le montant de la taxe sur le CO₂ a été porté début 2014 de 36 à 60 francs par tonne de CO₂, comme le prévoit la loi. La stratégie d'adaptation aux changements climatiques s'est concrétisée par l'adoption d'un plan d'action, le 9 avril 2014, par le Conseil fédéral.

Priorités

La nouvelle loi sur le CO₂ doit contribuer à maintenir le réchauffement du climat mondial en dessous de la barre des 2 °C. Différents secteurs politiques sont sollicités. L'important potentiel de réduction des émissions qu'offrent les secteurs du bâtiment et des transports doit être exploité de manière systématique.

GI.2 Évolution des gaz à effet de serre par secteur



La valeur de référence pour 1990 est tirée du Rapport initial de la Suisse conformément au Protocole de Kyoto, modifié suite à l'examen de la CCNUCC, 2007.
Source: OFEV



État/Tendance: négatif

Les émissions de gaz à effet de serre sont restées pour ainsi dire stables entre 1990 et 2012. L'état et la tendance de cet indicateur doivent néanmoins être évalués négativement, puisque les émissions de gaz à effet de serre dans le pays doivent être réduites de 20 % par rapport à 1990 d'ici à 2020 selon la loi révisée sur le CO₂.

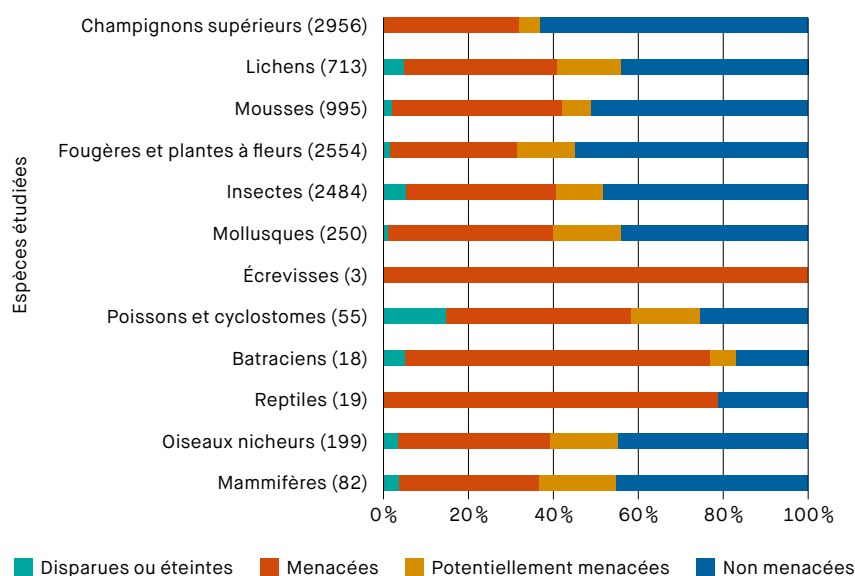
L'état de la biodiversité en Suisse n'est pas satisfaisant. En témoignent la forte régression de la superficie des milieux naturels de grande valeur écologique (zones alluviales, marais, prairies et pâturages secs) et la proportion élevée d'espèces d'animaux, de plantes, de lichens et de champignons menacées. Le recul des populations de certaines espèces entraîne aussi un appauvrissement de la diversité génétique. Les principales causes sont l'agriculture intensive, l'aménagement et l'exploitation des eaux pour la production d'électricité, l'imperméabilisation des sols, le morcellement du paysage et la propagation d'espèces exotiques envahissantes. La dégradation de la biodiversité menace des services écosystémiques comme la filtration de l'air et de l'eau, la fertilité des sols ou la pollinisation des plantes cultivées et sauvages. La préservation de la biodiversité et des services écosystémiques nécessite une approche intersectorielle. Les objectifs de la Stratégie Biodiversité Suisse ont été concrétisés dans un plan d'action qui doit être adopté en 2015 par le Conseil fédéral. Le plan d'action a été élaboré grâce à un pro-

cessus participatif impliquant des acteurs issus des administrations, des milieux politiques et économiques, de la communauté scientifique de groupes d'intérêts.

Priorités

L'impact économique des pertes et dommages subis par la biodiversité à moyen et long termes est encore sous-estimés dans les processus décisionnels des politiques sectorielles. C'est pourquoi le plan d'action relatif à la Stratégie Biodiversité Suisse prévoit des mesures permettant une meilleure prise en compte des prestations fournies par la diversité biologique. Conformément à la Stratégie énergétique 2050, le développement de la force hydraulique doit ainsi tenir compte des cours d'eau de valeur. Les émissions de polluants (en particulier l'ammoniac et les produits phytosanitaires) doivent être davantage réduites et les milieux naturels, suffisamment étendus.

GI.3 Espèces éteintes, menacées, potentiellement menacées et non menacées, par groupe



État de 1994 à 2012, selon le groupe d'espèces.
Source: OFEV

État: négatif
36 % des espèces évaluées sont menacées et 10 % sont potentiellement menacées. En d'autres termes, près de la moitié des espèces indigènes courent un risque d'extinction plus ou moins grand.

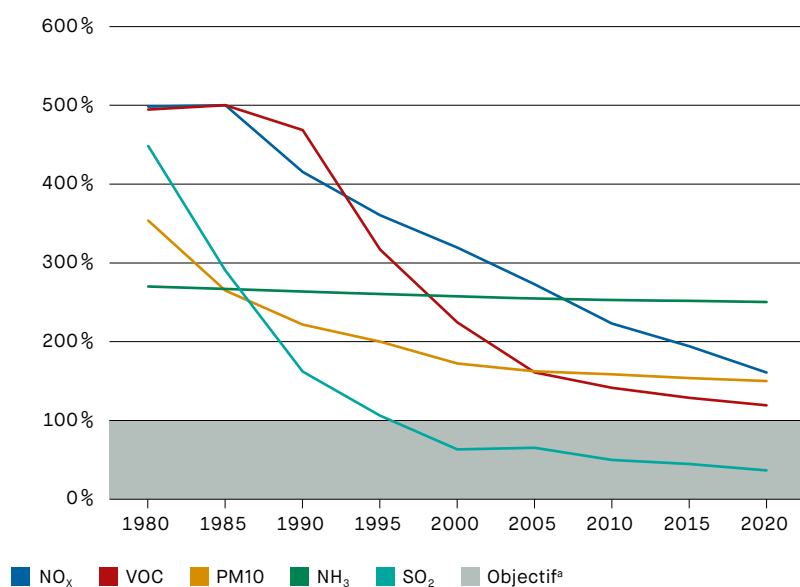
Tendance: négative
Peu des groupes étudiés ont pu être évalués une deuxième fois pour comparaison. Néanmoins, le résultat des groupes évalués démontre que l'objectif de réduire le nombre d'espèces menacées de 1 % par an n'a clairement pas été atteint.

La qualité de l'air en Suisse s'est nettement améliorée au cours des 25 dernières années. Les émissions de poussières fines inhalables (PM10), d'ozone (O₃) et d'oxydes d'azote (NO_x) demeurent cependant supérieures aux valeurs limites d'immission fixées dans la loi. La pollution atmosphérique en Suisse est encore responsable de 2000 à 3000 décès prématurés chaque année et occasionne des coûts de santé estimés à plus de 4 milliards de francs par an. Ces coûts sont occasionnés par des maladies du système cardiovasculaire ou des voies respiratoires, ainsi que par des cancers. Les concentrations d'ozone dépassent les valeurs limites car les émissions de composés organiques volatils (COV) et d'oxydes d'azote sont trop élevées. Les dépôts azotés issus de l'ammoniac (NH₃) et des oxydes d'azote portent atteinte aux sols, dégradent la qualité des eaux, déstabilisent les forêts et nuisent à la biodiversité. Les principaux responsables de la pollution atmosphérique actuelle sont le trafic routier (NO_x, PM10), les chauffages au bois (PM10), l'agriculture (NH₃, PM10) et l'industrie (VOC, NO_x, PM10).

Priorités

Les émissions de poussières fines, d'oxydes d'azote, de composés organiques volatils et d'ammoniac doivent être davantage réduites. En ce qui concerne les véhicules motorisés, les installations agricoles et industrielles et les chauffages, la Suisse entend encourager et appliquer systématiquement les meilleures techniques disponibles.

GI.4 Émissions de polluants atmosphériques



^a Niveaux d'émissions où seules des mesures préventives sont nécessaires.
Source: OFEV



État: négatif

Les émissions excessives d'oxydes d'azote (NO_x), de composés organiques volatils (COV), de poussières fines (PM10) et d'ammoniac (NH₃) causent toujours des maladies cardiovasculaires ou respiratoires et réduisent l'espérance de vie. Elles entraînent en outre la sur-fertilisation des écosystèmes.



Tendance: positive

Les émissions de polluants atmosphériques ont pu être considérablement réduites grâce aux mesures prises ces 25 dernières années.

La qualité de l'eau est généralement bonne en Suisse. Aujourd'hui, la pollution des milieux aquatiques est surtout due aux apports de matières auxiliaires utilisées dans l'agriculture, tels les engrais et les produits phytosanitaires. Grâce aux stations d'épuration des eaux usées (STEP), dont la construction a débuté il y a 50 ans, la Suisse est parvenue à diminuer nettement la charge de phosphore et d'azote dans les rivières et les lacs. À l'avenir, un large spectre de micropolluants pourra être éliminé grâce à une étape de traitement supplémentaire. Le Parlement a en effet décidé d'équiper une centaine de STEP.

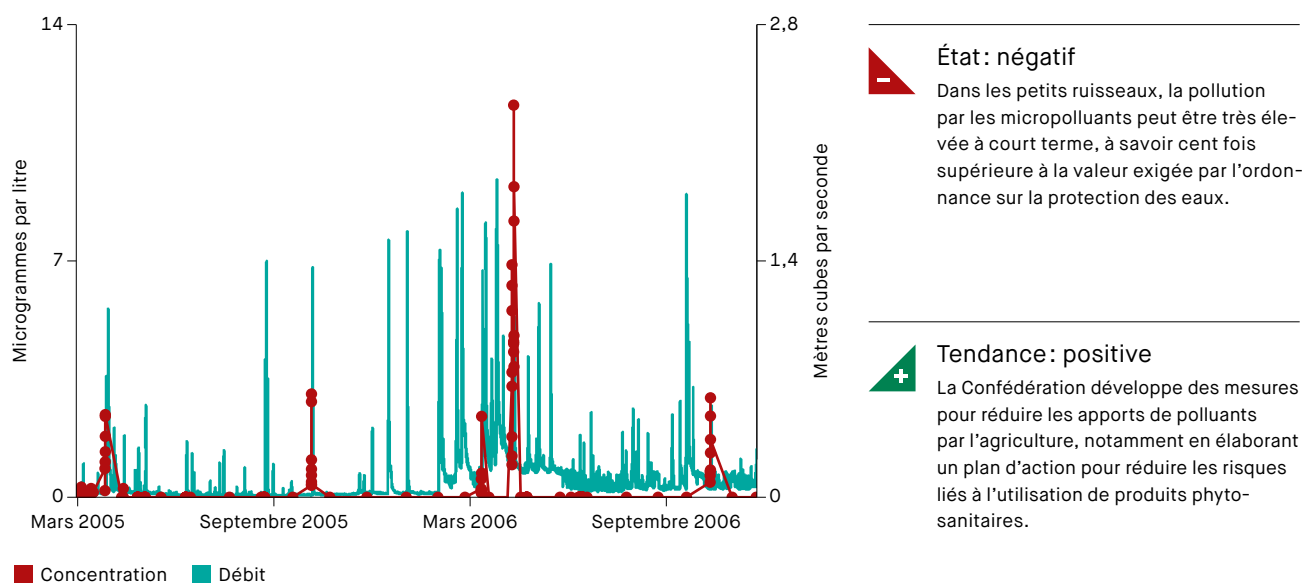
Les aménagements et les obstacles artificiels portent atteinte à la structure d'un quart des cours d'eau qui se trouve en mauvais état écologique et environ un quart des tronçons concernés devront être revitalisés. L'exploitation de la force hydraulique pose aussi problème : les débits résiduels, souvent insuffisants en aval des centrales hydroélectriques, et les fortes variations de débits, dues à l'exploitation par éclu-

sées, empêchent les cours d'eau de remplir leurs fonctions naturelles.

Priorités

Le Conseil fédéral envisage de lancer un plan d'action pour réduire les risques liés aux produits phytosanitaires et pour encourager leur utilisation selon les principes du développement durable, qui viserait notamment à en réduire l'apport dans les eaux. Révisée en 2011, la loi sur la protection des eaux prévoit la revitalisation de certains lacs et cours d'eau. Les cantons sont tenus d'élaborer des planifications stratégiques dont la majorité a été achevée en 2014. Pour ce qui est de la réalisation de l'assainissement des débits résiduels, tous les cantons ne sont cependant pas parvenus à respecter les délais légaux. Les travaux sont donc retardés de plusieurs années.

GI.5 Concentration de produits phytosanitaires du Seebach (Lyss BE), 2005 et 2006



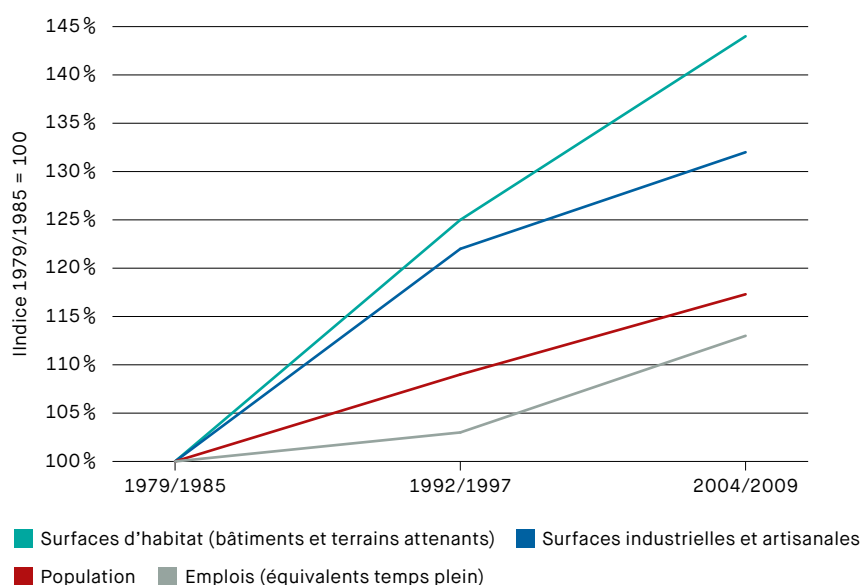
Source : Canton de Berne, OED

Depuis des décennies, la disparition de sols fertiles due à la construction de bâtiments, d'installations de loisirs, de routes ou d'autres infrastructures continue sans relâche en Suisse. Entre 1979/1985 et 2004/2009, on a ainsi perdu 0,7 m² de terres cultivées chaque seconde. Ce chiffre varie fortement en fonction de la région et de la catégorie d'utilisation: c'est dans l'espace rural que les zones bâties croissent le plus. En outre, ces dernières décennies, une surface de 0,4 m² de terres cultivées est retournée chaque seconde à l'état de forêt (embroussaillage et reboisement naturel), parce que l'agriculture de montagne utilise de moins en moins de prairies et de pâturages. Des progrès sont par ailleurs visibles en ce qui concerne la pollution des sols. Ils sont liés à la limitation des émissions de polluants atmosphériques et aux prescriptions d'utilisation des engrais et produits phytosanitaires. Les zones d'épandage des engrais de ferme issus de l'élevage intensif constituent des exceptions: leur teneur en cuivre et en cadmium continue d'augmenter.

Priorités

Les efforts actuels visant à protéger les sols encore proches de l'état naturel contre les constructions ou contre les dommages liés à une utilisation inadaptée s'avèrent insuffisants. Il faut s'assurer que les nombreuses fonctions et prestations que la ressource «sol» assume pour l'homme et l'environnement soient davantage prises en compte. La densification urbaine et la réduction des zones à bâtir surdimensionnées doivent être mises en œuvre avec détermination.

GI.6 Comparaison entre consommation d'espace, évolution démographique et évolution des emplois



Sources: OFS; ARE



État: négatif

L'augmentation des surfaces destinées aux infrastructures est supérieure à celle de la population et des emplois. Cette tendance reflète un besoin excessif d'espace et une gestion des sols qui n'est tendanciellement pas durable à long terme.



Tendance: négative

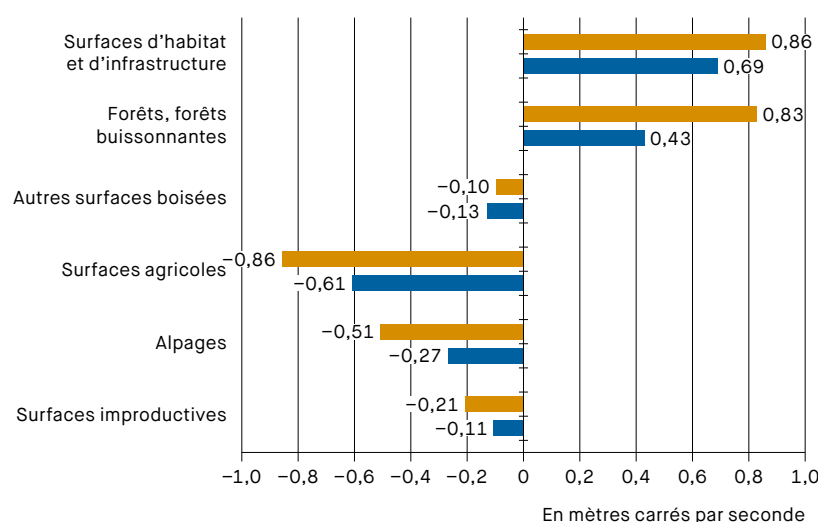
Dans la perspective d'un aménagement durable du territoire, il serait souhaitable que le taux de croissance des surfaces d'habitat et d'infrastructure n'excède pas celui de la population. Seules les surfaces industrielles et artisanales connaissent un tel taux, tandis que ces dernières décennies, les surfaces d'habitat, elles, ont augmenté nettement plus rapidement que la population.

Le paysage est pour la Suisse un précieux capital de par sa beauté, sa diversité et son caractère propre. Ces 70 dernières années, il a évolué surtout avec l'urbanisation et le développement des voies de communication, ainsi qu'avec l'intensification de l'agriculture. Il en résulte une plus forte imperméabilisation du sol, un mitage et un morcellement accrus, de même que la destruction de certaines caractéristiques du paysage. Des qualités paysagères disparaissent en même temps que des milieux naturels précieux. Le bien-être de la population, le tourisme et l'attractivité en sont également affectés. Des interventions politiques (initiative pour le paysage, initiative sur les résidences secondaires, vote référendaire sur la révision de la loi sur l'aménagement du territoire) ont sensibilisé l'opinion publique à l'importance du paysage. En septembre 2012, le Parlement a approuvé la ratification de la Convention européenne du paysage.

Priorités

Les politiques sectorielles qui influencent le paysage (notamment aménagement du territoire, agriculture, énergie et économie) doivent être mieux coordonnées à tous les niveaux de l'État. Ces dernières années, la Confédération a précisé la description de tous les objets de l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP), afin de mettre en évidence leur signification pour le pays. Les nouvelles descriptions incluant les objectifs de protection facilitent la pesée des intérêts par les autorités et la rendent plus transparente. D'autres paysages précieux comme les sites marécageux ou ceux figurant sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO doivent être préservés à long terme. La Confédération soutient aussi les parcs d'importance nationale de même que le Parc national suisse. Une revalorisation du paysage des agglomérations doit par ailleurs contribuer à améliorer la qualité de vie et à conserver la biodiversité.

GI.7 Évolution de l'utilisation du sol



■ De 1979/1985 à 1992/1997 ■ De 1992/1997 à 2004/2009

Source: OFS, Statistique de la superficie



État: négatif

La consommation actuelle d'espace pour des agglomérations et des infrastructures accentue l'imperméabilisation des sols. Ceux-ci perdent une grande partie de leurs fonctions biologiques et les surfaces agricoles sont réduites. En outre, le mitage et le morcellement du paysage en réduisent la qualité.



Tendance: négative

La dynamique négative prononcée créée par l'évolution de l'utilisation des sols s'est légèrement modifiée. Néanmoins, l'expansion des surfaces d'habitat et d'infrastructure pose un problème central, qui nécessite des mesures urgentes.

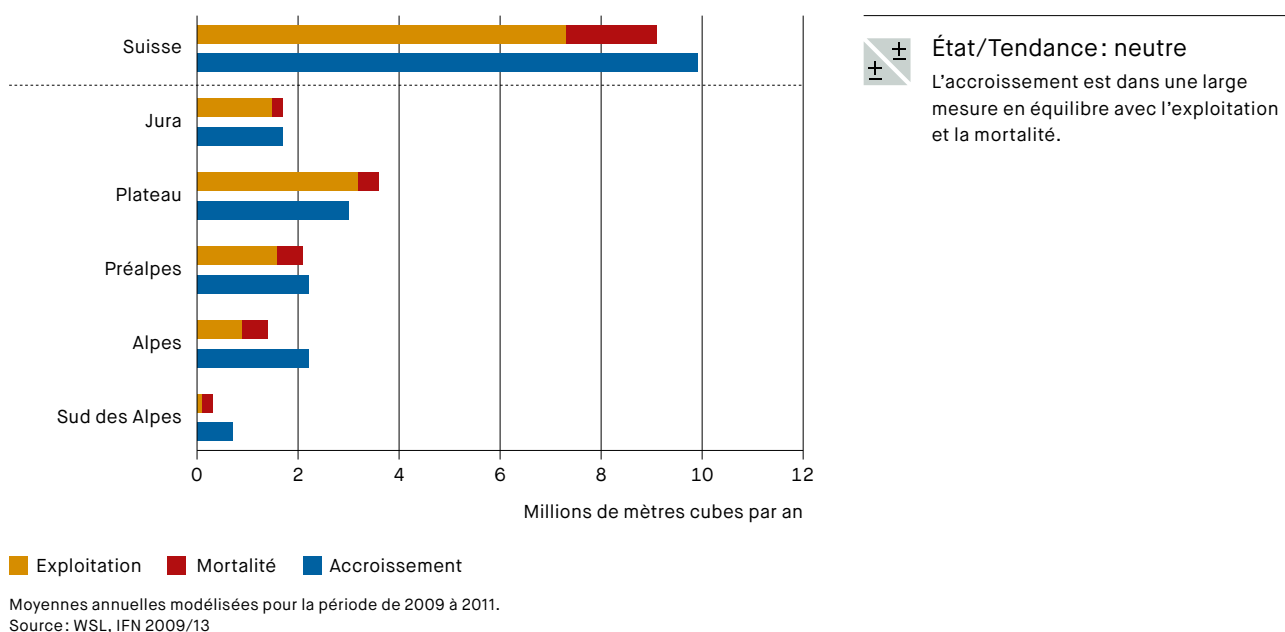
Les forêts recouvrent le tiers de la Suisse, où elles remplissent des fonctions importantes. Entre 1995 et 2013, leur surface a augmenté de 6,7%. Cette croissance concerne plus les Alpes, où les alpages et autres terres agricoles abandonnées se reboisent peu à peu, que le Plateau ou le Jura, où la surface forestière est restée stable. Durant la même période, le volume de bois sur pied s'est accru de 3% pour atteindre 419 millions de m³. L'exploitation du bois reste inférieure à la valeur cible de 8,2 millions de m³ par an fixée par la Confédération. La sylviculture peut exercer un effet régulateur sur les émissions de CO₂: lorsqu'elles sont faiblement exploitées, les forêts servent de puits de carbone et contribuent à la protection du climat. Le bois récolté peut aussi immobiliser du carbone s'il sert de matériau de construction durable plutôt que de se décomposer naturellement. La qualité écologique et les fonctions de l'écosystème forestier (biodiversité, filtration de l'eau, protection contre les dangers naturels, fonction récréative et autres) sont menacées par des apports d'azote atmosphérique importants,

par l'arrivée de nouveaux organismes nuisibles et par les changements climatiques. Les valeurs d'azote sont excessives sur 95% de la surface boisée. Ces immissions sont dues à l'ammoniac émis par l'agriculture et aux gaz de combustion du trafic motorisé. Pour faire face à ces divers problèmes, la Confédération a mis en place la Politique forestière 2020.

Priorités

Pour préserver les fonctions de la forêt et garantir son exploitation durable, il faut adapter la loi fédérale sur les forêts de manière à ce qu'elle tienne compte notamment des dangers liés aux organismes nuisibles, des changements climatiques, de l'exploitation insuffisante du bois ou de la situation économique difficile des entreprises forestières. L'exploitation de la forêt doit permettre de maintenir des structures boisées diversifiées et suffisamment de bois mort, tout en favorisant l'entretien des milieux naturels prioritaires.

GI.8 Exploitation, mortalité et accroissement, 2013

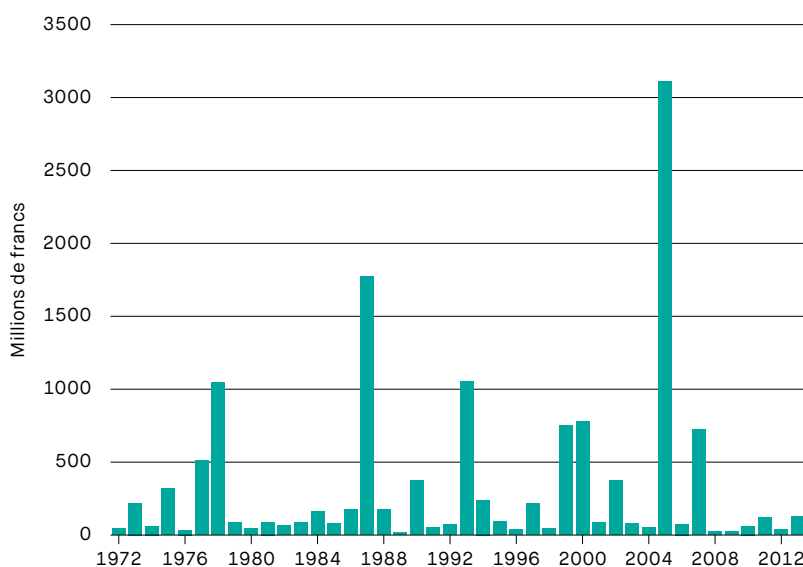


Entre 1972 et 2013, les crues, les laves torrentielles, les glissements de terrain et les processus de chute (p.ex. les chutes de pierres) ont provoqué en moyenne 325 millions de francs de dommages par an. Comme le territoire suisse est utilisé de plus en plus densément, le risque lié aux dangers naturels s'accroît lui aussi. Les possibles conséquences du changement climatique attendu pourraient encore l'accentuer. L'aménagement du territoire gagne ainsi en importance. À la fin 2013, les cantons avaient presque achevé la cartographie des dangers et commencé à adapter leurs plans directeurs et plans d'affectation communaux afin d'en tenir compte. Parmi les dangers naturels, les séismes présentent le plus grand potentiel de dégâts et ils peuvent survenir n'importe où. La Confédération surveille les événements sismiques, aménage ses ouvrages de manière à ce qu'ils résistent aux séismes et encourage la prévention auprès des cantons, des communes et des particuliers, pour que la construction parasismique devienne la norme en Suisse.

Priorités

Il incombe aux cantons de veiller à l'intégration des résultats de la cartographie des dangers dans les plans directeurs et plans d'affectation. Il convient aussi d'assainir et d'étendre les ouvrages de protection existants. La coopération entre les acteurs doit être intensifiée, dans la prévention comme dans la maîtrise des événements. Il faut optimiser encore les systèmes de mesure et de prévision et les compléter dans l'optique des changements climatiques attendus. La responsabilité individuelle des personnes concernées face aux dangers naturels doit en outre être renforcée. Tous les ouvrages et installations doivent être édifiés en tenant compte de ces dangers. Il faut aussi élaborer une solution pour une couverture suffisante des dommages en cas de tremblement de terre.

GI.9 Dommages^a causés par les crues, glissements de terrain, laves torrentielles et processus de chute^b



^a Montants corrigés de l'inflation (année de référence: 2013) ^b Depuis 2002.
Sources: OFEV; WSL/SLF

État: négatif
L'analyse des fortes crues a montré que la mise en œuvre systématique de stratégies modernes de protection contre les crues et l'amélioration de l'alerte et de l'alarme permettent d'éviter jusqu'à 20 % des dommages.

Tendance: impossible à évaluer
Les dommages tendent à augmenter, mais ce constat est peu pertinent compte tenu de la période limitée d'observation.

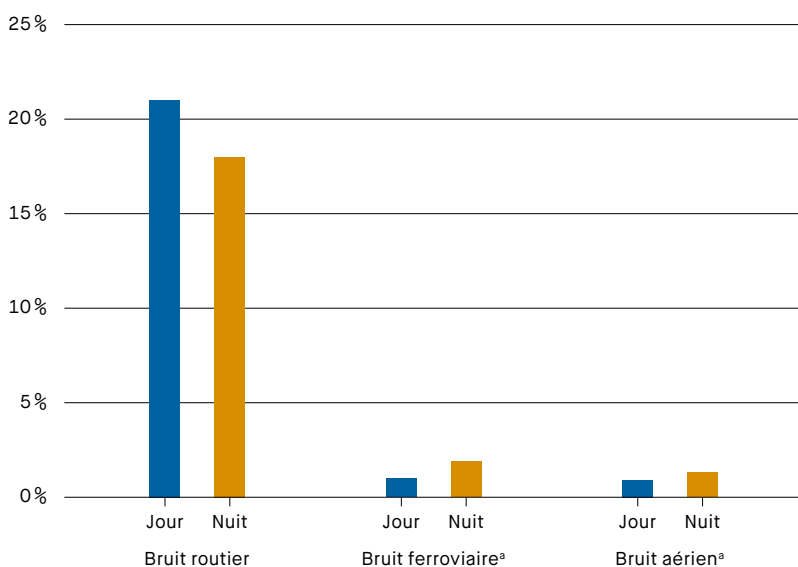
En Suisse, les modélisations réalisées indiquent que 1,6 million de personnes ou un habitant sur cinq sont exposés le jour à des nuisances sonores nuisibles ou incommodantes liées au trafic routier; la nuit, ce sont 1,4 million de personnes ou un habitant sur six. Les transports routiers sont de loin la principale source de bruit. Les émissions sonores des transports induisent des coûts externes d'environ 1,8 milliard de francs par an, dont quelque 1,5 milliard pour le trafic routier. Près de 60 % de ces coûts résultent des dérangements causés (mesurés à la perte de valeur des biens immobiliers), alors que 40 % concernent la santé (maladies cardiaques ischémiques et affections liées à l'hypertension, principalement). Le bruit contribue aussi à la ségrégation sociale: les personnes qui peuvent se le permettre ont tendance à vivre dans des quartiers calmes, et celles dont le pouvoir d'achat est moindre restent souvent dans les zones plus bruyantes. Les mesures prises jusqu'ici pour diminuer l'exposition aux nuisances du rail et de la route se sont en partie concentrées directement sur la source sonore

(interdiction de circulation pour les poids lourds la nuit, assainissement du matériel roulant ferroviaire). Au plan local, l'accent a été mis sur les parois et les fenêtres antibruit, afin d'entraver la propagation du bruit ou de réduire les nuisances sonores là où le bruit produit ses effets.

Priorités

Les transports vont rester la principale source de bruit. Les mesures appliquées actuellement ne suffiront pas à garantir la protection que la Constitution exige pour la population. Il faut donc lutter plus efficacement contre le bruit en prenant des mesures directement à sa source, par exemple en posant des revêtements routiers phonoabsorbants, en abaissant les émissions des véhicules ou en soutenant les technologies silencieuses par des incitations. Il convient également de protéger les zones calmes et les îlots de tranquillité à proximité des lieux d'emplois et d'habitation.

GI.10 Personnes affectées par le bruit du trafic, 2010



^a Valeurs de l'année 2006.
Source: OFEV

État: négatif
La lutte contre le bruit du trafic routier passe principalement par des constructions adaptées (parois antibruit, p. ex.), par la pose de revêtements routiers phonoabsorbants et par des limitations de vitesse. L'objectif visant à protéger la population des bruits nuisibles et incommodants n'est pas encore complètement atteint.

Tendance: neutre
La densification des agglomérations, l'urbanisation croissante, les besoins de mobilité grandissants et l'évolution vers une société qui ne dort jamais devraient neutraliser les effets des progrès techniques attendus.

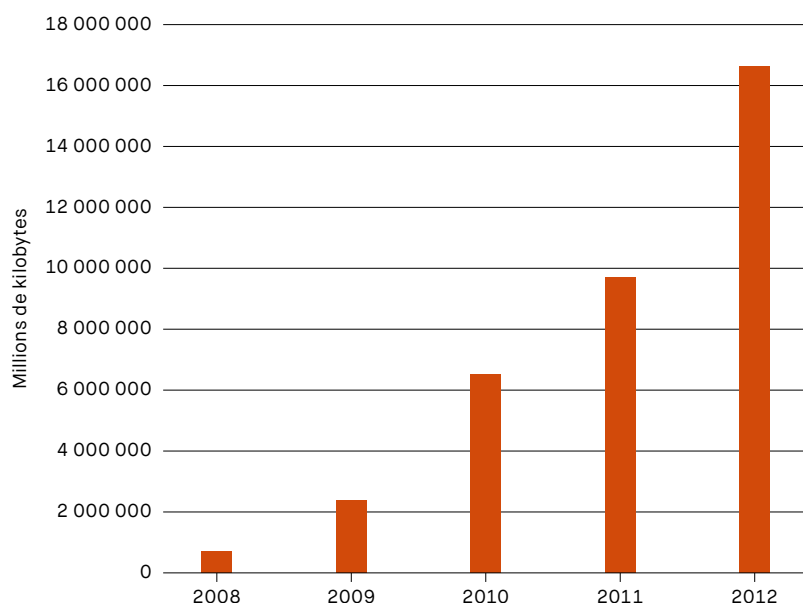
Les téléphones portables, les tablettes et autres appareils mobiles sont de plus en plus répandus et les volumes de données transmises en hausse rapide, ce qui augmente l'exposition de la population au rayonnement non ionisant (électrosmog). Les échanges commerciaux plus intenses sur le marché de l'électricité libéralisé et la part croissante du courant dans la fourniture d'énergie vont charger davantage les réseaux électriques existants, ce qui peut induire une augmentation de l'électrosmog. Pour réduire les risques sanitaires prouvés scientifiquement que présente le rayonnement non ionisant, la Confédération a défini des valeurs limites d'immission. Elle a de plus fixé comme mesure de précaution des valeurs limites de l'installation strictes pour réduire, sur le long terme, les éventuels effets sur la santé du rayonnement de faible intensité.

poursuivre de manière cohérente la stratégie actuelle en matière de protection. En parallèle, il convient de combler les lacunes scientifiques concernant les risques sanitaires et d'exploiter tout le potentiel des technologies à rayonnement réduit (antennes microcellulaire, lignes à haute tension enterrées en zone urbaine, etc.).

Priorités

L'expérience des effets sur le long terme du rayonnement non ionisant manque: il faut donc

GI.11 Évolution des quantités de données transmises par téléphonie mobile en Suisse



Source: OFCOM



État: neutre

En vertu des valeurs limites d'immission et des valeurs limites de l'installation figurant dans l'ordonnance sur le rayonnement non ionisant, l'impact dû au rayonnement de haute fréquence dans l'espace public est actuellement encore relativement faible.



Tendance: négative

La quantité de données transmises par téléphonie mobile a augmenté de manière fulgurante. Cette évolution va se poursuivre. Par conséquent, l'impact dû au rayonnement de haute fréquence dans l'espace public va lui aussi s'accroître.

Des déchets urbains produits en 2013 (5,71 millions de tonnes au total, soit quelque 702 kg par habitant et par an), 2,91 millions de tonnes ont été recyclées et environ 2,80 millions de tonnes éliminées dans des usines d'incinération. Sur l'ensemble des déchets de chantier, qui avoisinent 12 millions de tonnes par an, la majeure partie (près de 10 millions de tonnes) a été revalorisée. Les déchets de chantier restants ont été soit entreposés dans des décharges soit incinérés. En 2013, quelque 2,4 millions de tonnes de déchets spéciaux ont été éliminés, soit près de 200 000 tonnes de plus que l'année précédente. La hausse est principalement à mettre sur le compte de l'assainissement de sites contaminés. Enfin, environ 1,3 million de tonnes de déchets organiques ont été traités dans 235 installations de compostage et de méthanisation d'une capacité supérieure à 100 tonnes par an.

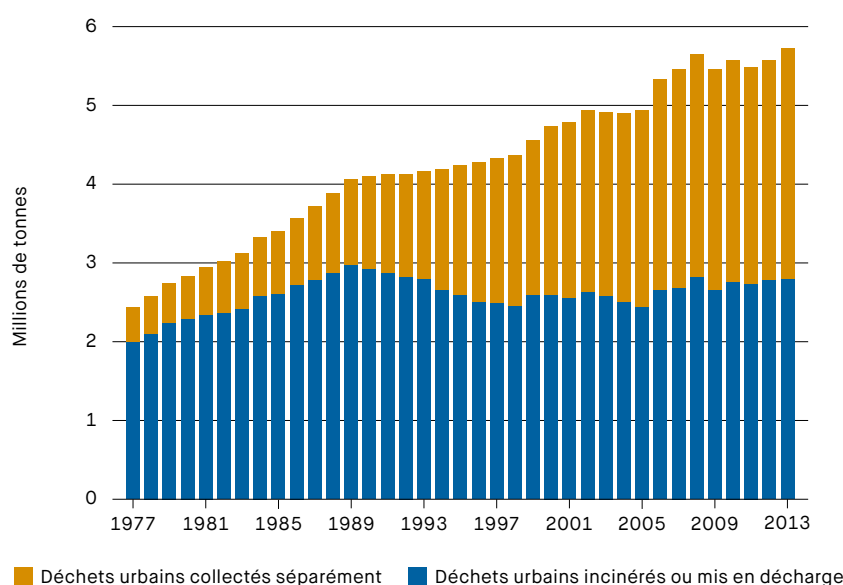
Alors que de bonnes filières de recyclage existent pour bien des déchets, nombre de substances valorisables finissent encore dans les ordures. Outre le maintien d'un traitement respectueux

de l'environnement, la future politique des déchets doit viser en priorité à fermer davantage les cycles des matières encore ouverts, car l'utilisation de substances et de matériaux recyclés ménage les sources primaires. Les mesures et les stratégies élaborées par la Confédération dans le cadre de l'économie verte et de la législation spécifique concernant tous les secteurs de la gestion des déchets.

Priorités

La politique des déchets et des matières premières doit être développée dans le cadre de l'Économie verte, afin de fermer davantage de cycles des matières, de promouvoir les matières premières secondaires et de réduire la demande de matières premières et la production de déchets.

GI.12 Déchets urbains



Source: OFEV

État: négatif
La quantité relativement importante de déchets ne génère plus d'atteintes majeures à l'environnement au regard de leur élimination. Elle témoigne cependant d'une consommation de ressources toujours trop élevée.

Tendance: neutre
L'augmentation de la quantité de déchets étant largement compensée par la progression du taux de recyclage, la tendance est jugée neutre.

Sites contaminés.....

Selon les cadastres établis par la Confédération et les cantons, la Suisse compte quelque 38 000 sites pollués par des déchets, la plupart se trouvant dans la région industrialisée du Plateau. Environ 60 % sont des sites industriels, tandis que les 40 % restants comprennent surtout des décharges et quelques lieux d'accidents. Au total, 15 000 sites doivent faire l'objet d'investigations. À fin 2013, celles-ci étaient bouclées dans 7000 cas environ. On estime que quelque 4000 sites peuvent constituer un danger pour l'homme ou l'environnement et doivent donc être assainis. Les travaux requis ont déjà été achevés dans 800 cas environ. Tous les sites contaminés représentant un risque aigu doivent être assainis d'ici à 2017. Dans les autres cas, les travaux d'assainissement doivent débuter au plus tard en 2025. La Confédération soutient le traitement des sites pollués par des indemnités annuelles de 40 millions de francs environ. Le fonds en question est alimenté par une taxe prélevée sur le stockage correct de différents déchets (déchets de chantier, cendres volantes, mâchefers et autres) dans les décharges. Les

coûts du traitement de tous les sites contaminés sont estimés à 5 milliards de francs.

Priorités

Les responsables de sites pollués peuvent désormais être contraints à garantir leur part des coûts de l'investigation, de la surveillance et de l'assainissement. De plus, toute modification des immeubles concernés (la cession ou le partage d'un bien fonds) est soumise à autorisation. Ces adaptations de la loi sur la protection de l'environnement sont entrées en vigueur le 1^{er} novembre 2013 et le 1^{er} juillet 2014, et il incombe à présent aux cantons de les appliquer.

GI.13 Assainissement des sites contaminés : état des lieux



Source: OFEV



État: neutre

De nombreux sites ont déjà été assainis, mais il en reste encore beaucoup.



Tendance: positive

Grâce entre autres au fonds OTAS*, de nombreux projets d'assainissement sont entrepris chaque année. De plus, beaucoup d'assainissements, dont certains de grande ampleur, sont en cours et seront achevés ces prochaines années.

* Ordonnance du 26 septembre 2008 relative à la taxe pour l'assainissement des sites contaminés (OTAS), RS 814.681.

Risques d'accidents majeurs.....

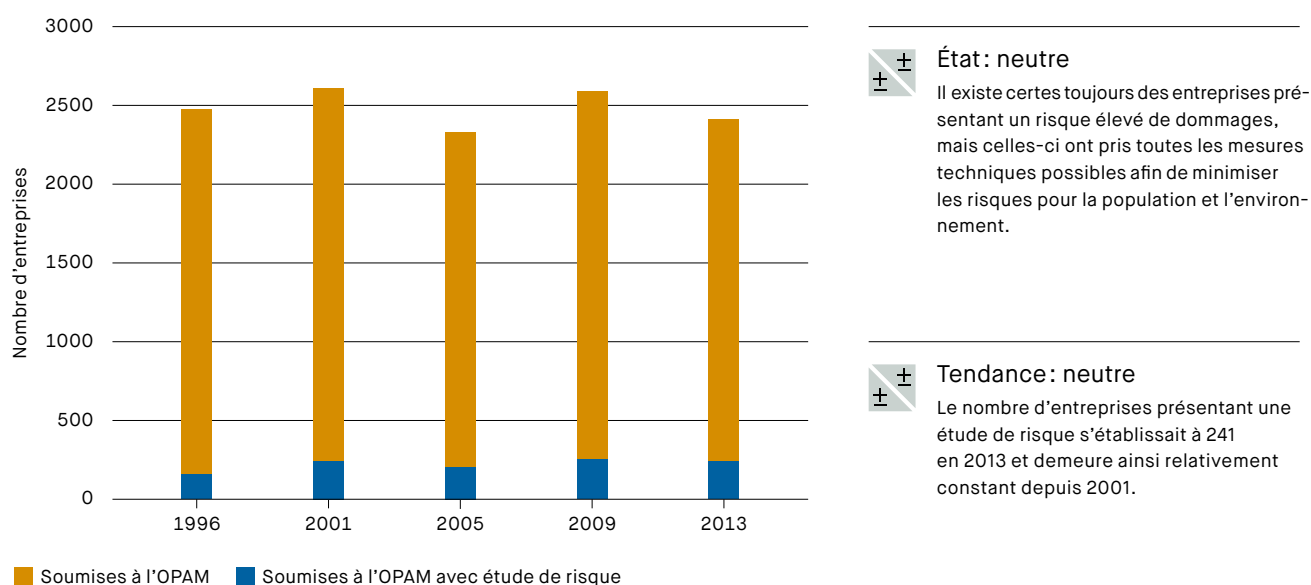
La Suisse compte environ 2400 entreprises où l'utilisation de produits chimiques ou d'organismes dangereux pour la santé et l'environnement présente un risque d'accident majeur. Le transport de marchandises dangereuses sur la route, le rail ou le Rhin constitue un autre danger, tout comme les quelque 2200 km de gazoducs à haute pression et les 250 km d'oléoducs qui traversent la Suisse. Est réputé accident majeur tout événement extraordinaire qui provoque de graves dégâts pour l'homme et l'environnement hors de l'installation où il s'est produit. Les détenteurs d'entreprises, de voies de communication et de conduites soumises à l'ordonnance sur les accidents majeurs sont tenus de prendre, sous leur propre responsabilité, toutes les mesures de réduction des risques d'accidents majeurs qui correspondent à l'état de la technique de sécurité et qui sont économiquement supportables. Les autorités compétentes évaluent les risques présentés par l'installation et contrôlent régulièrement la mise en œuvre des mesures. En 2013, 10 % des entreprises ont dû réaliser ou compléter une étude de risque à

l'intention des autorités. Celles-ci ont ainsi une vue d'ensemble des risques qui existent dans une région donnée.

Priorités

Pour que, malgré la densification du milieu bâti, les risques n'augmentent pas de manière inconsiderée, il faut améliorer la coordination entre aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs. À cet effet, les plans directeurs et les plans d'affectation des cantons devront davantage tenir compte de l'adaptation apportée en 2013 à l'ordonnance ainsi que de l'aide à la planification élaborée par la Confédération.

GI.14 Entreprises soumises à l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM)



Produits chimiques.....

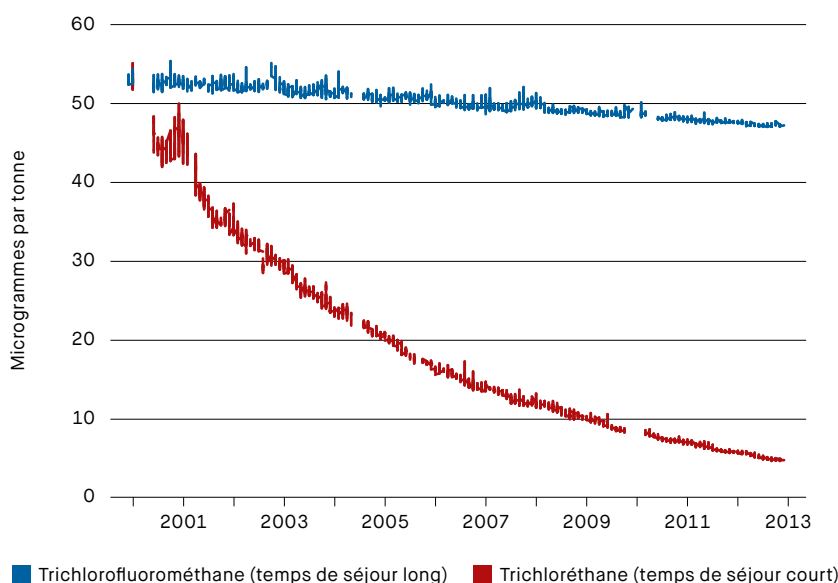
Depuis 2005, la Suisse adapte sa législation sur les produits chimiques à la réglementation de l'Union européenne (UE) afin d'assurer un niveau de protection équivalent en matière de santé et d'environnement. Aussi le Conseil fédéral a-t-il adopté des dispositions similaires pour les substances extrêmement préoccupantes, dont certaines requièrent une autorisation au sein de l'UE, et soumis l'autorisation des biocides à une nouvelle réglementation. Dans l'ordonnance sur les produits chimiques, la Confédération a par ailleurs introduit le système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH) mis au point par les Nations Unies. Le texte législatif définit de plus un cadre pour une utilisation responsable des nanomatériaux et des produits qui en contiennent. Depuis 2008, la Confédération applique le plan d'action Nanomatériaux synthétiques et publie des guides, des directives ainsi que d'autres aides pratiques. L'une des principales préoccupations est de réduire les émissions de produits chimiques appauvrissant la couche d'ozone et ayant une incidence

sur le climat. Le graphique ci-dessous montre que la réglementation stricte appliquée aux substances peu persistantes dans l'atmosphère réduit rapidement leurs concentrations. Dans le cas des substances persistantes, il faut attendre plus longtemps pour qu'une réduction des émissions soit suivie d'effets.

Priorités

En 2010, le Conseil fédéral a approuvé le projet d'un mandat de négociation en vue de conclure un accord de collaboration avec l'Union européenne dans le domaine de la sécurité chimique (accord REACH). À ce jour, les négociations n'ont pas encore débuté. En attendant la conclusion d'un accord bilatéral, la Suisse continue de prendre des mesures autonomes, afin de maintenir autant que possible la protection de la santé et de l'environnement au même niveau que les pays de l'UE.

GI.15 Évolution des immissions de deux substances appauvrissant la couche d'ozone aux temps de séjour dans l'atmosphère différents



Source: EMPA

± État: neutre
± Grâce aux réglementations en vigueur, la contamination de l'atmosphère par des substances appauvrissant la couche d'ozone n'augmente pas. Néanmoins, leur concentration dans l'atmosphère reste problématique.

+ Tendence: positive
+ Grâce à la réduction des émissions de substances appauvrissant la couche d'ozone et à leur dégradation naturelle, les concentrations de ces substances dans l'atmosphère baissent.

Biotechnologies.....

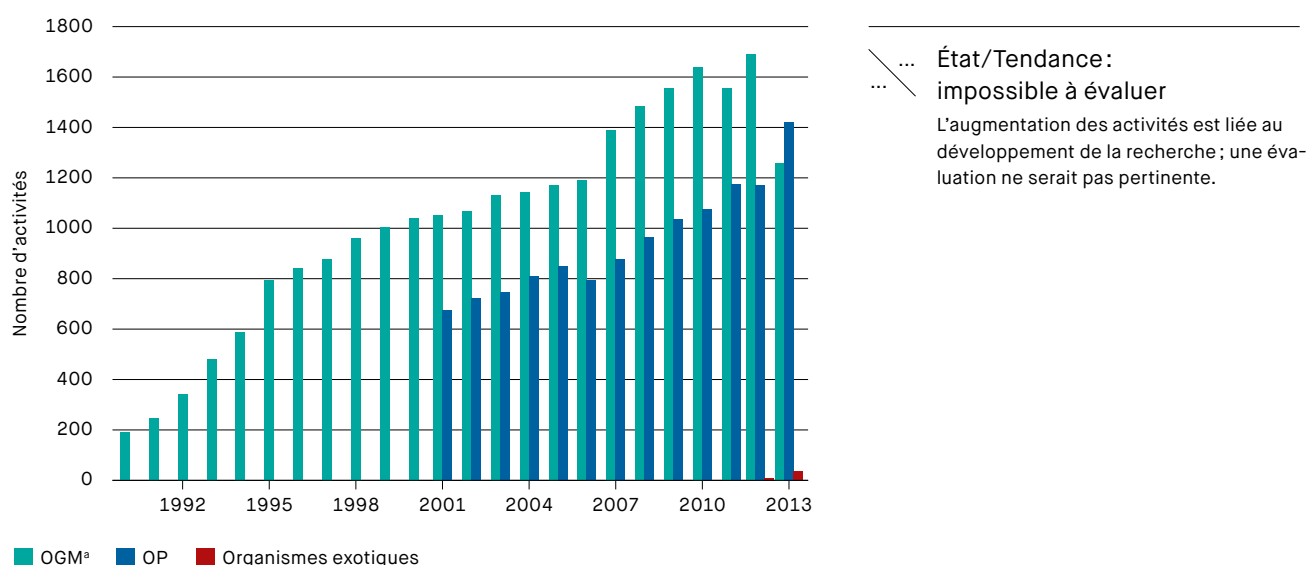
La biotechnologie utilise des végétaux, des animaux et d'autres organismes pour mettre au point de nouvelles applications pour la médecine, l'industrie ou l'agriculture et étudier ces applications. Lorsque les organismes employés sont génétiquement modifiés (OGM), pathogènes (OP) ou exotiques, ces travaux peuvent présenter des risques. Pour qu'il soit possible de garantir la protection de la santé humaine et animale, de l'environnement et de la biodiversité, de telles activités doivent être déclarées ou sont soumises à autorisation. Jusqu'à fin 2013, un total de 2717 projets ont été réalisés en Suisse en milieu confiné (laboratoires, etc.) avec des organismes génétiquement modifiés, pathogènes ou exotiques, et le nombre de projets de ce type tend à augmenter. Jusqu'en 2014, quatre disséminations expérimentales d'OGM ont été achevées et un nouvel essai a été lancé. L'accroissement, à l'échelle mondiale, des cultures et du commerce de végétaux transgéniques augmente le risque de dissémination incontrôlée. La Confédération a dès lors mis en place, en 2012, un système de surveillance afin

d'identifier ces plantes dans l'environnement. Les spécialistes en ont ponctuellement détecté dans le port rhénan de Bâle. Que ce soit aux fins de recherches ou dans la production agricole, l'autorisation des activités avec les OGM en plein air est controversé en Suisse. En 2012, le Parlement a ainsi prolongé jusqu'en 2017 le moratoire de 2005 sur les OGM, qui interdit l'emploi de végétaux transgéniques dans l'agriculture. En ce qui concerne les expériences destinées à étudier les OGM à l'air libre, le Parlement a décidé en 2013 de soutenir la création d'une aire d'essai clôturée et surveillée (site protégé).

Priorités

La Confédération prévoit de renforcer le suivi destiné à surveiller les organismes génétiquement modifiés. En prévision de l'expiration du moratoire, le Conseil fédéral doit trouver une réglementation pour la coexistence d'une agriculture avec OGM et d'une agriculture sans OGM.

GI.16 Activités incluant des organismes génétiquement modifiés (OGM) et des organismes pathogènes (OP) en milieu confiné ainsi que des organismes exotiques



^a Depuis 2013, toutes les activités de classe 1 (à risque nul ou négligeable) sont regroupées dans des notifications globales. Le nombre effectif des activités n'a toutefois pas diminué.
Source: OFEV

La préservation des ressources naturelles dans le monde constitue un objectif central de la politique étrangère de la Suisse. En effet, les problèmes environnementaux ne tiennent guère compte des frontières. En outre, la Suisse dépend des ressources de l'étranger. Enfin, l'uniformité des normes environnementales internationales prévient les distorsions de concurrence. Par son engagement, le pays défend donc aussi ses intérêts. Les priorités thématiques sont les suivantes : climat, biodiversité, produits chimiques et déchets, eaux et forêts. Au sein du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), la Suisse promeut une économie verte, qui préserve et gère efficacement les ressources naturelles. Elle soutient en outre un système commercial intégrant les questions de politique environnementale, point capital, car des décisions pertinentes pour l'environnement sont prises par des institutions telles que l'Organisation mondiale du commerce (OMC) ou la Banque mondiale. Pour atteindre les objectifs environnementaux globaux, il faut disposer de règles claires et complètes, d'institutions efficaces et de fonds suffisants (en particulier pour la mise en œuvre de conventions environnementales dans les pays en développement). Avec les autres pays industrialisés, la Suisse a décidé de mettre des moyens financiers à disposition pour la protection du climat, la biodiversité et la gestion responsable des produits chimiques et des déchets dangereux. Les relations avec l'Union européenne (UE) constituent un autre champ d'activités important. Depuis 2006, la Suisse est membre de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE). Malgré les succès importants obtenus par la politique internationale (conclusion d'une convention sur le mercure en 2013), les progrès dans la gestion des produits chimiques et des déchets ou la protection de la couche d'ozone, la destruction des ressources naturelles s'accélère, ce qui ne

menace à long terme pas que l'environnement, mais aussi la prospérité et la sécurité.

Priorités

La Suisse s'engage en faveur d'une gouvernance efficace dans le domaine du climat, d'un renforcement des règles internationales environnementales (en particulier pour les produits chimiques et les déchets dangereux, ainsi que pour la biodiversité). En outre, elle appelle de ses vœux des synergies fortes entre les conventions environnementales traitant de thématiques voisines, ainsi qu'une efficacité accrue du PNUE afin qu'il assume un rôle de direction et de coordination pour les questions environnementales au sein du système onusien. En se fondant sur la vue d'ensemble de tous les objectifs environnementaux internationaux établie par le PNUE à l'initiative de la Suisse, il convient de vérifier systématiquement dans quelle mesure ceux-ci ont été atteints. Cette vue d'ensemble doit également garantir que l'environnement est pris en compte dans les objectifs de développement durable après 2015. Enfin, la Suisse veille à une bonne intégration de ses préoccupations environnementales dans les relations bilatérales qu'elle entretient avec l'UE.



II État de l'environnement

Les activités humaines ont souvent des effets négatifs sur l'environnement. Les relations entre les premières et les seconds sont examinées ici au moyen d'analyses circonstanciées s'appuyant sur des indicateurs. Les explications fournies permettent au lecteur de mieux comprendre les liens parfois complexes entre activités humaines et environnement, de même que les dispositions prises. Les principales atteintes à l'environnement en Suisse et leurs conséquences sont reprises dans deux tableaux récapitulatifs à la fin de cette partie.

La partie II approfondit les thèmes environnementaux abordés dans la partie I. Les analyses et les explications présentent une vue d'ensemble de l'état actuel de l'environnement, de son évolution et des mesures engagées par la Confédération.

La rubrique « Ailleurs dans le monde » propose un comparatif avec les pays européens voisins sur une sélection de sujets.

Les thèmes traités sont les suivants : Consommation de ressources et impact mondial – Production – Consommation – Énergie – Transports – Urbanisation – Agriculture – Climat – Biodiversité – Air – Eaux – Sols – Paysage – Forêts – Dangers naturels – Bruit – Électrosmog.

1 Consommation de ressources et impact mondial.....

En 2009, près de 2,8 planètes auraient été nécessaires si tous les pays avaient consommé autant de ressources que la Suisse, selon des calculs du Global Footprint Network. Plus de la moitié de l'impact environnemental de la consommation suisse touche l'étranger. Avec le plan d'action Économie verte, la Suisse veut mettre en place un modèle de production et de consommation plus respectueux des ressources.

L'utilisation mondiale de ressources excède la capacité de régénération de la nature

Les limites planétaires (seuils environnementaux critiques) sont dépassées en ce qui concerne la perte de biodiversité, les apports d'azote dans les sols et dans les eaux, ainsi que les émissions de gaz à effet de serre. Par ailleurs, elles sont quasiment atteintes pour ce qui est de la destruction des forêts, des zones humides et d'autres écosystèmes naturels, de l'acidification des mers et des océans et de la consommation d'eau douce (→ *Rockström et al. 2009*).

Le dépassement de ces limites peut déclencher des effets de bascule susceptibles de déséquilibrer des systèmes environnementaux mondiaux. Les conséquences sont difficiles à prévoir. Si les caractéristiques du Gulf Stream ou de la mousson, par exemple, changeaient fortement, les conditions de vie sur des continents entiers se verraient bouleversées. Ce qui est sûr, c'est que les espèces disparues et les réserves d'eau douce épuisées ne peuvent pas être remplacées, que les sols surexploités se transforment en déserts improductifs et que le changement climatique fait monter le niveau des mers et modifie à long terme la circulation océanique et les phénomènes météorologiques de grande ampleur.

À l'échelle mondiale, ce sont surtout la croissance économique et l'essor démographique qui ont été à l'origine de l'utilisation accrue de ressources et des atteintes à l'environnement ces dernières décennies. Diverses études montrent que la Suisse utilise davantage de ressources que ce que la nature peut supporter, en particulier si l'on tient compte des impacts dans d'autres pays (dus notamment à l'extraction des matières premières ou à la fabrication des biens exportés vers notre pays). L'empreinte écologique de la Suisse, mesurée par personne selon le

FII.1.1 Évolutions comparées de la démographie et de certains domaines environnementaux et secteurs de consommation en Suisse, 2010

Découplage	Comparaison	Comparaison
	1990 et 2010	2000 et 2010
Énergie (consommation finale en TJ)		
Électricité (consommation finale en TJ)		
CO ₂ (en t, selon la loi sur le CO ₂)		
Trafic individuel motorisé (en véhicules-km)		
Surface habitable ^a (en m ² par habitant)		
Déchets urbains totaux (en t)		
Déchets urbains mis en décharge/incinérés (en t)		
Ensemble des besoins matériels (TMR, en t)		

 Diminution absolue  Diminution relative par rapport à la population  Augmentation relative par rapport à la population

^a Entre 2000 et 2012, très faible hausse.
Sources: OFS; OFEV

modèle du Global Footprint Network, était en 2009 2,8 fois supérieure à la biocapacité mondiale.

Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) a calculé que l'extraction de ressources va tripler d'ici à 2050 si le niveau de consommation reste élevé dans les pays industrialisés et que les pays émergents et en développement poursuivent leur croissance (→ *PNUE 2011*). L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) craint quant à elle que l'exploitation des ressources ait des conséquences dramatiques pour l'homme et l'environnement si elle n'est pas modifiée fondamentalement (→ *OCDE 2012*).

Des progrès en Suisse

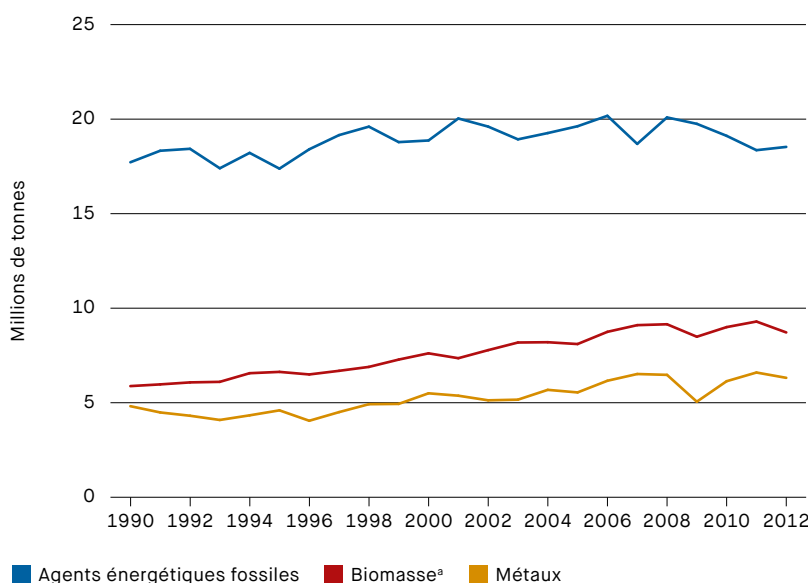
Grâce aux mesures politiques prises ces dernières décennies, la situation de l'environnement en Suisse s'est améliorée à bien des points de vue. Les résultats obtenus ces vingt dernières années varient cependant en fonction du domaine considéré. Ainsi, si l'on tient compte des fractions valorisables, les déchets ont enregistré depuis 1990 une croissance deux fois plus rapide que celle de la population. La mobilité et l'urbanisation continuent aussi d'augmenter plus vite que le nombre d'habitants (→ *FII.1.1*). À l'inverse, les progrès techniques et les mesures politiques adoptées ont sans conteste contribué à une utilisation

plus efficace des ressources et à la réduction des nuisances environnementales.

La perte de terres cultivables est l'un des grands défis auxquels la Suisse est confrontée (→ *Chapitre II.12*). La pollution de l'air et des eaux par les polluants issus de l'agriculture et des transports reste élevée (→ *Chapitres II.10, II.11*). Le manque de coordination en matière de construction menace le caractère propre des paysages et leur valeur récréative, alors que la biodiversité s'appauvrit parce que les milieux naturels sont de plus en plus rares, que la qualité des habitats qu'ils offrent diminue et que les voies de communication les morcellent (→ *Chapitres II.13, II.9*). Conséquence de la croissance de la mobilité, une partie importante de la population est exposée à un bruit excessif (→ *Chapitres II.5, II.16*). Entre 1950 et 1990, la consommation d'énergie a presque quintuplé et le nombre de voitures de tourisme immatriculées a été multiplié par vingt.

Depuis 1990, la plupart de ces taux de croissance accusent un ralentissement. L'énergie et les matières premières sont utilisées plus efficacement par l'économie: l'intensité matérielle (besoins matériels totaux pour obtenir un franc de valeur ajoutée) et l'intensité énergétique de la production (énergie consommée pour obtenir un franc de valeur ajoutée) ont baissé au cours de cette période respectivement de 8,2 et de 21,6%. Les émissions de CO₂ provenant de la

GII.1.1 Importations de certaines catégories de matières



^a Denrées alimentaires, fourrage, bois, textiles organiques, etc.
Source: OFS

État: négatif
Les trois catégories considérées sont responsables d'importantes atteintes environnementales à l'étranger.

Tendance: négative
Les importations progressent dans ces trois catégories.

combustion d'agents énergétiques fossiles dans le pays et la quantité de déchets urbains à incinérer ont également reculé légèrement de 1990 à 2010.

En Suisse, les besoins matériels – de l'extraction au produit fini – dépassent 11,5 tonnes par personne et par an en moyenne: il s'agit pour plus de la moitié de matériaux de construction (gravier et sable) et pour 18,6 % de biomasse (denrées alimentaires, fourrage et bois). Le reste se répartit entre les agents énergétiques fossiles et les métaux (→ *GII.1.1; OFS 2014a*). Si l'on ne considère que les importations, ce sont les agents énergétiques, les métaux et la biomasse qui portent les atteintes les plus graves à l'environnement (→ *OFEV 2013a*). La Suisse fait partie des vingt pays qui utilisent le plus de matières par habitant (→ *Wiedmann et al. 2013*).

Un fort impact à l'étranger

Une grande partie de l'impact environnemental des métaux, des agents énergétiques fossiles et de la biomasse importés concerne l'étranger. Si l'on considère toute la consommation suisse, plus de la moitié des atteintes à l'environnement ont lieu hors du pays (→ *OFEV 2011a*).

La situation est similaire en ce qui concerne l'utilisation de matières: en 2012, la fabrication et le transport des biens importés en Suisse ont nécessité à l'étranger l'utilisation d'une quantité de matières environ 3,3 fois supérieure à celle représentée par ces biens eux-mêmes. Les besoins matériels à l'étranger croissent en outre plus rapidement que les quantités importées (→ *GI.1; OFS 2014a*).

Les atteintes à l'environnement sont souvent délocalisées vers des pays émergents ou en développement: une bonne partie des biens consommés en Suisse sont ainsi produits partiellement ou entièrement à l'étranger. De nombreuses denrées alimentaires contiennent par exemple de l'huile de palme et la production de lait et de viande repose largement sur du fourrage importé.

Mesures: l'Économie verte

Au plan national et international, on est de plus en plus conscient que les ressources naturelles doivent être préservées et utilisées plus efficacement. Cela concerne tant la production que la consommation.

Priorités du plan d'action Économie verte

- **Consommation et production:** les modes actuels de consommation et de production de biens utilisent de grandes quantités de ressources naturelles et s'accompagnent de graves atteintes à l'environnement. C'est pourquoi il est important d'améliorer l'information sur les aspects environnementaux des produits et gammes de produits proposés par les entreprises, ainsi que de renforcer l'innovation. Une collaboration étroite avec l'économie offre par ailleurs des possibilités d'améliorer encore l'efficacité.
- **Déchets et matières premières:** l'extraction des matières premières provoque des atteintes importantes à l'environnement. Utiliser plus efficacement les matières premières et refermer les cycles des matières doivent devenir des priorités. Il faut que la production de biens utilise moins de matières premières et qu'elle génère moins de déchets.
- **Instruments transversaux:** comme une grande partie de l'impact environnemental total de la Suisse est causée à l'étranger, le levier national ne peut suffire à lui seul. Pour contribuer à réduire la charge globale qui pèse sur les ressources naturelles du fait de l'extraction des matières premières et de la production de biens, la Suisse doit s'engager davantage au plan international pour favoriser l'avènement d'une économie verte.
- **Objectifs, suivi, information, rapports:** pour juger si la Suisse est sur la voie d'une économie verte, il s'agit d'assurer un suivi complet et de mesurer l'ensemble des progrès réalisés. Cela implique notamment la définition d'objectifs et la présentation de rapports sur les progrès accomplis. Les impacts à l'étranger doivent aussi être pris en compte. En outre, le dialogue avec le monde économique, de même qu'avec la communauté scientifique et la société civile, est important pour le développement de l'économie verte.

De nos jours, la prospérité d'une société s'exprime avant tout par son produit intérieur brut (PIB). Or ce paramètre ne suffit pas à décrire le bien-être. Depuis quelques années, on envisage de prendre en considération des indicateurs supplémentaires. Diverses initiatives ont été lancées afin de tenir compte d'autres aspects de la qualité de vie et du bien-être dans une perspective globale (→ *OFS 2012a; OCDE 2013; Stiglitz et al. 2009*). On tente aussi de plus en plus souvent de déterminer quel bien-être

matériel est vraiment nécessaire pour que les personnes soient satisfaites de leur vie (→ *Kahnemann et Deaton 2010*).

En 2008, le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) a lancé son Initiative pour une économie verte. En 2011, l'OCDE a publié sa Stratégie pour une croissance verte et intensifié ses activités dans ce domaine. La Banque mondiale, l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI), l'Organisation internationale du travail (OIT) et d'autres institutions ont également entamé des travaux liés à l'économie verte. Par ailleurs, l'Institut GGGI (Global Green Growth Institute) est la première organisation au monde à se consacrer exclusivement à l'économie et à la croissance verte. Au plan international et national, de nombreux projets et initiatives privés développent et testent des modes de production et des styles de vie de consommation qui préservent davantage l'environnement. Le savoir qui en est issu est rassemblé par la Plate-forme de connaissances sur la croissance verte (Green Growth Knowledge Platform, GGKP) à Genève, qui le rend accessible à toute personne intéressée.

Le 8 mars 2013, le Conseil fédéral a adopté le plan d'action Économie verte (→ *OFEV 2013a*), puis a transmis au Parlement en février 2014 une révision de la loi sur la protection de l'environnement (LPE)¹. Il souhaite ainsi préserver les ressources naturelles, rendre la consommation plus écologique, renforcer l'économie circulaire et mettre à la disposition des consommateurs des informations concernant l'efficacité dans l'utilisation des ressources (→ **Encadré «Priorités du plan d'action Économie verte»**).

Il est crucial que l'économie devienne plus durable et gère mieux les ressources: la situation actuelle, en Suisse et dans d'autres pays, entraîne une surexploitation des ressources naturelles comme les sols, l'eau, les matières premières, etc. Faire preuve de plus de parcimonie est aussi dans l'intérêt des entreprises suisses, puisque cela leur permet de maintenir leur capacité économique à long terme.

¹ Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (loi sur la protection de l'environnement. LPE). RS 814.01.





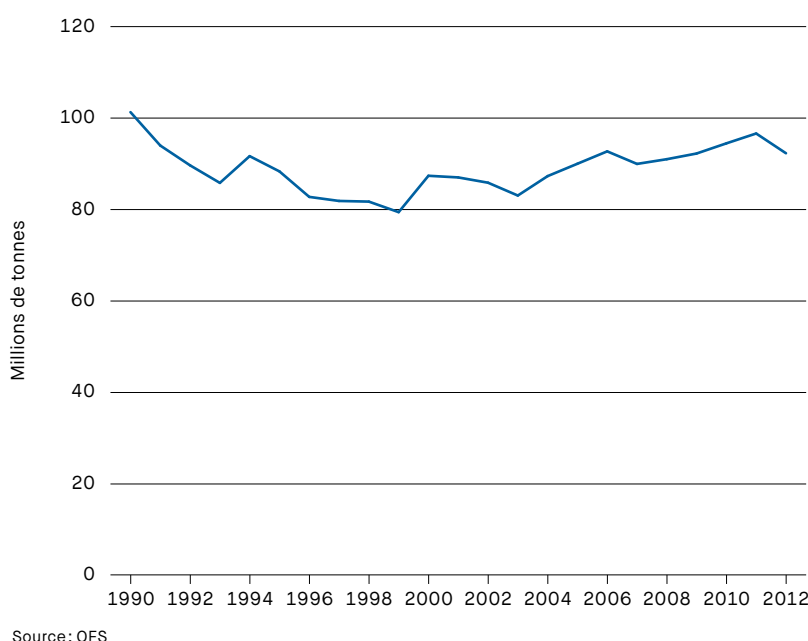


2 Production

Les entreprises suisses ont déjà consenti des efforts importants afin de produire de manière plus respectueuse de l'environnement. La consommation de ressources dépasse toutefois le niveau supportable pour la nature. Sans oublier que de nombreuses étapes de production, et les nuisances environnementales qu'elles génèrent, ont lieu à l'étranger.

- En Suisse, l'économie croît plus rapidement que la consommation directe d'énergie¹ des entreprises. Ce découplage relatif est dû en partie à l'exploitation d'économies potentielles et à de meilleures technologies. Une grande partie de l'énergie et des ressources naturelles requises pour la production des marchandises et des services consommés en Suisse est employée à l'étranger puis importée avec ces biens (→ **Chapitre II.1**; OFEV 2011a).
- L'industrie et les services sont responsables du tiers de la consommation suisse d'énergie. Entre 2000 et 2013, les besoins de l'industrie se sont accrus de 2,4 % pour atteindre quelque 45 700 GWh (→ OFEN 2014a).
- Si l'on tient compte des diverses atteintes à l'environnement et des quantités de matières utilisées, quatre secteurs économiques provoquent des impacts directs particulièrement importants: l'agriculture, l'industrie chimique, l'approvisionnement en énergie et en eau, ainsi que la construction (→ OFEV 2013b).
- En 2012, 92,3 millions de tonnes de matières diverses – soit 11,5 tonnes par habitant – ont été utilisées pour approvisionner la population suisse en marchandises et en services (→ **GII.2.1**), sans compter les matières utilisées à l'étranger pour fabriquer des biens importés. Le « stock² » des matières augmente sans cesse en Suisse: pour 2012, la hausse a été d'environ 57 millions de tonnes (→ OFS 2014a).
- La composition des matières utilisées dans le pays est la suivante: 59,4 % de minéraux (matériaux de construction), 18,6 % de biomasse (denrées alimentaires incluses), 16,3 % de produits fossiles (comme les combustibles et carburants), 2,6 % de métaux et 3,2 % d'autres produits. Ces matières deviennent tôt ou tard des déchets, qui sont valorisés dans la mesure du possible sous forme de matières premières secondaires pour de nouveaux produits.

GII.2.1 Consommation intérieure de matières (DMC, Domestic material consumption)



État: neutre

En raison de la grande hétérogénéité de sa composition (gravier/sable, uranium, etc.), il est difficile de dire si la DMC est élevée d'un point de vue environnemental. En comparaison internationale, la DMC de la Suisse est faible, mais cela est dû avant tout à l'ampleur de son secteur tertiaire et à la part élevée des produits finis importés et moins à l'efficacité dans l'utilisation des ressources.



Tendance: négative

Depuis 2000, la DMC de la Suisse progresse, ce qui dénote une évolution négative pour l'environnement. En raison de l'hétérogénéité mentionnée ci-dessus, l'impact environnemental qui en découle ne peut être que partiellement établi.

- Entre 2001 et 2009, le chiffre d'affaires des produits fabriqués dans le respect de l'environnement et des ressources (notamment dans le domaine alimentaire, la construction, l'énergie, la mobilité et la gestion de l'eau et des déchets) s'est accru de 6,3 % par an en Suisse (→ *WWF 2011*). Ce taux est nettement supérieur au taux de croissance de 1,9 % enregistré par l'économie dans son ensemble (→ *OFS 2014b*).
- En 2009, les entreprises actives en Suisse ont dépensé un total de 2,75 milliards de francs pour l'épuration des eaux usées, le traitement des déchets, la protection de l'air et du climat et d'autres activités de préservation de l'environnement (→ *OFS 2012b*). Ces dépenses correspondent à environ 0,5 % du produit intérieur brut (PIB).
- Une utilisation plus modérée des matières premières préserve les ressources naturelles et entraîne des avantages économiques, puisque les frais de matériel constituent le principal facteur de coût – près de 50 % en moyenne – des entreprises de production (→ *Kristof et Hennicke 2010*).

- La fermeture des flux de matières augmente l'efficacité matérielle (→ *OFEV 2013c*). Depuis début 2012, en Suisse, une nouvelle technologie permet de récupérer chaque jour près d'une tonne de zinc dans les cendres des filtres des usines d'incinération. On étudie aussi la possibilité de recycler le phosphore contenu par exemple dans les boues d'épuration ou les farines animales. La récupération des 13 500 tonnes de phosphore contenues dans les déchets permettrait à l'agriculture de couvrir en grande partie ses besoins dans ce domaine et réduirait nettement sa dépendance aux importations.

¹ Sans la consommation indirecte d'énergie, liée à la fabrication à l'étranger de biens importés («énergie grise»).

² Différence entre les flux entrants et les flux sortants.



3 Consommation.....

La consommation des ménages privés contribue largement à l'augmentation des ressources utilisées à l'échelle mondiale ainsi qu'aux atteintes à l'environnement, qui restent élevées. En Suisse, ce sont surtout l'alimentation, le logement et la mobilité qui pèsent sur le bilan.

- En 2012, la consommation des ménages constituait le principal moteur de la croissance économique suisse. C'est elle qui a contribué le plus à la hausse de 1,3 % du produit intérieur brut (→ *OFS 2014c*).
- Entre 1990 et 2012, les dépenses de consommation ont augmenté de 74 % pour atteindre 328 milliards de francs, alors que la population n'a progressé que de 19 %. Près d'un quart des dépenses de consommation en Suisse sont consacrées au logement et au chauffage, contre 12,5 % aux produits alimentaires, boissons et tabac et 11,6 % aux transports et communications (→ *GII.3.1; OFS 2014d*).

- La quantité de déchets a grimpé parallèlement à la consommation ces dernières décennies. En Suisse, chaque personne produit près de 2 kg de déchets urbains par jour en moyenne, ce qui correspond à 5,5 millions de tonnes de déchets par an pour l'ensemble de la Suisse (→ *G.I.12; OFEV 2014a*).
- Deux tiers de l'impact environnemental total de la consommation, par habitant et par an, sont liés à l'alimentation, au logement et à la mobilité privée (→ *OFEV 2011a*).
- Avec 28 % de l'impact total, l'alimentation contribue le plus aux atteintes causées par les consommateurs. La viande et les autres produits d'origine animale viennent en tête: ils engendrent près de la moitié des atteintes liées à l'alimentation, parce que leur production nécessite des produits phytosanitaires, des engrais, des terres agricoles exploitées intensivement et beaucoup d'énergie pour travailler le sol (→ *OFEV 2013b*).
- Chaque année, quelque 290 kg de denrées alimentaires par personne sont jetés. Les consommateurs

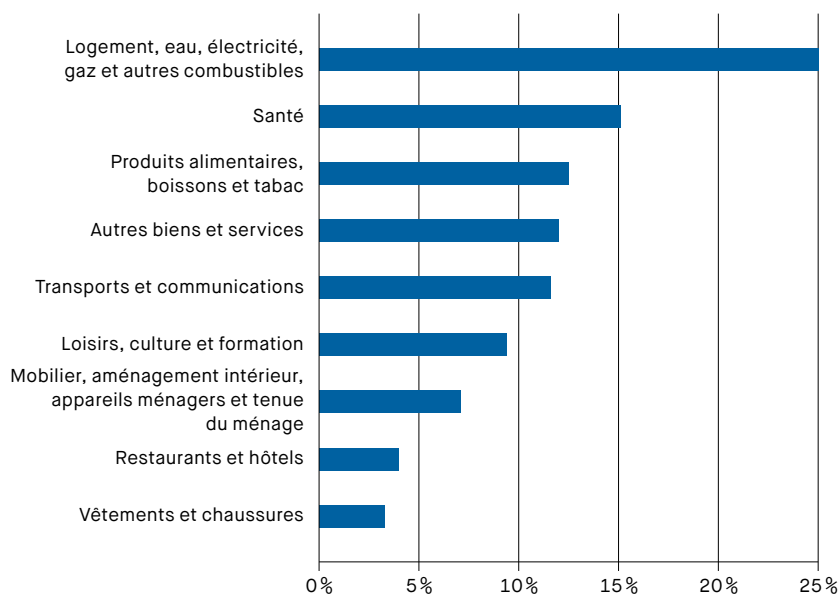
sont responsables de près du tiers de ce gaspillage. Un ménage de quatre personnes dépense environ 2000 francs par an pour des aliments qui finissent à la poubelle (→ *OFAG 2012*).

- Le nombre de personnes par ménage a diminué alors que la surface habitable par habitant n'a cessé de croître ces dernières décennies (→ *OFS 2013a*). Avec 19 % de l'impact environnemental total pour la Suisse, le logement (y compris le chauffage, l'électricité, l'eau chaude, l'épuration des eaux et l'élimination des déchets) constitue le deuxième domaine de consommation le plus préjudiciable à l'environnement. La consommation de mazout et d'électricité pèse le plus dans la balance, suivie de l'élimination des déchets et des eaux usées, puis de la combustion de gaz naturel.
- La mobilité privée, qui représente 12 % de l'impact environnemental total, arrive en troisième position. Les trajets en voiture occupent de loin la première place, suivis des voyages en avion et de l'utilisation de motocycles. La pollution atmosphérique et les gaz à effet de serre sont les principaux effets néfastes pour l'environnement (→ *Chapitre II.5*).
- La consommation en Suisse provoque la majeure partie des atteintes à l'environnement à l'étranger (→ *Chapitre II.1*). Cela tient d'une part à l'importation de nombreuses matières premières qui manquent

dans le pays, d'autre part à l'origine et à la composition des biens consommés. Ainsi, les aliments fourragers pour animaux importés en Suisse nécessitent à l'étranger une surface cultivable d'environ 2700 km², ce qui correspond à la surface des cantons de St-Gall, d'Appenzell et de Schaffhouse réunis (→ *Vision Agriculture 2010*).



GII.3.1 Structure des dépenses de consommation^a, 2012



^a Corrigées de l'inflation.
Source: OFS

... État/Tendance:
... impossible à évaluer
La répartition des dépenses de consommation n'étant a priori ni positive ni négative, le graphique n'est pas évalué.

4 Énergie.....

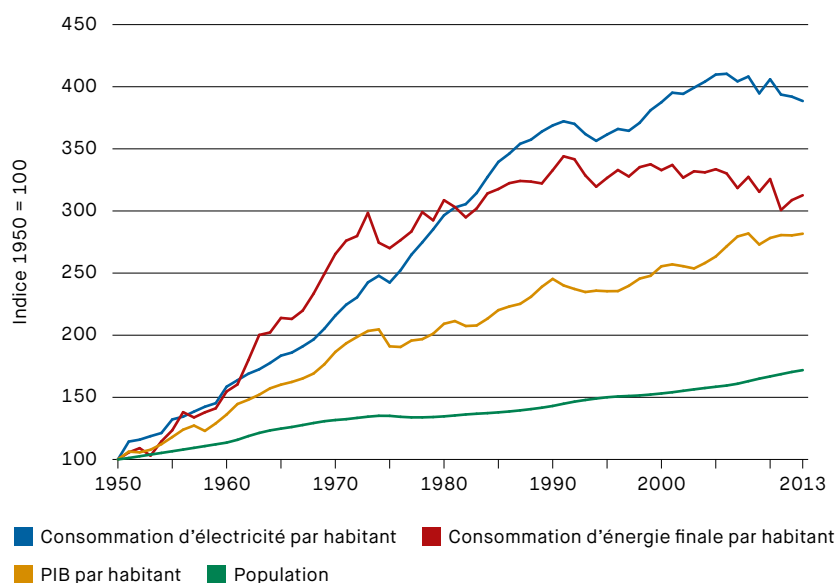
La consommation d'énergie de la Suisse s'est stabilisée à un niveau élevé. L'abandon prévu du nucléaire devra toutefois se faire sans que le pays dépende encore davantage des agents énergétiques fossiles. La Stratégie énergétique 2050 a pour objectif d'accroître l'efficacité dans ce domaine et de favoriser une utilisation durable des sources renouvelables. Cela conduit en général à une diminution de l'impact environnemental. On peut cependant craindre des conflits d'objectifs avec la protection de la nature.

- Après plusieurs décennies de forte augmentation, la consommation d'énergie s'est stabilisée en Suisse depuis 2000, alors que le produit intérieur brut (PIB) et la population ont continué de croître. L'utilisation de l'énergie est donc devenue plus efficace. Depuis 2005, la consommation d'électricité ne suit plus non plus la même courbe de croissance que le PIB ou la population (→ [GII.4.1](#)).
- En 2013, ce sont les transports qui ont consommé le plus d'énergie (35 % du total), suivi des ménages (29 %). Près de deux tiers des besoins énergétiques

étaient couverts par les combustibles et carburants fossiles (essence, diesel, mazout, gaz naturel, etc.) (→ [OFEN 2014b](#)). Ces derniers sont responsables d'environ trois quarts des émissions de gaz à effet de serre de la Suisse. Ils sont aussi la principale source de deux types de polluants atmosphériques: les poussières fines et les oxydes d'azote.

- Quelque 22 % de la consommation d'énergie du pays provenait de sources renouvelables en 2013, surtout de la force hydraulique. Le bois, le soleil, la biomasse, la chaleur ambiante et les biocarburants en constituaient moins du dixième (→ [OFEN 2014c](#)).
- Cette approche strictement nationale ne tient pas compte du fait que de nombreux biens consommés en Suisse sont produits à l'étranger avec de grandes quantités d'énergie. Or celles-ci n'apparaissent pas dans les statistiques de la Suisse. Des modélisations estiment à environ 8000 watts par personne l'énergie primaire nécessaire pour couvrir la consommation finale helvétique. Plus de 95 % de cette énergie est consommée à l'étranger, dont une grande partie provient de sources non renouvelables (→ [OFEV 2014b](#)).

GII.4.1 Évolution de la consommation d'électricité et d'énergie finale ainsi que du produit intérieur brut (PIB) par habitant, 1950–2013



Sources: OFEN; OFS

- État: négatif**

La consommation d'énergie actuelle élevée contribue de manière décisive aux changements climatiques et à la pollution de l'air, avant tout en raison de la part élevée des agents énergétiques fossiles.
- Tendance: neutre**

La consommation d'énergie a nettement progressé ces dernières décennies. Une amélioration s'annonce toutefois avec la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050.

- Dans le cadre du premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050, le Conseil fédéral souhaite surtout encourager l'efficacité énergétique (→ *Conseil fédéral 2013a*). D'ici à 2035, la consommation moyenne d'énergie par habitant et par an doit être de 43 % inférieure à celle de 2000. La baisse visée pour l'électricité est de 13 %. La diminution de la consommation réduit aussi l'impact écologique lié à la mise à disposition de l'énergie.
- La Stratégie énergétique 2050 prévoit en outre qu'à l'avenir, les agents énergétiques renouvelables contribueront bien davantage à l'approvisionnement électrique et remplaceront ainsi une partie du courant perdu suite à l'abandon du nucléaire. D'ici à 2035, la production d'électricité issue de sources renouvelables devrait être sept fois supérieure à celle de 2012. Durant la même période, une hausse de 5 à 6 % est prévue pour l'électricité hydraulique.
- Le remplacement des agents fossiles par des sources renouvelables tend à réduire l'impact environnemental. Le contraire peut aussi être le cas, par exemple si de nouvelles installations hydrauliques ou éoliennes portent atteinte à la valeur ou à la spécificité de milieux naturels et de paysages intacts. Les objectifs ambitieux de la Stratégie énergétique 2050 ne permettent pas toujours d'éviter de tels conflits d'objectifs. Il faudra donc procéder à une pesée précise des intérêts de la protection de la nature et de l'utilisation énergétique, en tenant compte des normes et prescriptions applicables.

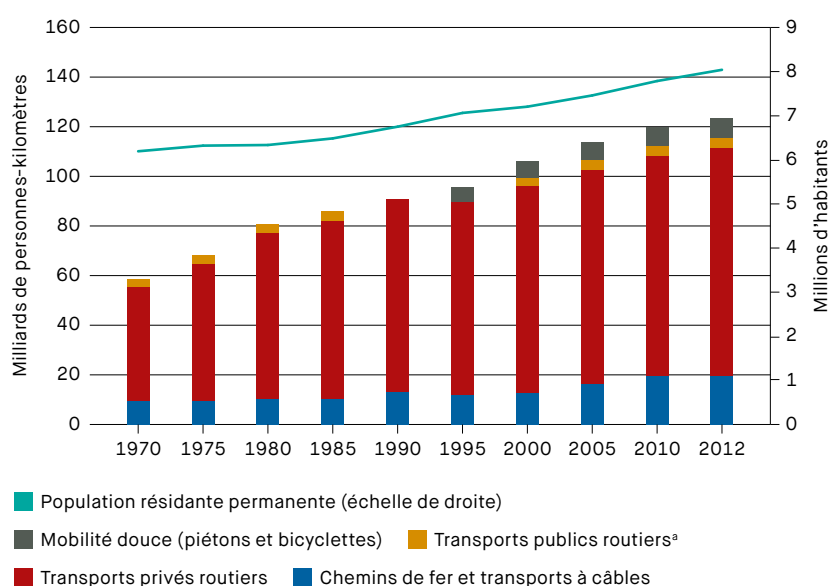


5 Transports.....

Les transports de personnes et de marchandises ne cessent de se développer. En Suisse, ce sont eux qui engendrent le plus de nuisances sonores et émettent le plus d'oxydes d'azote et de gaz à effet de serre. Les voies de communication imperméabilisent le sol, morcellent le paysage et dégradent les habitats des animaux et des plantes.

- En 2010, chaque habitant de la Suisse a parcouru en moyenne 36,7 km par jour à l'intérieur du pays: 40 % de cette distance est attribuable aux loisirs et 24 % au travail. Alors que les trajets des pendulaires se sont fortement allongés au cours des quinze dernières années, les distances ont plutôt diminué pour le trafic de loisirs (→ *OFS/ARE 2012*).
- Les prestations kilométriques¹ des voitures de tourisme et des véhicules de transport de marchandises sur les routes suisses ont augmenté respectivement de 15 % et de 18 % entre 2000 et 2012. Cette hausse suit l'évolution du parc des véhicules concernés, qui était de 21 % plus important en 2012 qu'en 2000 (→ *OFS 2013b*).
- La progression des prestations kilométriques nuit aux efforts déployés pour réduire les atteintes écologiques dues aux transports. Malgré le progrès technique, ce domaine reste une source importante de poussières fines et d'oxydes d'azote. Par ailleurs, selon des modélisations, une personne sur cinq en Suisse est exposée à des immissions sonores nuisibles ou inconfortables durant la journée en raison du trafic routier.
- Depuis 2000, la consommation moyenne de carburant pour 100 km a nettement diminué, mais en raison de la hausse des prestations kilométriques, la quantité de carburant utilisé a augmenté de 3,6 % (→ *OFEN 2013*). En 2012, près du tiers de la consommation totale d'énergie était lié aux transports, tout comme 32 % des émissions de gaz à effet de serre de la Suisse (→ *OFEV 2014c*).
- Sur le rail, les prestations du transport de personnes² se sont accrues de plus de 50 % depuis 2000 (→ *GLI.5.1*). L'évolution n'a pas été aussi marquée pour le transport de marchandises. Mais avec l'introduction de la RPLP et la politique de transfert du trafic à travers les Alpes, les prestations ont augmenté de 10 % entre 2000 et 2008. La part du rail à l'ensemble des transports de marchandises en Suisse a toute-

GII.5.1 Évolution du transport de personnes et croissance démographique



^a Interruption de 1986 à 1997 en raison d'une réévaluation.
Source: OFS

État: négatif

Les atteintes à l'environnement dues aux transports sont considérables: nuisances sonores, pollution atmosphérique, émissions de CO₂, morcellement du paysage, etc.

Tendance: négative

Le transport de personnes a nettement progressé ces dernières décennies, ce qui est en grande partie dû à la hausse des transports privés routiers. Cette tendance ne devrait pas s'infléchir.

fois reculé entre 2000 et 2012, passant de 42 à 36 % (→ OFS 2013c).

- Selon les chiffres les plus récents (2004/2009) de la Statistique suisse de la superficie, les infrastructures de transport occupent en Suisse quelque 952 km². En un quart de siècle, entre les périodes de recensement de 1979/1985 et 2004/2009, cette surface a crû de 16 % (→ OFS 2013d). L'imperméabilisation des sols et le morcellement des milieux naturels sont étroitement liés au développement des transports.

- 1 Les prestations kilométriques correspondent aux distances parcourues par les véhicules sur le territoire suisse au cours d'une année (mesurées en véhicules-kilomètres, en trains-kilomètres ou en courses-kilomètres).
- 2 Les prestations de transport correspondent aux distances parcourues par des personnes ou des tonnes de marchandises (mesurées en personnes-kilomètres ou en tonnes-kilomètres).



6 Urbanisation

L'urbanisation progresse de plus en plus en Suisse et sollicite fortement les ressources naturelles. La surface d'habitat et d'infrastructure continue de croître plus vite que la population. Le mitage du territoire a en outre fortement augmenté ces trois dernières décennies.

- La surface d'habitat et d'infrastructure occupe chaque année plus de place en Suisse. Durant les douze ans qui ont séparé les relevés de la Statistique de la superficie de 1992/1997 et 2004/2009, elle

a augmenté de plus de 9 % (→ OFS 2013d), une hausse légèrement plus lente que durant les douze années précédentes. Avec 8 %, la croissance démographique a aussi été légèrement plus faible entre 1992/1997 et 2004/2009 que durant la période précédente (→ OFS 2014e). Simultanément, on a créé davantage de nouveaux emplois, avec une hausse de plus de 5 % (→ OFS 2014f).

- Lors du dernier relevé de la Statistique de la superficie, la surface d'habitat et d'infrastructure a atteint 407 m² par personne (→ OFS 2013d), ce qui correspond à la limite supérieure définie par le Conseil

fédéral dans sa Stratégie pour le développement durable (→ *Conseil fédéral 2012a*). Dans les agglomérations, la surface moyenne par habitant est restée stable à 305 m², alors qu'elle a grimpé à 672 m² dans les régions rurales (→ *ARE 2014a*). On assiste ainsi, dans les agglomérations, à un découplage relatif de la croissance démographique et de l'extension de la surface d'habitat et d'infrastructure.

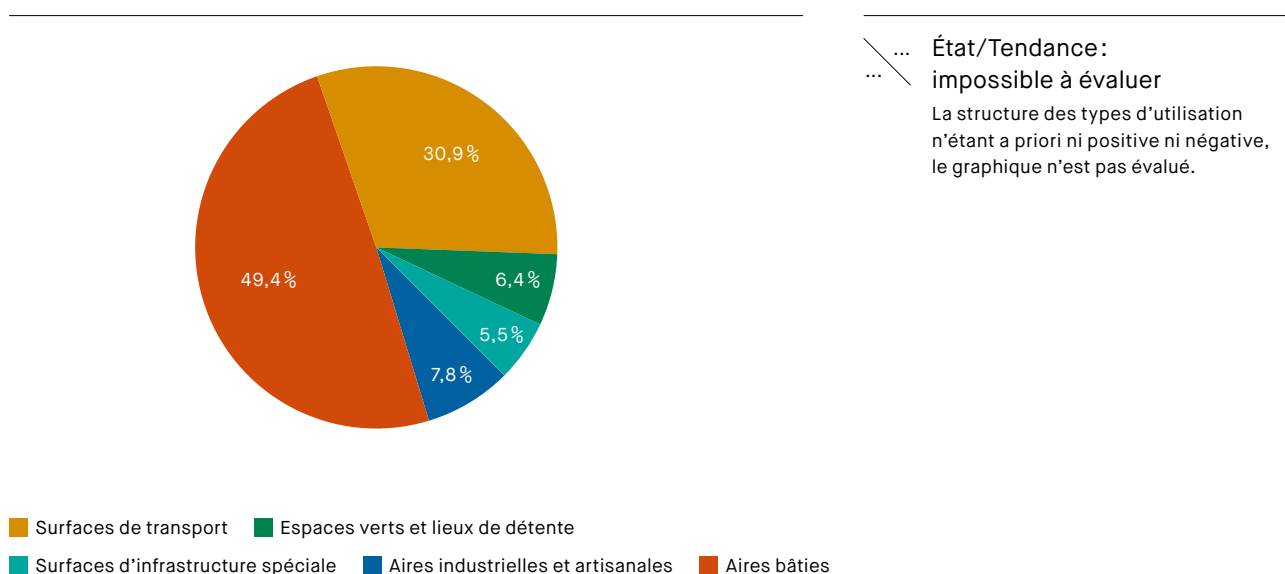
- Avec l'acceptation de la loi sur l'aménagement du territoire le 3 mars 2013, des mesures ont été introduites pour freiner la consommation de sols: les zones à bâtir trop étendues doivent être réduites et les réserves de terrain à bâtir mieux exploitées.
- Au cours des trente dernières années, le mitage a fortement augmenté. Le mitage d'un paysage est d'autant plus prononcé que la surface bâtie s'agrandit, que les zones concernées sont parsemées et que leur utilisation pour le logement ou le travail est faible (→ *Schwick et al. 2010*). Alors que le mitage a reculé entre 2002 et 2010 dans certaines villes comme Bâle, Genève ou Zurich, il a progressé – parfois fortement – dans 93 % des communes suisses (→ *Schwick et al. 2013*).
- 60 % des sols des surfaces d'habitat et d'infrastructure (bâtiments, installations de transports et autres) sont imperméables (→ **GII.6.1**; *OFS 2013d*). Malgré tout, ces zones offrent une grande variété

de petits habitats (surfaces rudérales, vieux arbres, etc.) aux plantes et animaux capables de s'y adapter.

- Lors de l'entretien des jardins et des espaces verts, des produits phytosanitaires et biocides pénètrent dans les sols et dans les eaux des surfaces d'habitat et d'infrastructure. Avec 80 %, la proportion de cours d'eau endigués ou mis sous terre y est par ailleurs près de quatre fois plus élevée que la moyenne de toute la Suisse (→ *OFEV 2009a*). Les renaturations permettent aux eaux de remplir à nouveau une partie de leurs fonctions naturelles et améliorent en outre la qualité de vie et l'attrait des quartiers.
- Une bonne partie de la population passe le plus clair de son temps dans les zones urbanisées, où se concentrent aussi les biens matériels de valeur (bâtiments, installations, objets, etc.). Ce sont donc aussi ces secteurs qui présentent les principaux risques de dommages aux personnes ou de dégâts matériels. Il a fallu 3 milliards de francs pour remédier aux seuls dégâts causés par les crues de 2005 (→ **G.I.9**). Une urbanisation et un aménagement du territoire appropriés peuvent fortement réduire ces risques (→ **Chapitre II.12**).



GII.6.1 Surface d'habitat et d'infrastructure selon le type d'utilisation, 2004/2009

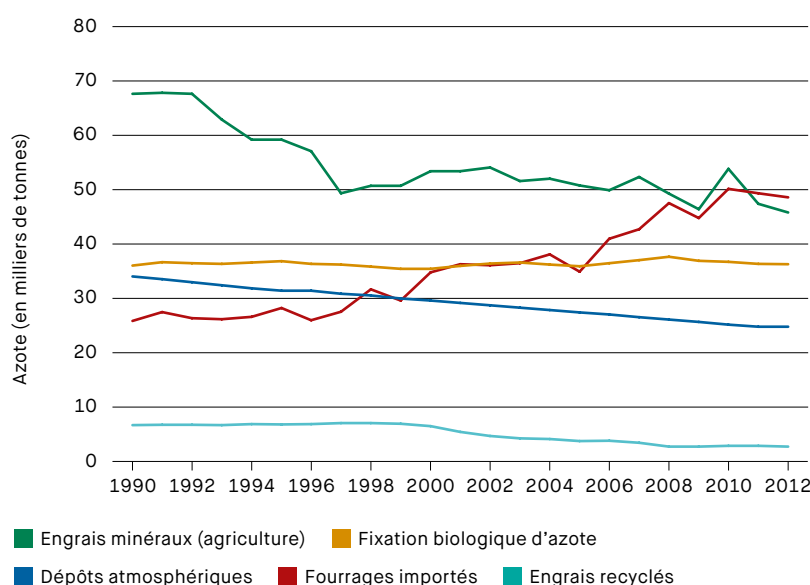


7 Agriculture

Parce que c'est elle qui utilise le plus de surface en Suisse, l'agriculture assume une grande responsabilité dans la protection de la biodiversité, du climat, des eaux, du sol et de l'air. Les engrais, les produits phytosanitaires et les méthodes culturales utilisés à mauvais escient peuvent porter gravement atteinte à l'environnement. Avec la Politique agricole 2014–2017, la Confédération vise une utilisation plus efficace des moyens investis et une production adaptée au site.

- En 2011, l'approvisionnement de la population suisse par les agriculteurs du pays s'est fait à l'aide de denrées alimentaires végétales et animales qui provenaient de la production indigène à respectivement 48 % et 77 % (sans denrées animales produites à l'aide de fourrage importé) (→ OFAG 2014).
- Les exploitations agricoles utilisent plus du tiers de la superficie du pays et influencent donc fortement le paysage. Durant les douze années qui ont séparé les relevés de la Statistique de la superficie de 1992/1997 et 2004/2009, la surface agricole a reculé de 2,2 %. Près de deux tiers de ces pertes sont liées à l'urbanisation, alors qu'un tiers correspond à des zones recolonisées par la forêt suite à l'abandon de l'utilisation agricole à l'étage collinéen ou montagnard (→ OFS 2013d).
- Les produits phytosanitaires écoulés chaque année en Suisse contiennent quelque 2200 tonnes de substances actives (→ OFAG 2014). Leur impact écologique ne dépend pas uniquement des quantités utilisées, mais aussi de leur toxicité, de leur comportement dans l'environnement, du genre et du lieu d'application, ainsi que des conditions météorologiques.
- De 2010 à 2012, l'agriculture a émis dans l'air une quantité annuelle moyenne d'environ 48 000 tonnes d'azote sous forme d'ammoniac (→ OFEV 2014d). L'environnement ne peut toutefois en recevoir que 25 000 tonnes sans en pâtir (→ OFEV 2008). L'ammoniac est en effet un précurseur important des poussières fines et contribue fortement à l'eutrophisation et à l'acidification des écosystèmes naturels.
- L'azote est par ailleurs un engrais essentiel pour les cultures agricoles. Les importations d'engrais minéraux azotés et d'aliments concentrés pour animaux permettent certes de nourrir de grands troupeaux mais accroissent les intrants d'azote du système

GII.7.1 Apports d'azote dans l'agriculture



État: négatif
 Ce sont en particulier les dépôts azotés atmosphériques qui restent trop élevés pour les écosystèmes naturels et conduisent à leur eutrophisation.

Tendance: neutre
 La diminution des dépôts azotés est neutralisée par la quantité croissante de fourrages importés.

Source: ART

agraire (→ [GII.7.1](#)), ce qui augmente le risque de rejets d'ammoniac dans l'air et dans les eaux.

- Plus de 13 % de la surface agricole utile de Suisse sont exploités sous la forme de prairies et pâturages extensifs ou peu intensifs, de surfaces à litière, de jachères florales, de haies ou d'autres formes de surfaces de promotion de la biodiversité. Alors que cette proportion est d'environ 10 % dans les régions de plaine et de colline, elle se monte à 22 % dans les zones de montagne. Près du tiers de ces surfaces de promotion de la biodiversité répondent à des exigences de qualité élevées; des projets de mise en réseau ont déjà été réalisés pour environ deux tiers d'entre elles (→ [OFAG 2014](#)).
- Avec la Politique agricole 2014-2017 adoptée en 2013 par le Parlement, la Confédération vise une utilisation plus efficace des moyens investis et une production adaptée au site (→ [Conseil fédéral 2012b](#)). Elle soutient les prestations favorables au paysage et à la biodiversité en fournissant des contributions au paysage cultivé, à la qualité du paysage et à la biodiversité. En 2014, des indemnités ont été versées pour de telles prestations; elles représentent environ 30 % de tous les paiements directs. D'ici à 2017, cette proportion doit passer à 36 %.
- Les contributions fournies dans le cadre de projets de protection des ressources naturelles et des eaux – tout comme les contributions liées à l'utilisation efficiente des ressources – favorisent une utilisation plus durable des engrais, des produits phytosanitaires, du sol et des eaux. Elles soutiennent par exemple l'emploi de distributeurs avec rampe d'épandage à tuyaux souples (ou à pendillards), qui diminuent les émissions d'ammoniac lors de l'épandage de lisier.







8 Climat.....

La loi sur le CO₂ constitue la base légale pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation aux changements climatiques en Suisse. Le pays a pu atteindre ses objectifs de réduction prévus par le Protocole de Kyoto grâce à l'acquisition de certificats de réduction des émissions étrangers. Sur le plan international, la Suisse entend poursuivre ses efforts de réduction d'ici à 2020.

Contexte

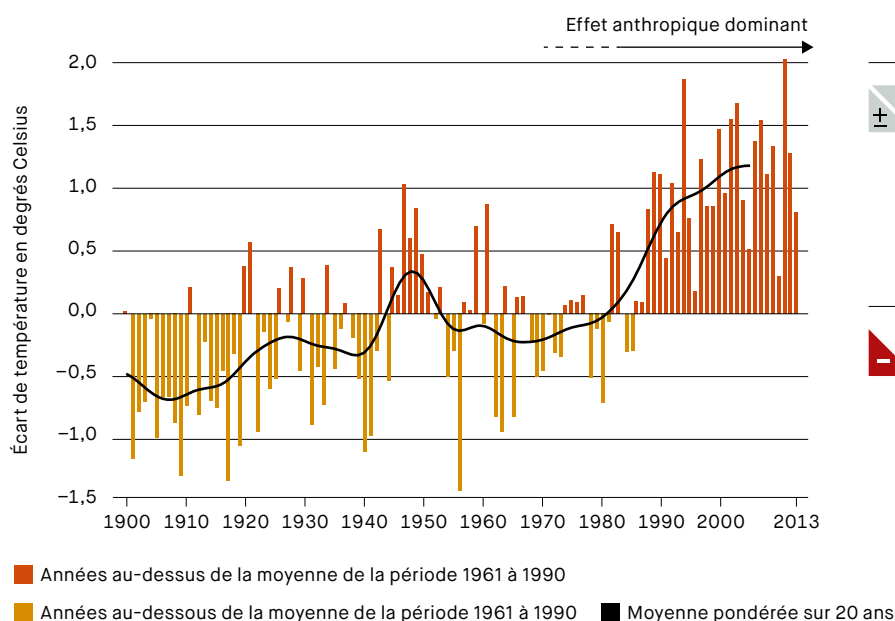
Adopté en 1997, le Protocole de Kyoto¹ impose aux pays industrialisés de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. La Suisse s'est ainsi engagée à baisser ses émissions de 8% par rapport à 1990 entre 2008 et 2012. Elle a tenu ses engagements grâce à l'application de mesures dans le pays, à l'acquisition de certificats de réduction des émissions étrangers et à la prise en compte de l'effet de puits de carbone des forêts.

Le Protocole de Kyoto a été reconduit en 2012 pour une seconde période d'engagement. Comme d'autres pays industrialisés, la Suisse s'est fixé pour objectif

de réduire ses émissions de 20% par rapport à 1990 d'ici à 2020, sous réserve d'approbation par le Parlement. Cet objectif est conforme à celui de la loi révisée sur le CO₂ (en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2013)². L'engagement de la Suisse s'inscrit dans le contexte des engagements volontaires de réduction pris par certains pays émergents et de nombreux pays en développement pour l'horizon 2020, et d'un nouvel accord pour la période après 2020, auquel seraient soumis tous les pays industrialisés et en développement.

L'objectif global fixé par l'ancienne loi sur le CO₂ a également pu être atteint. L'application de mesures de protection du climat dans le pays et l'acquisition de certificats de réduction des émissions étrangers ont permis de maintenir un niveau moyen d'émissions de CO₂ dues aux combustibles et carburants inférieur de 10% au niveau de 1990 sur la période de 2008 à 2012. Les objectifs partiels pour les combustibles et les carburants ont toutefois été manqués. L'objectif d'une réduction de 20% d'ici à 2020 fixé par la loi révisée sur le CO₂ porte quant à lui sur l'ensemble des gaz à effet de serre couverts par le Protocole de Kyoto. Il doit être réalisé au moyen de mesures prises en Suisse.

GII.8.1 Température annuelle moyenne en Suisse^a



^a Écart par rapport à la moyenne de la période de 1961 à 1990.
Source: MÉTÉOSUISSE



État: neutre

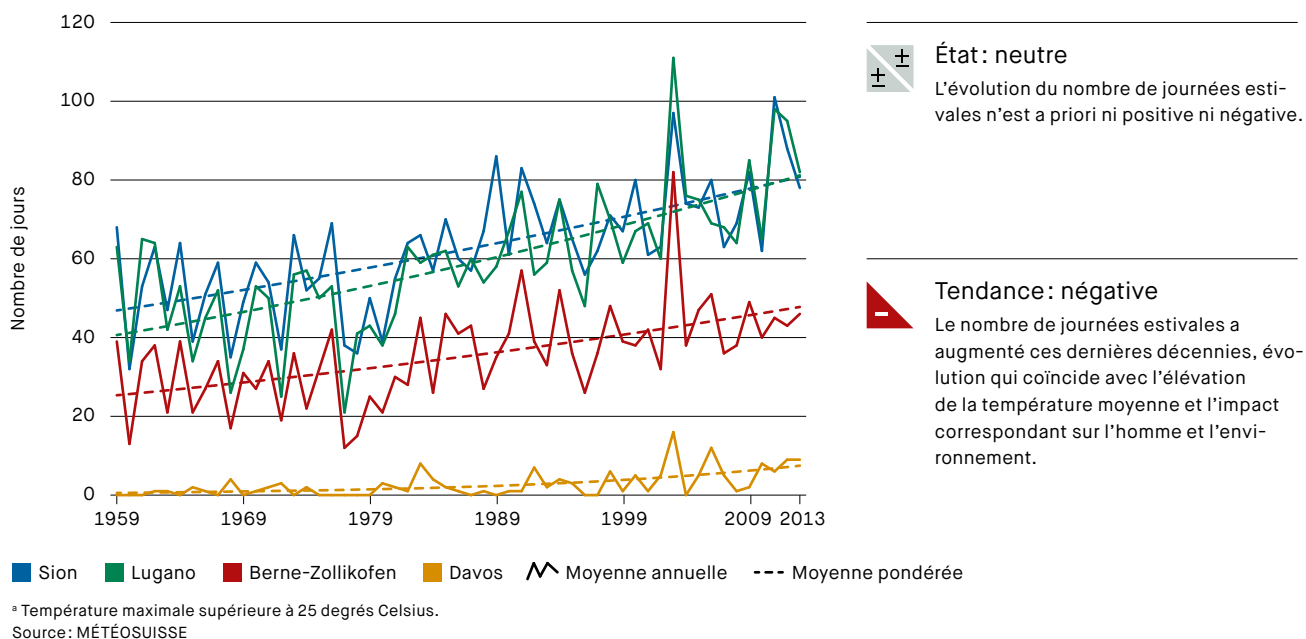
L'évolution de la température annuelle moyenne n'est a priori ni positive ni négative.



Tendance: négative

Depuis la fin des années 1980, les températures annuelles moyennes sont systématiquement supérieures à la moyenne de la période 1961 à 1990. Ces modifications des conditions climatiques sont relativement rapides, de sorte que les écosystèmes et les secteurs économiques vulnérables (p. ex. le tourisme hivernal) ne sont pas en mesure de s'adapter au nouveau contexte.

GII.8.2 Nombre de journées estivales^a depuis 1959



Depuis 1990, les rejets de gaz à effet de serre en Suisse sont demeurés stables, dans une fourchette de 50 à 54 millions de tonnes d'équivalent CO₂ (éq.-CO₂)³ par an, en dépit de la croissance économique et démographique (→ OFEV 2013d). Les émissions par habitant ont donc sensiblement reculé: de 7,8 à 6,4 tonnes d'éq.-CO₂ par personne entre 1990 et 2012.

La Suisse importe cependant un volume croissant de produits dont la fabrication émet des gaz à effet de serre à l'étranger (→ [Chapitre II.1](#)). Si l'on ajoute ces émissions à celles générées en Suisse, le total des émissions par habitant pour l'année 2011 passe à 13,7 tonnes d'éq.-CO₂, soit près du double des rejets directement occasionnés en Suisse (→ OFEV 2014b).

En Suisse, les transports sont, avec 32 %, la principale source d'émission de gaz à effet de serre, suivis par l'industrie (21 %) et les ménages (20 %). L'agriculture est quant à elle responsable de 12 % des rejets (→ [GI.2](#)). Les secteurs des transports et du bâtiment offrent les potentiels de réduction les plus importants.

Le CO₂ est le gaz à effet de serre prédominant. Sa part dans les émissions s'élève à environ 85 % et n'a pratiquement pas évolué depuis 1990. Les émissions de méthane et de protoxyde d'azote, principalement issues de l'agriculture, sont en recul. Les gaz à effet de serre synthétiques (HFC, PFC, SF₆) sont

en augmentation, notamment du fait des mesures de protection de la couche d'ozone (remplacement des chlorofluorocarbures CFC/HCFC).

Impacts

Depuis le début du XX^e siècle, la température moyenne en Suisse a augmenté d'environ 1,75 °C (→ [GII.8.1](#)). Dix-sept des vingt années les plus chaudes depuis le début des mesures en 1864 ont été enregistrées après 1990.

L'accroissement du nombre de journées estivales (température maximale supérieure à 25 °C, → [GII.8.2](#)), la diminution du nombre de jours de gel (température minimale inférieure à 0 °C) et l'élévation moyenne de l'isotherme zéro degré d'environ 350 m depuis la fin des années 1950 attestent clairement les effets des changements climatiques. Globalement, le nombre de jours d'enneigement recule tandis que la période de végétation s'allonge (→ OFEV 2013e).

La fonte des glaciers alpins est une conséquence directe de la hausse des températures moyennes. Elle libère de grandes quantités de matériaux meubles, fragilise les flancs des montagnes et fait apparaître de nouveaux lacs dans de nombreuses marges proglaciaires. Ces évolutions présentent à la fois des risques (p.ex. dangers naturels accrus)

et des opportunités (p.ex. exploitation de la force hydraulique).

Ainsi, un tronçon de la route du Grimsel, dans la commune de Guttannen (BE), a dû être déplacé en 2008, la circulation sur cette voie ayant été interrompue à plusieurs reprises par des coulées de boue et de pierres. En revanche, le lac apparu au pied du glacier du Trift (BE) autour des années 2000 constitue aujourd'hui une attraction touristique et pourrait à l'avenir servir de lac de retenue.

Le réchauffement climatique a également un impact sur la faune. L'aire de répartition de la truite fario, qui vit dans des eaux fraîches, s'est fortement réduite au cours des trente dernières années. De nombreux oiseaux nicheurs de la région alpine risquent de subir le même sort, comme le merle à plastron, qui figure sur la liste rouge des espèces menacées. D'autres espèces d'oiseaux appréciant des températures plus chaudes se répandent au contraire, comme le goéland leucophaea ou le guêpier d'Europe (→ *OFEV 2013e*).

En ce qui concerne les précipitations, aucune tendance claire ne se dégage des mesures effectuées ces dernières décennies. Des modélisations suggèrent que nous pourrions connaître à l'avenir des périodes de sécheresse plus longues en été et une modification significative de l'écoulement des eaux (→ *Partie III*).

Mesures

La politique climatique suisse se fonde essentiellement sur la loi révisée sur le CO₂, entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2013. Le principal objectif de celle-ci est de réduire les émissions de gaz à effet de serre en Suisse d'au moins 20 % par rapport à 1990 d'ici à 2020. Désormais, la loi ne se limite plus au CO₂ mais porte sur l'ensemble des gaz à effet de serre réglementés au plan international. Elle définit par ailleurs le rôle de la Confédération dans l'adaptation aux conséquences des changements climatiques.

La mise en circulation et l'utilisation de gaz à effet de serre synthétiques (HFC, PFC, SF₆) dans des secteurs comme celui des techniques frigorifiques et climatiques, dans les mousses synthétiques et les bombes aérosol, dans la protection contre les incendies et dans les solvants sont en outre strictement limitées par l'ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques⁴.

La taxe sur le CO₂ constitue le principal instrument pour réaliser les objectifs en matière de protection du climat. Cette taxe incitative prélevée depuis 2008 sur les combustibles fossiles comme le mazout ou le gaz naturel a pour but de réduire les émissions de CO₂.

L'ordonnance d'application de la loi sur le CO₂⁵ fixe pour les années 2012, 2014 et 2016 des objectifs relatifs aux émissions de CO₂ dues à l'utilisation de combustibles fossiles. Ces dernières ayant été nettement supérieures à l'objectif fixé pour 2012, le montant de la taxe a été porté, comme le prévoit la loi, de 36 à 60 francs par tonne de CO₂ le 1^{er} janvier 2014. Une nouvelle hausse interviendra le 1^{er} janvier 2016 s'il s'avère à l'été 2015 que l'objectif fixé pour 2014 n'a pas été atteint.

Les entreprises qui rejettent de grandes quantités de CO₂ peuvent être exemptées de la taxe à condition de s'engager en contrepartie à limiter leurs émissions ou à participer au système d'échange de quotas d'émission. Le système suisse regroupe plus de 50 entreprises, qui totalisent près de 5 millions de tonnes d'émissions de CO₂. L'Union européenne dispose également d'un tel système d'échange de quotas d'émission. Des négociations sont en cours pour coupler les deux systèmes et ainsi permettre la reconnaissance réciproque des droits d'émission. L'uniformisation du prix des droits d'émission conduirait, d'une part, à éliminer les distorsions de concurrence entre les entreprises suisses et européennes et, d'autre part, à offrir davantage de souplesse aux entreprises suisses pour remplir leurs objectifs en matière d'émissions. Le couplage des deux systèmes pourrait en outre poser les fondations d'un système mondial d'échange de quotas d'émission.

Un tiers des recettes de la taxe sur le CO₂ (200 millions de francs maximum jusqu'en 2012, 300 millions maximum à partir de 2013) est affecté au financement du Programme Bâtiments de la Confédération et des cantons. Ce programme encourage depuis 2010 l'assainissement énergétique des bâtiments, l'investissement dans les énergies renouvelables, la récupération des rejets de chaleur et l'optimisation des installations techniques des bâtiments. Le cadre réglementaire actuel fixe l'échéance du programme à fin 2019.

En 2013, le Programme Bâtiments a versé 131 millions de francs de subventions pour des mesures

d'isolation thermique de bâtiments existants. Près de 11 000 projets ont bénéficié de ces aides. 80 millions de francs ont en outre été versés dans le cadre du volet cantonal du programme en faveur de mesures portant sur les énergies renouvelables, la récupération de chaleur et les installations techniques. Avec le relèvement de la taxe sur le CO₂ au 1^{er} janvier 2014, le Programme Bâtiments bénéficie de moyens supplémentaires.

Fin 2013, l'ensemble des mesures subventionnées depuis 2000 par des programmes de la Confédération et des cantons avait permis une réduction des émissions de CO₂ d'environ 22 millions de tonnes (sur toute la durée de vie des mesures).

Les carburants fossiles (essence, diesel, carburants au gaz naturel, carburants pour l'aviation) ne sont pas soumis à la taxe sur le CO₂. Leurs producteurs et importateurs sont en contrepartie tenus de compenser, d'ici à 2020, 10 % des émissions de CO₂ dues à la combustion de ces carburants par des mesures réalisées en Suisse.

Il peut s'agir, par exemple, de projets de substitution des carburants fossiles par des déchets de bois ou

par la récupération de rejets de chaleur dans des réseaux de chauffage à distance, ou d'investissements dans le transfert des transports de marchandises de la route au rail.

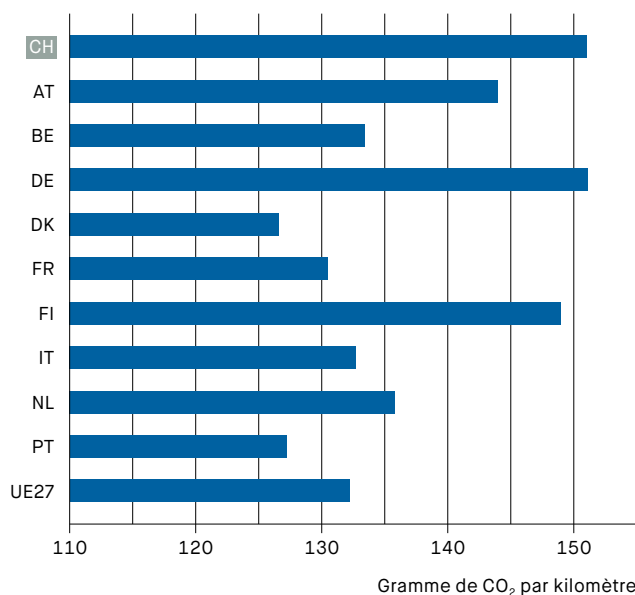
Les centrales thermiques à combustibles fossiles étant sources d'importantes émissions de CO₂, leurs exploitants doivent compenser celles-ci intégralement. La moitié au moins des prestations compensatoires doit être réalisée en Suisse.

D'ici à 2015, les importateurs suisses de véhicules ont l'obligation, sous peine de sanctions, de réduire les émissions moyennes des voitures de tourisme nouvellement immatriculées en Suisse à 130 g CO₂/km (→ **GII.8.3**). En 2013, cette valeur cible a en grande partie été respectée, de sorte que les sanctions prélevées ont été limitées (→ *OFEN 2014d*). Il est prévu de renforcer ces valeurs cibles et de les étendre à d'autres catégories de véhicules pour la période après 2015.

La loi sur le CO₂ attribue également à la Confédération la tâche de coordonner les mesures visant à éviter et à maîtriser les dommages résultant des changements climatiques. En 2012, le Conseil fédéral

Ailleurs dans le monde

GII.8.3 Émissions de CO₂ des véhicules neufs en Europe, 2012



S'alignant sur l'Union européenne, la Suisse a introduit le 1^{er} juillet 2012 des prescriptions sur les émissions de CO₂ des voitures de tourisme neuves. Cette année-là, les émissions moyennes du parc de véhicules neufs en Suisse s'élevaient à 151 g CO₂/km, ce qui équivaut à une consommation de carburant de 6,2 litre aux 100 km. La Suisse est donc encore loin de l'objectif de 130 g CO₂/km fixé pour 2015. Une des raisons pour le niveau relativement élevé d'émissions s'explique notamment par la préférence des consommateurs suisses pour des équipements et des motorisations qui augmentent le poids à vide des véhicules.

En matière de politique climatique internationale, la Suisse s'engage en faveur de la création d'un régime mondial efficace et global sur le climat dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Elle réclame des objectifs de réduction ambitieux et contraignants pour tous les États.



adoptait le premier volet de sa stratégie, portant sur les objectifs, défis et champs d'action de l'adaptation aux changements climatiques (→ *OFEV 2012a*). Il a, dans un deuxième temps, élaboré un plan d'action détaillant les mesures à prendre au niveau fédéral (→ *OFEV 2014e*).

L'amélioration des bases de la planification et de la mise en œuvre des mesures constitue l'un des principaux défis de l'adaptation. C'est pourquoi la Confédération soutient différents projets de recherche et transpose à l'échelle nationale le Cadre mondial pour les services climatologiques lancé lors de la Conférence sur le climat de 2009. Il s'agit notamment d'organiser les connaissances scientifiques sur les changements climatiques de sorte à les rendre exploitables par les autorités, les entreprises et la population.

Une analyse des risques à grande échelle est actuellement menée afin de mieux évaluer et comparer les opportunités et les risques liés aux changements climatiques en Suisse. Des études de cas régionales doivent permettre d'examiner les dommages et les atouts éventuels attendus d'ici à 2060 dans les domaines suivants: santé, agriculture, forêts, énergie, tourisme, infrastructures et bâtiments, gestion des eaux, biodiversité ainsi que espaces verts et non construits. Il sera ainsi possible de définir des champs d'action prioritaires à l'échelle nationale et régionale.

Les études de cas pour les cantons d'Argovie et d'Uri sont d'ores et déjà achevées. Celles portant sur les villes de Genève et de Bâle ainsi que dans les cantons de Fribourg et du Tessin sont en cours d'élaboration. Une autre étude est prévue dans le Jura.

Un programme pilote mené par plusieurs offices fédéraux a vu le jour en 2013. Il vise à favoriser des projets exemplaires et innovants d'adaptation aux changements climatiques et à mettre ceux-ci en œuvre avec le soutien financier de la Confédération d'ici à 2016.

- 4 Ordonnance du 18 mai 2005 sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux (ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques, ORRChim), RS 814.81.
- 5 Ordonnance du 8 juin 2007 sur la taxe sur le CO₂ (ordonnance sur le CO₂), RS 641.712.



¹ Protocole de Kyoto du 11 décembre 1997 à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (avec annexes), RS.0.814.011.

² Loi fédérale du 23 décembre 2011 sur la réduction des émissions de CO₂ (loi sur le CO₂), RS 641.71.

³ Les différents gaz à effet de serre présentent un potentiel de réchauffement global différent. Celui-ci est exprimé par rapport au potentiel de réchauffement global du CO₂, en équivalent CO₂ (éq.-CO₂).

9 Biodiversité

L'état de la biodiversité en Suisse est insatisfaisant. Plus d'un tiers de toutes les espèces étudiées est menacé, la superficie des milieux naturels de grande valeur écologique a sensiblement reculé et des particularités régionales disparaissent. Le plan d'action relatif à la Stratégie Biodiversité définit des mesures destinées à préserver durablement les écosystèmes et les services qu'ils fournissent, tout comme les espèces qu'ils abritent.

Contexte

La biodiversité recouvre la vie sous toutes ses formes : la diversité des milieux naturels et des écosystèmes, des espèces animales et végétales, des champignons et des microorganismes, mais aussi la diversité génétique au sein d'une même espèce. Elle est ainsi le fondement de tous les processus vitaux et de tous les services fournis par les écosystèmes.

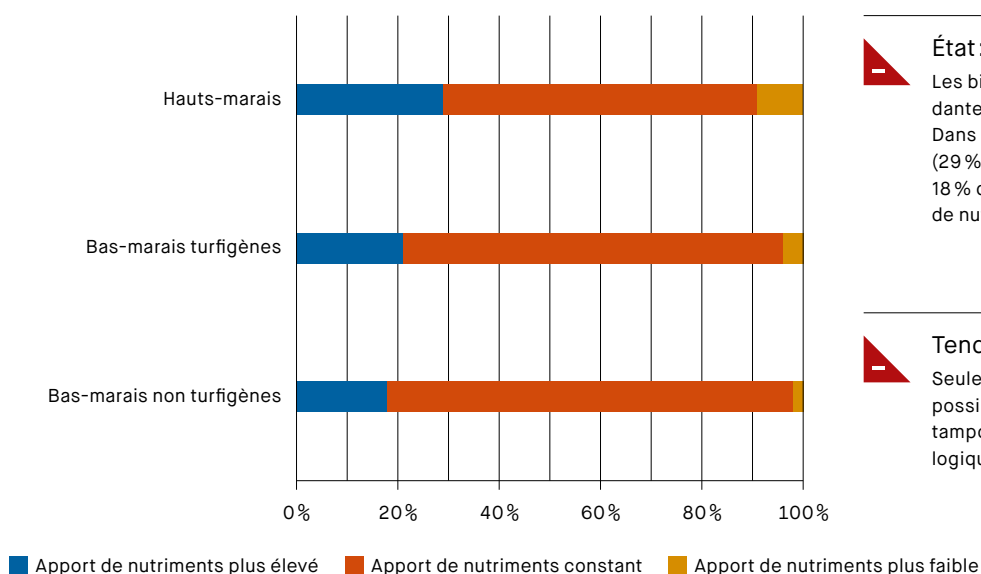
La Suisse est riche d'une grande biodiversité, qui résulte de facteurs naturels comme la géologie, le climat et la topographie, mais aussi de l'utilisation agricole et sylvicole du territoire par ses habitants.

Au cours des cent dernières années, l'intensification de l'agriculture, l'imperméabilisation des sols, l'aménagement des eaux, le morcellement du paysage, l'apport de polluants, la propagation d'espèces exotiques envahissantes et les changements climatiques ont accru la pression exercée sur la biodiversité.

L'état de la biodiversité en Suisse n'est pas satisfaisant. Des milieux naturels autrefois très répandus, comme les zones alluviales, les marais, les prairies et les pâturages secs, ont pratiquement disparu au XX^e siècle. On distingue actuellement plus de 230 types de milieux naturels en Suisse, dont, selon l'estimation des experts, un cinquième (milieux ouverts improductifs) à deux tiers (eaux et zones humides) sont menacés (→ OFEV 2011b).

Des études détaillées ont montré que les hauts-marais, qui comptent parmi les milieux les plus menacés, subissent un recul de leur qualité écologique. Entre les deux périodes étudiées – 1997/2001 et 2002/2006 –, la teneur en nutriments a ainsi augmenté dans 29 % des hauts-marais examinés et diminué dans seulement 9 % d'entre eux (→ **GII.9.1**; OFEV 2007). Or les espèces typiques des hauts-marais dépendent d'un environnement pauvre en éléments nutritifs.

GII.9.1 Marais : évolution de l'apport de nutriments^a



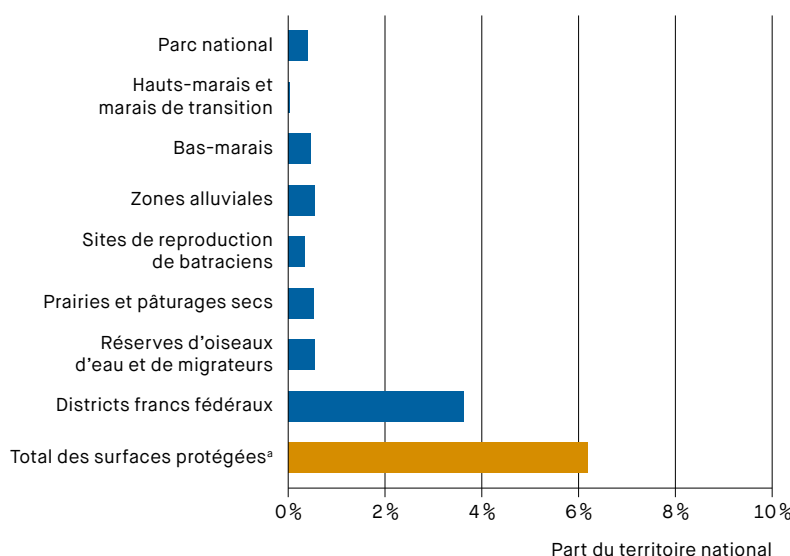
^a Entre 1997 et 2006.
Source : OFEV

État : négatif
Les biocénoses des marais sont dépendantes d'un milieu pauvre en nutriments. Dans près d'un tiers des hauts-marais (29 %), 21 % des marais turfigènes et 18 % des marais non turfigènes, l'apport de nutriments a fortement augmenté.

Tendance : négative
Seules des améliorations locales sont possibles, grâce à la création de zones tampons suffisantes du point de vue écologique.

ATTENTION Sans contrôle, cette espèce peut nuire à la nature. Planter seulement sous
contrôle et dans les zones contrôlées. Entretenir les plantes: tailler, ôter les fruits et les
seeds. Ne pas composer soi-même: éliminer avec les déchets verts ou les déchets
Art. 5 Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement /

GII.9.2 Surfaces protégées en Suisse, 2013



^a Part du territoire national sans double comptage de surfaces.
Source : OFEV

État: négatif
Les aires protégées destinées à la sauvegarde de la biodiversité occupent seulement 2 % du territoire (l'objectif de la Convention sur la diversité biologique CBD est de 17 %). D'autres aires protégées (4 %) sont destinées à la protection d'espèces animales spécifiques.

Tendance: neutre
Un des objectifs du plan d'action de la Stratégie Biodiversité Suisse est de créer une infrastructure écologique composée d'aires protégées et d'aires de mise en réseau, visant à réserver l'espace nécessaire au maintien durable de la biodiversité.

Du fait de la dégradation des milieux naturels en Suisse, tant du point de vue de leur superficie que de leur qualité, 36 % de toutes les espèces d'animaux, de plantes, de lichens et de champignons étudiées sont menacées (→ [GL3](#)). La révision des listes rouges des plantes menacées révèle un bilan dramatique: au cours des dix à trente dernières années, les espèces les plus menacées ont disparu de près de la moitié des sites où elles avaient été recensées (→ [OFEV 2013f](#)). À l'inverse, de nombreuses espèces sans besoin particulier, comme le pissenlit, colonisent des espaces toujours plus importants. Ces évolutions se font au détriment des particularités régionales, homogénéisent les milieux naturels et uniformisent le paysage.

Une analyse détaillée des menaces qui pèsent sur environ 1800 espèces d'animaux, de plantes, de champignons et de lichens figurant sur les listes rouges a identifié comme causes les plus fréquentes de cette menace des changements défavorables dans les pratiques agricoles (fauche trop fréquente, utilisation de machines inadaptées, engrais, produits phytosanitaires, etc.) et la suppression d'éléments structurant les milieux naturels (haies et bosquets, lisières de forêt, bordures de champs, etc.). Viennent ensuite l'altération du régime des eaux (drainage) et les atteintes aux eaux superficielles (rectification, canalisation, mise sous terre). Les pollutions physiques et chimiques (pollution atmosphérique,

lumière), ainsi que l'abandon de l'exploitation du tapis végétal ou sa destruction totale (imperméabilisation), constituent des facteurs de menace moins fréquents (→ [OFEV 2011b](#)).

Les terres cultivées ont enregistré les plus lourdes pertes de biodiversité entre les années 1950 et la fin des années 1990, en particulier sur le Plateau et dans les grandes vallées alpines. Des incitations néfastes pour la biodiversité ont eu pour conséquence l'intensification de l'agriculture, le drainage des zones humides et l'unification des parcelles. Les haies, murs de pierres sèches et autres petites structures, qui faisaient obstacle à l'exploitation mécanisée, ont été supprimés et le recours aux produits phytosanitaires et aux engrais (azote, phosphate) a augmenté.

Les apports excessifs d'ammoniac, principalement d'origine agricole, se répandent dans l'atmosphère et conduisent à une eutrophisation des écosystèmes fragiles: 100 % des hauts-marais, 84 % des bas-marais et 42 % des prairies et pâturages secs riches en espèces sont exposés à des dépôts excessifs d'azote atmosphérique. En conséquence, la diversité des espèces recule dans ces milieux naturels (→ [OFEV 2014f](#)).

Depuis le milieu du XIX^e siècle, la correction et l'aménagement des cours d'eau ont en grande partie entravé leur dynamique naturelle. Les obstacles arti-

ficiels, les digues et les barrages ainsi que les fortes variations de débit (éclueses) en aval des centrales hydrauliques affectent les fonctions écologiques et la biodiversité des cours d'eau (→ [Chapitre II.11](#)).

L'état de la biodiversité des forêts est relativement satisfaisant comparé à celui d'autres écosystèmes. Depuis les années 1980, le rajeunissement naturel de la forêt est de plus en plus souvent la règle, ce qui favorise les espèces adaptées à la station et la diversité génétique. Les vieilles forêts riches en bois mort et les forêts jeunes et clairsemées sont cependant trop rares. La proportion de bois mort a augmenté de façon ponctuelle au cours des dernières décennies, mais d'importantes disparités régionales persistent (→ [Chapitre II.14](#)).

Les zones bâties et les infrastructures s'étendent continuellement en Suisse (→ [Chapitre II.6](#)) et le morcellement du paysage s'accélère (→ [Chapitre II.13](#)). Cette évolution prive animaux et plantes de ressources vitales: leurs habitats se réduisent comme peau de chagrin, voire disparaissent totalement, et la connectivité de ceux-ci n'est plus assurée. Les populations et la diversité génétique des espèces s'amenuisent, faisant croître le risque d'extinction de celles-ci.

L'utilisation et l'aménagement adéquats des zones bâties permettent cependant de préserver une étonnante biodiversité. Ainsi, le territoire de la municipalité de Zurich abrite à lui seul près de 900 espèces animales et plus de 1200 espèces végétales¹.

La lumière artificielle constitue l'un des impacts négatifs de l'urbanisation, car elle perturbe le comportement des animaux nocturnes. Ces vingt dernières années, les émissions lumineuses orientées vers le haut ont augmenté en Suisse d'environ 70 % (→ [Conseil fédéral 2012c](#)). Les sources de lumière artificielle peuvent désorienter les oiseaux migrateurs, brûler les insectes ou encore troubler le rythme biologique (jour-nuit) des chauves-souris.

De plus en plus d'espèces non indigènes sont importées en Suisse par l'homme, généralement de manière involontaire, et se propagent. Certaines espèces exotiques envahissantes, comme la palourde asiatique ou le séneçon du Cap, prolifèrent ainsi au détriment d'espèces indigènes.

La biodiversité est en outre menacée par les changements climatiques. Les espèces réagissent dif-

féremment aux facteurs climatiques tels que la température et l'humidité. Les changements climatiques attendus risquent d'entraîner le déplacement des aires de répartition de certaines espèces et la disparition de certaines fonctions écosystémiques.

Impacts

Le recul de la biodiversité restreint des services essentiels d'approvisionnement ou de régulation, tels que la protection contre les dangers naturels ou la santé et le bien-être des humains, et limite les capacités des écosystèmes à réagir aux changements futurs. Les écosystèmes fournissent à l'économie des denrées alimentaires, des fibres textiles, des matériaux de construction et des substances actives. Ils filtrent et stockent les précipitations atmosphériques, qu'ils restituent sous forme d'eau potable, à travers les sources ou les eaux souterraines. Les marais et les zones humides absorbent les pics de précipitations, les écosystèmes forestiers protègent des chutes de pierres, des avalanches, des glissements de terrain, des laves torrentielles et des crues. Grâce à l'action combinée d'antagonistes naturels, des écosystèmes intacts contribuent à réguler et à contenir les agents pathogènes et les espèces envahissantes. La diversité des milieux naturels confère enfin aux paysages leur spécificité et donc leur attrait.

La dégradation de l'état de la biodiversité menace ces prestations et bien d'autres encore. La perte de diversité génétique accroît ainsi le risque d'extinction des espèces et réduit la capacité de ces dernières à s'adapter aux conditions écologiques changeantes. Les chances de satisfaire des besoins futurs – dans les domaines de la médecine, de l'alimentation ou du développement de matériaux, par exemple –, s'amenuisent au fur et à mesure que la biodiversité s'appauvrit. De même, la capacité des écosystèmes à réagir aux événements extrêmes tout en préservant leurs fonctions essentielles dépend de la présence d'animaux, de plantes, de champignons et de microorganismes.

La Suisse n'est pas seulement tributaire de sa propre diversité, elle dépend aussi de celle d'autres pays. L'industrie, l'agriculture et la recherche ont en effet souvent recours à des ressources génétiques provenant de l'étranger, pour la sélection de nouvelles variétés végétales ou le développement de nouveaux médicaments, par exemple.

Le remplacement des services écosystémiques par des installations techniques et la restauration des milieux naturels génèrent des coûts élevés. C'est le cas pour le traitement de l'eau potable, la protection contre les avalanches, la lutte contre les espèces exotiques envahissantes ou la revitalisation des cours d'eau.

Mesures

Les dix objectifs de la Stratégie Biodiversité Suisse formulés en 2012 par le Conseil fédéral ont été concrétisés dans un plan d'action qui doit être adopté par le Conseil fédéral en 2015 (→ *OFEV 2012b*). Les mesures ont été élaborées à travers un processus participatif impliquant administrations, acteurs politiques, milieux économiques, communautés scientifiques et groupes d'intérêts. Elles doivent être mises en œuvre d'ici à 2020, et portent sur l'utilisation durable, la promotion directe et la valeur économique de la biodiversité, sur le développement et la diffusion de connaissances en matière de biodiversité et sur l'engagement international de la Suisse.

Afin d'améliorer la prise en compte de la biodiversité dans l'aménagement du territoire, un plan d'aména-

gement Biodiversité est à l'étude. Ce dernier doit contribuer à créer et à préserver durablement l'infrastructure écologique nécessaire, composée d'aires protégées et d'aires de mise en réseau (→ *GII.9.2*).

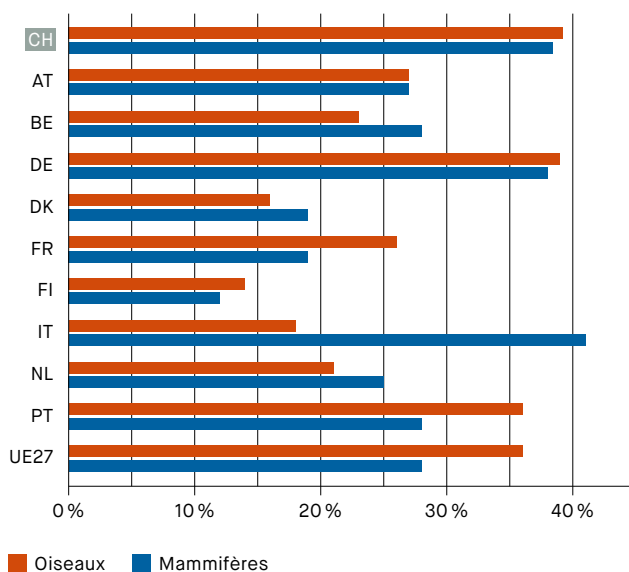
La Politique agricole 2014-2017, adoptée par le Parlement en 2013, renforce la promotion de la biodiversité dans la zone agricole (→ *Conseil fédéral 2012b*). À travers les contributions à la biodiversité, la Confédération accroît les incitations à la création et à l'entretien de surfaces de promotion de la biodiversité et à une meilleure mise en réseau de ces surfaces.

La législation sur la protection des eaux, révisée en 2011, prévoit l'octroi d'aides financières pour des projets destinés à la renaturation de tronçons de cours d'eau dont l'état écologique est dégradé.

La Politique forestière 2020, adoptée par le Conseil fédéral en 2011, fixe les objectifs d'augmenter la proportion de réserves forestières à 8 %, contre environ 5 % actuellement, de favoriser les milieux naturels prioritaires comme les lisières ou les pâturages boisés et de garantir une exploitation proche de la nature sur l'ensemble de la surface forestière (→ *OFEV 2013g*).

Ailleurs dans le monde

GII.9.3 Part d'espèces menacées par rapport à la totalité des espèces connues^a



^a Dernières données disponibles
Source: OCDE

La comparaison de l'état de la biodiversité dans l'Union européenne et en Suisse est rendue difficile par le manque de données. Les informations disponibles indiquent cependant un recul global de la diversité des espèces et de leurs habitats.

La Suisse s'engage pour la mise en œuvre du plan stratégique global et la réalisation des objectifs d'Aichi 2011-2020 de la Convention sur la diversité biologique. Il s'agit notamment de renforcer les synergies entre les conventions relatives à la biodiversité et d'harmoniser les instruments (p. ex. les indicateurs mondiaux de la biodiversité) et mécanismes de financement correspondants.

Le principal traité international visant la conservation de la biodiversité est la Convention de 1992 sur la diversité biologique². Lors de la Conférence des Parties à la convention, qui s'est tenue à Nagoya en 2010, les États ont adopté un plan stratégique sur la biodiversité à l'horizon 2020 et un protocole sur l'accès aux ressources génétiques. Le Protocole de Nagoya³ régit la compensation des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques entre les pays fortement industrialisés du Nord et les pays du Sud possédant une biodiversité riche et un important savoir traditionnel. La Suisse a signé ce protocole en mai 2011, et ce dernier a été ratifié par le Parlement en 2014.

¹ www.stadt-zuerich.ch/content/ted/de/index/gsz/natuerliche_vielfalt.html

² Convention du 5 juin 1992 sur la diversité biologique (CDB), RS 0.451.43.

³ Protocole de Nagoya du 29 octobre 2010 sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation (Protocole de Nagoya).



10 Air

La qualité de l'air en Suisse est en constante amélioration depuis le milieu des années 1980. La pollution aux poussières fines, aux oxydes d'azote, à l'ozone et à l'ammoniac continue cependant de porter atteinte à la santé et à l'environnement. Des efforts supplémentaires sont donc nécessaires.

Contexte

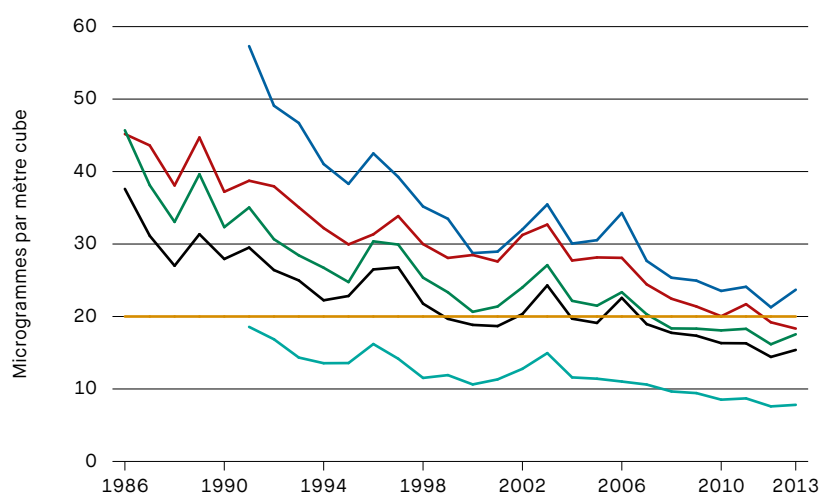
Nous respirons chaque jour près de 15 000 litres d'air. La présence dans ce dernier de gaz toxiques et de particules en suspension peut porter atteinte à la santé, même à faibles doses. La pollution atmosphérique est généralement la plus forte à proximité des principales sources d'émission. Mais de nombreux polluants peuvent être emportés par le vent sur de grandes distances et déployer ainsi leurs effets très loin de leur lieu d'émission. Durant leur voyage, ces polluants sont en outre susceptibles d'interagir ou de subir des transformations.

Depuis le milieu des années 1980, la qualité de l'air s'est beaucoup améliorée en Suisse (→ OFEV 2014g). Les concentrations de dioxyde de soufre et les teneurs

en plomb dans les poussières fines (PM10) ont ainsi diminué d'environ 90 % dans toutes les stations de mesure et demeurent inférieures aux valeurs limites depuis le début des années 1990. Sept autres des principaux polluants atmosphériques pour lesquels la loi fixe des valeurs limites d'immission présentent des concentrations inférieures à ces valeurs partout en Suisse. Ce n'est toutefois pas encore le cas des poussières fines (PM10), des oxydes d'azote (NO_x) ni de l'ozone (O₃). La pollution à l'ammoniac (NH₃) reste elle aussi largement supérieure à la charge critique (→ [GII.4](#)).

Les poussières fines inhalables¹ figurent parmi les principaux responsables du smog hivernal, qui se forme essentiellement dans des situations d'inversion thermique. Elles proviennent des gaz d'échappement de moteurs et des émissions de chauffages, de processus de production industriels et artisanaux, de l'abrasion des freins et des revêtements routiers ou encore de tourbillons d'air. Près de la moitié des particules mesurées se forment dans l'air à partir de gaz précurseurs tels les oxydes d'azote, l'ammoniac et les composés organiques volatils (COV). Un peu plus d'un quart des poussières fines est émis respectivement par chacun des secteurs suivants: industrie et artisanat, agriculture et syl-

GII.10.1 Moyennes annuelles d'immissions de poussières fines (PM10)^a



État: négatif

La valeur limite d'immission pour les PM10 continue d'être dépassée dans les villes et le long des routes très fréquentées.



Tendance: positive

La pollution aux PM10 a nettement reculé ces 25 dernières années.

■ Ville, trafic ■ Ville ■ Agglomération ■ Campagne ■ Préalpes/Jura

■ Valeur limite

^a Valeurs calculées avant 1997 à partir du total des particules en suspension (Total Suspended Particulates, TSP).
Source: OFEV

viciculture, transports. Le reste est imputable aux ménages, principalement à cause des chauffages au bois (→ OFEV 2014g).

La pollution par les poussières fines a reculé en Suisse depuis 1990 (→ [GII.10.1](#)). Les taux exceptionnellement élevés de 2003 et 2006 sont dus à une augmentation des émissions consécutive à des températures très basses associées à des situations prolongées d'inversion. Dans les villes et les agglomérations à forte densité de trafic, la valeur limite légale continue cependant d'être franchie; en zone rurale, elle est légèrement dépassée ou tout juste respectée. Au-delà de 1000 m d'altitude, la charge polluante est nettement inférieure à la valeur limite. En Suisse, 30 à 40 % de la population demeure exposée à des charges supérieures à la valeur limite d'immission prescrite par la loi.

Les oxydes d'azote résultent de la combustion de carburants et de combustibles dans les moteurs et les installations de chauffage. Avec les poussières fines, ils sont responsables du smog hivernal. Ils sont aussi un précurseur de l'ozone en été. Près de deux tiers des émissions d'oxydes d'azote proviennent des transports, environ un quart est imputable à l'industrie et à l'artisanat, et le reste à l'agriculture et à la sylviculture ainsi qu'aux ménages (→ OFEV 2014g).

La pollution atmosphérique au dioxyde d'azote a reculé depuis 1990 dans la plupart des stations de mesure. La valeur limite d'immission est dépassée en particulier dans les centres urbains et le long des axes de circulation les plus fréquentés dans les agglomérations. En zone rurale, elle est le plus souvent respectée, hormis le long des grands axes routiers.

L'ozone troposphérique, ou smog estival, se forme sous l'effet de températures élevées et d'un rayonnement solaire intense à partir du dioxyde d'azote, des COV et d'autres gaz précurseurs. Les plus fortes concentrations d'ozone se constituent lors de périodes prolongées de beau temps. Les précurseurs pouvant voyager sur de longues distances, la charge en ozone est élevée, surtout à moyenne altitude. Dans les villes et le long des axes de circulation fréquentés, l'ozone est en partie décomposé par d'autres polluants. Les principaux responsables de la pollution à l'ozone sont l'industrie et l'artisanat ainsi que le trafic routier. La contribution des ménages ainsi que de l'agriculture et de la sylviculture est plus faible (→ OFEV 2014g).

Bien que les précurseurs de l'ozone aient nettement reculé depuis le milieu des années 1980, la charge en ozone n'a pas diminué dans les mêmes proportions. Cela s'explique par les processus chimiques complexes de formation de l'ozone et par la présence de polluants provenant en partie de l'étranger. Durant les périodes de smog estival généralisé, les valeurs limites d'immission sont toujours largement dépassées dans toute la Suisse. Ces dernières années, les pics de pollution extrêmes se sont en revanche faits plus rares.

En 2012, la pollution atmosphérique à l'ammoniac (NH_3) provenait à 93 % de l'agriculture, prioritairement de l'élevage (→ OFEV 2014d). L'ammoniac s'échappe par exemple des étables, ou lors du stockage ouvert et de l'épandage des engrais de ferme. Ses émissions ont reculé d'environ 10 % entre 1990 et 2000 et sont restées stables depuis. 55 % de la surface des écosystèmes proches de l'état naturel (forêts, prairies et pâturages secs, landes alpines, etc.) subissent des apports de composés azotés, (ammoniac et oxydes d'azote) supérieurs aux charges critiques (→ [CII.10.1](#)). Environ deux tiers de ces apports proviennent des émissions d'ammoniac.

Impacts

Chaque année, on dénombre en Suisse de 2000 à 3000 décès prématurés causés par la pollution atmosphérique, dont environ 280 consécutifs à un cancer des poumons. L'air pollué est également responsable de plus de 2000 hospitalisations par an pour des maladies du système cardiovasculaire et des voies respiratoires. Le nombre total de journées durant lesquelles des personnes sont limitées dans leurs activités par la pollution atmosphérique en Suisse est supérieur à 4,5 millions par an. Les coûts de la santé dus à la pollution atmosphérique sont évalués à plus de 4 milliards de francs chaque année (→ ARE 2014b).

Les poussières fines et le dioxyde d'azote provoquent des réactions inflammatoires des voies respiratoires et affectent le système cardiovasculaire. Les poussières fines altèrent la ventilation pulmonaire et contiennent des substances cancérigènes comme les métaux lourds, la suie ou le benzo(a)pyrène (→ [Encadré «Chauffages au bois»](#)). Le dioxyde d'azote renforce l'action irritante des allergènes.

L'ozone irrite les yeux, le nez, la gorge et les voies respiratoires profondes. Les personnes affectées souffrent

d'une oppression de la poitrine, de toux et d'une baisse des performances physiques. L'ozone freine en outre la croissance et la vitalité d'espèces végétales sensibles, ce qui peut entraîner des pertes de récolte allant jusqu'à 15 % (→ *Fuhrer 1995*).

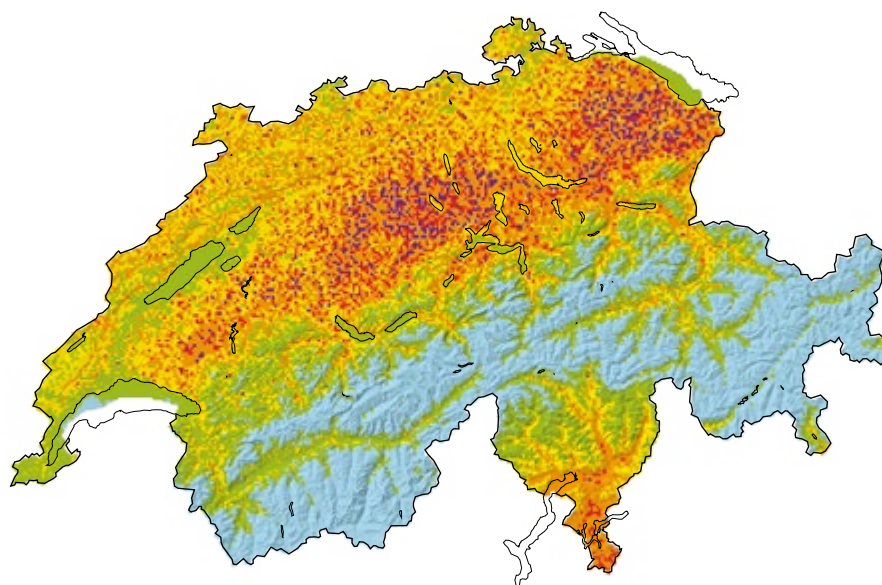
Les dépôts azotés issus de l'ammoniac et des oxydes d'azote conduisent à une fertilisation excessive des sols. Dans les écosystèmes sensibles, les espèces animales et végétales adaptées à des environnements pauvres en nutriments sont menacées. Les forêts sont fragilisées car la croissance des racines est ralentie par rapport à celle des parties aériennes de l'arbre. Les composés azotés associés à d'autres polluants provoquent une acidification des lacs alpins et des sols forestiers. Les nitrates présents dans ces sols acidifiés peuvent ainsi parvenir dans les eaux souterraines.

Les polluants atmosphériques acides ainsi que l'ozone attaquent, décolorent et détériorent les bâtiments, monuments historiques et autres matériaux exposés aux intempéries. Le méthane, les particules de suie, le protoxyde d'azote et l'ozone troposphérique ont en outre une influence sur le climat.

Chauffages au bois

Diverses études sur la qualité de l'air montrent que, même en ville, les chauffages au bois comptent parmi les principaux responsables de la pollution aux poussières fines (→ *EMPA 2012*), alors qu'ils ne couvrent que 4,5 % de la consommation énergétique totale de la Suisse (→ *OFEN 2014b*). Les concentrations de poussières fines sont particulièrement élevées dans les situations d'inversion sans vent, durant lesquelles les polluants s'accumulent dans les masses d'air froid, surtout dans les vallées. Ainsi dans le village de San Vittore (GR), au fond du Val Mesolcina, les scientifiques mesurent depuis 2007 un composé cancérogène des poussières fines, le benzo(a)pyrène (→ *OFEV 2014g*). Ce composé chimique est produit par la combustion incomplète de substances organiques comme le bois. De l'automne au printemps, les valeurs mesurées sont régulièrement jusqu'à quatre fois supérieures à San Vittore que dans des villes comme Bâle, Berne, Lausanne ou Zurich. Les cheminées et les petites chaudières alimentées à la main rejettent de grandes quantités de poussières fines, en particulier si elles sont mal utilisées (bois froid ou mal séché, allumage par le bas, incinération illégale de déchets). Les grandes chaudières équipées d'un bon système d'épuration des fumées et les chaudières modernes à granulés produisent comparativement peu de poussières fines. Les émissions de poussières fines des chauffages au mazout et au gaz sont très faibles.

CII.10.1 Apports d'azote supérieurs à la charge critique, 2010



10 kg N/ha/a 10,1–15 kg N/ha/a 15,1–20 kg N/ha/a
20,1–30 kg N/ha/a 30,1–40 kg N/ha/a > 40 kg N/ha/a

Source: OFEV

0 50 km
N



État: négatif

Les dépôts azotés atmosphériques dépassent les charges critiques amplement et à grande échelle.



Tendance: positive

Les dépôts azotés atmosphériques ont baissé ces 20 dernières années.

Mesures

La loi sur la protection de l'environnement (LPE)² oblige la Confédération et les cantons à protéger l'homme, les animaux et les plantes contre les pollutions atmosphériques nuisibles ou incommodes. Les mesures correspondantes sont définies dans l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair)³, dans la stratégie fédérale de protection de l'air et dans les accords internationaux.

Dans un premier temps, le responsable d'émissions de polluants doit, à titre préventif, limiter celles-ci dans la mesure que permet l'état de la technique et pour autant que cela soit économiquement supportable. Si, malgré cela, des atteintes nuisibles ou incommodes sont constatées, les autorités fixent des limitations plus sévères.

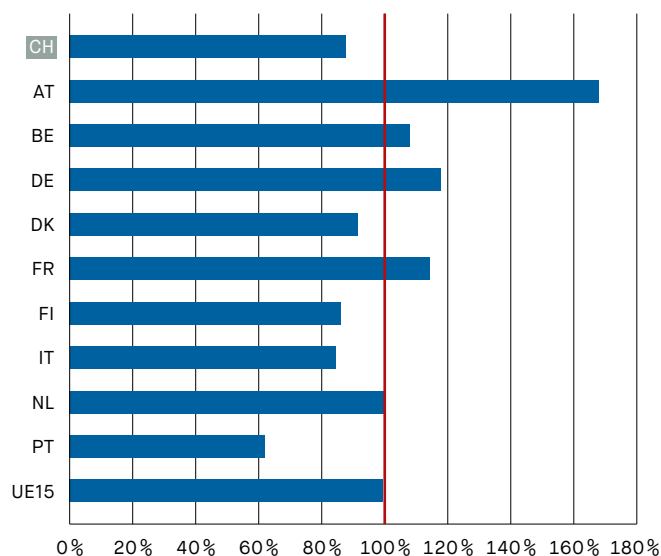
Les émissions polluantes des chauffages, des installations industrielles ou des véhicules à moteur peuvent être fortement réduites par des mesures techniques comme la pose de catalyseurs ou de filtres. Depuis 1995, la Suisse se conforme aux normes européennes d'émission pour les véhicules routiers. Les normes Euro VI/6 s'appliquent ainsi progres-

sivement à tous les nouveaux véhicules motorisés depuis 2014. Elles abaissent encore sensiblement les valeurs limites d'émission d'oxydes d'azote et de poussières fines par rapport aux normes précédentes. Dans le secteur non routier (engins de chantier, locomotives, groupes électrogènes de secours) et selon la catégorie de machines, la Suisse impose en outre des exigences techniques plus sévères que l'Union européenne.

Afin de limiter les émissions de composés organiques volatils (COV), la Confédération prélève une taxe sur ces dernières. Il s'agit d'une incitation financière permettant d'encourager l'industrie, l'artisanat et les ménages à recourir aux COV avec plus de modération et à privilégier des procédés, des substances et des produits qui n'utilisent que peu ou pas de COV. Depuis le 1^{er} janvier 2013, les entreprises peuvent être exonérées de cette taxe à condition de prendre des mesures qui réduisent leurs émissions de COV au-delà des exigences légales, par exemple en installant un système d'épuration de l'air efficace. La redevance sur le trafic des poids lourds liée aux prestations (RPLP) constitue une autre incitation économique. Elle prévoit, par exemple, un tarif réduit pour les poids lourds équipés d'un filtre à

Ailleurs dans le monde

GII.10.2 Émissions d'oxydes d'azote par rapport aux plafonds nationaux^a, 2012



^a En vertu du Protocole de Göteborg.
Source : CLRTAP

Si l'on compare les émissions d'oxydes d'azote (NO_x) aux plafonds d'émission fixés par le Protocole de Göteborg, force est de constater que ces derniers sont dépassés dans plusieurs pays limitrophes de la Suisse en 2012. La réduction des émissions provenant du trafic routier a en effet été moins importante que prévue dans ces pays du fait d'une plus grande proportion de véhicules diesel. L'entrée en vigueur progressive dès 2014 des normes Euro VI/6 pour les véhicules motorisés devrait cependant conduire à une baisse significative des émissions de NO_x .

La Convention CEE-ONU sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution, CLRTAP) comprend huit protocoles visant à réduire les polluants atmosphériques. La Suisse a ratifié les huit protocoles, et l'OFEV participe activement aux différents comités de la CLRTAP.



particules ou se conformant, de manière anticipée, à la norme Euro VI.

Pour réduire les émissions d'ammoniac issues de l'élevage, la Confédération encourage depuis 2008 les techniques à faibles émissions telles que les rampes d'épandage à tuyaux souples pour le lisier. Le stockage et le traitement des engrais de ferme sont soumis à des prescriptions techniques visant à réduire les émissions, par exemple au moyen de couvertures efficaces. Une importance particulière est également accordée à l'aménagement et au nettoyage des étables et fermes à stabulation libre. Le passage de paiements directs liés au nombre d'animaux aux paiements directs liés à la surface dans le cadre de la Politique agricole 2014-2017 réduit les incitations à entretenir de grands cheptels et devrait ainsi contribuer au recul de la pollution à l'ammoniac.

À l'échelle internationale, le principal instrument en faveur de la protection de l'air est le Protocole de Göteborg⁴ relatif à la réduction de l'acidification, de l'eutrophisation et de l'ozone troposphérique adopté en 1999. Il porte sur les composés azotés (oxydes d'azote et ammoniac), les COV et, depuis la révision de 2012, les poussières fines inhalables. Alors que d'importantes réductions des émissions sont de nouveau prévues pour les oxydes d'azote et les COV, celles-ci seront moindres pour l'ammoniac.

¹ Souvent désignées par les abréviations «PM10» ou «PM2,5» (de l'anglais: Particulate Matter, le chiffre indiquant le diamètre des particules de poussière en micromètres).

² Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (loi sur la protection de l'environnement, LPE), RS 814.01.

³ Ordonnance du 16 décembre 1985 sur la protection de l'air (OPair), RS 814.318.142.1.

⁴ Protocole de Göteborg relatif à la réduction de l'acidification, de l'eutrophisation et de l'ozone troposphérique annexé à la Convention du 13 novembre 1979 sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (Convention de Genève), RS 0.814.32.



11 Eaux.....

La qualité de l'eau s'est sensiblement améliorée en Suisse depuis les années 1950. Les produits phytosanitaires et d'autres micropolluants continuent cependant à poser problème. Voilà pourquoi la Suisse prévoit de doter les stations d'épuration des eaux usées d'une étape de traitement supplémentaire. Il importe par ailleurs d'intensifier les travaux de renaturation pour que les milieux aquatiques puissent remplir leurs fonctions écologiques.

Contexte

Les cours d'eau et lacs de Suisse sont fortement mis à contribution: ils fournissent de l'eau potable et de l'eau industrielle, servent à produire de l'énergie, garantissent des habitats indispensables à la faune et à la flore et offrent des loisirs de qualité. Aussi les nombreux besoins de la société et l'agriculture intensive constituent-ils un véritable défi pour les milieux aquatiques.

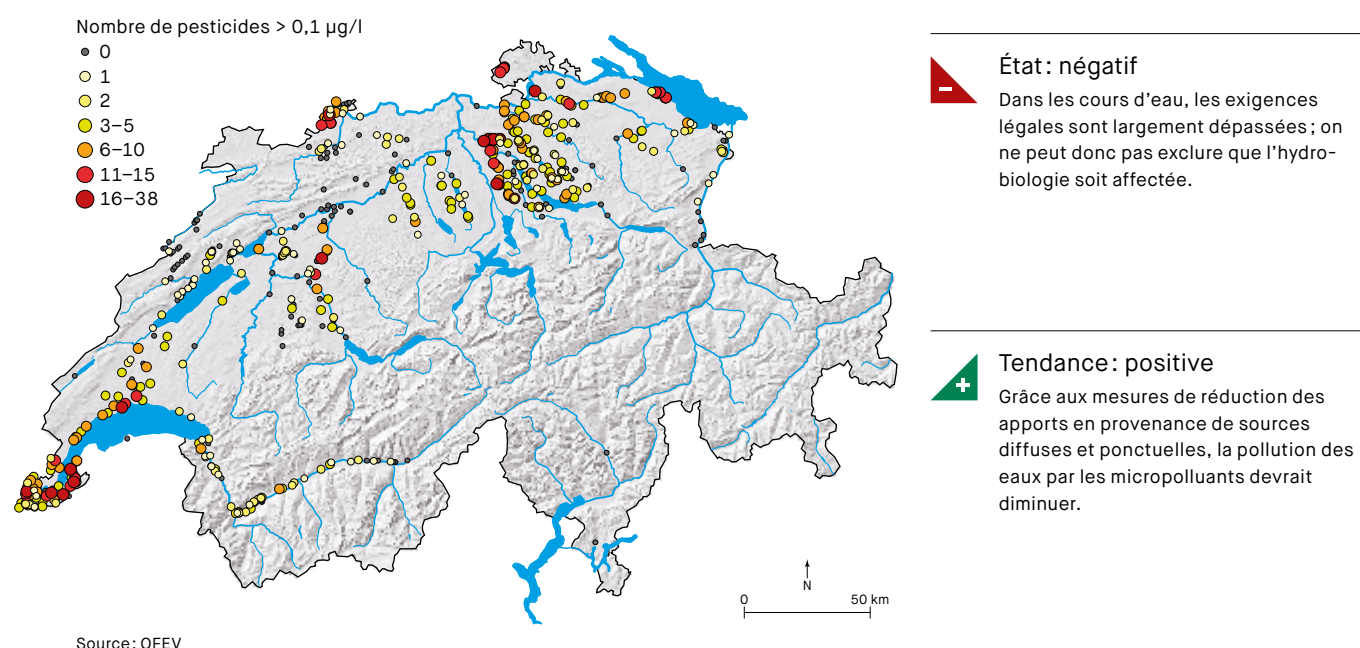
La qualité de l'eau est généralement bonne en Suisse. Diverses substances, tels les résidus d'engrais et de produits phytosanitaires, les composants de cosmé-

tiques et de détergents ainsi que des médicaments portent cependant atteinte aux eaux souterraines et aux eaux de surface. Or, même une très faible concentration de ces «micropolluants» suffit pour détériorer la qualité de l'eau.

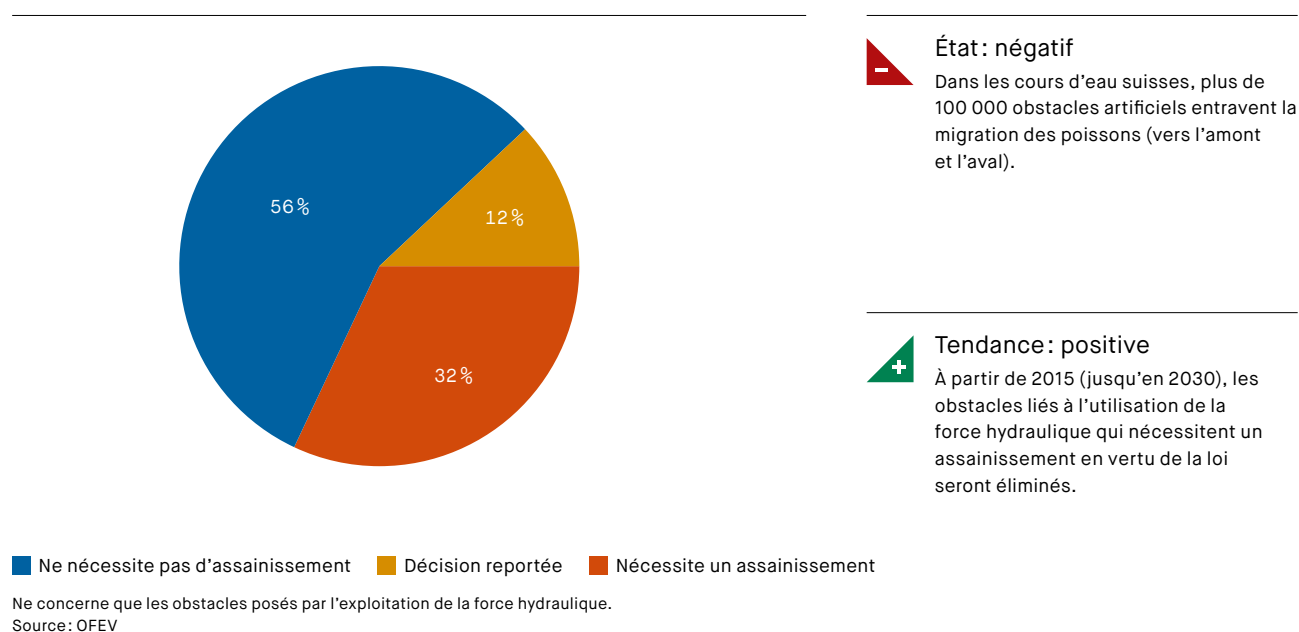
Dans nombre de cours d'eau de taille moyenne à grande, la plupart des micropolluants proviennent de stations d'épuration des eaux usées (STEP). Environ 4800 km de tout le réseau hydrographique suisse, qui totalise 65 000 km, subissent l'effet de ces sources ponctuelles de pollution. Une première STEP suisse possède une étape de traitement supplémentaire destinée à éliminer ces substances, mais on en compte environ 25 dans les pays voisins.

Les micropolluants observés dans les ruisseaux proviennent de sources diffuses. Parfois très élevées, ces pollutions sont toutefois difficiles à identifier, car elles durent peu de temps (quelques heures à quelques jours) (+ **GL5**). Entre 2005 et 2012, la présence de produits phytosanitaires et de biocides a été mesurée, le plus souvent sur la base de contrôles aléatoires, dans 565 tronçons de cours d'eau répartis dans toute la Suisse: sur 70 % des sites, la concentration de polluants a dépassé une fois au moins l'exigence chiffrée fixée à 0,1 µg/l par l'ordonnance sur

CII.11.1 Apports de micropolluants dans les eaux superficielles sur la base de pesticides, 2013



GII.11.1 Nécessité de procéder à des assainissements pour améliorer la migration des poissons, 2013



la protection des eaux (OEaux)¹. La concentration a même dépassé 10 µg/l pour 18 pesticides (→ [CII.11.1](#)). La plupart des dépassements sont dus à des produits phytosanitaires, et on ne peut exclure que ces pesticides aient un effet néfaste sur les organismes aquatiques.

La charge de produits phytosanitaires dans les eaux peut avoir différentes causes: ruissellement superficiel ou lessivage des substances polluantes, utilisation inappropriée (nettoyage incorrect des pulvérisateurs ou élimination non autorisée des résidus, p.ex.), usage illégal (application d'herbicides le long des chemins et des routes, p.ex.) ou diffusion par le vent sur les cultures traitées. Les produits phytosanitaires sont le plus souvent employés dans l'agriculture.

Bien que les eaux souterraines présentent en général une bonne qualité en Suisse – 40% pouvant alimenter le réseau d'eau potable sans aucun traitement – les micropolluants, en particulier ceux issus de produits phytosanitaires, mettent cette qualité en danger. L'exigence chiffrée de 0,1 µg/l est en effet dépassée chaque année dans environ 2% des stations de mesure NAQUA. Dans environ 20% des stations, c'est la concentration des produits de dégradation de ces substances qui dépasse 0,1 µg/l.

Outre les micropolluants, les nitrates posent aussi problème dans les eaux souterraines, puisque leur concentration dépasse l'exigence chiffrée de 25 mg/l dans près de 16% des stations (→ [OFEV 2009b](#)). Les substances étrangères ne se dégradent presque pas dans les eaux souterraines. Elles possèdent ainsi une « mémoire à long terme ».

La multiplication des constructions constitue un problème supplémentaire. En raison de l'imperméabilisation croissante des terrains, les eaux pluviales s'écoulent en surface au lieu de s'infiltrer dans le sol et d'alimenter les nappes d'eau souterraine.

Fortement endigués, les cours d'eau suisses peinent à remplir leurs fonctions naturelles. Vu les nombreux ouvrages destinés à assurer la protection contre les crues, à produire de l'énergie et à gagner des terres agricoles ou des terrains à construire, un quart de tous les cours d'eau présentent une structure écologique médiocre, de sorte que le régime de charriage et la migration des poissons sont perturbés (→ [OFEV 2009a](#)). Au total, plus de 100 000 obstacles artificiels dans les ruisseaux et rivières entravent la montaison et la dévalaison des poissons. Dans la moitié des cas environ, un assainissement s'impose (→ [GII.11.1](#)).

Les atteintes portées aux milieux aquatiques varient toutefois d'une région à l'autre. La plus forte pro-

portion (52%) de cours d'eau souffrant d'une structure artificielle se trouve dans les grandes vallées alpines, à une altitude inférieure à 600 m. Elle atteint 38% sur le Plateau, 36% dans le Jura et 15% seulement dans les Alpes (en dehors des grandes vallées et au-dessus de 600 m d'altitude).

Le changement climatique, le déversement d'eau chaude (installations de refroidissement et STEP) et l'absence de végétation riveraine dispensant de l'ombre ont augmenté la température dans beaucoup de cours d'eau. À Bâle, le Rhin affiche aujourd'hui 2°C de plus que dans les années 1960 (→ [GII.11.2](#)). Sous l'effet des changements climatiques, les variations annuelles de la température et du débit des cours d'eau subiront encore des changements (→ [Partie III](#)).

Impacts

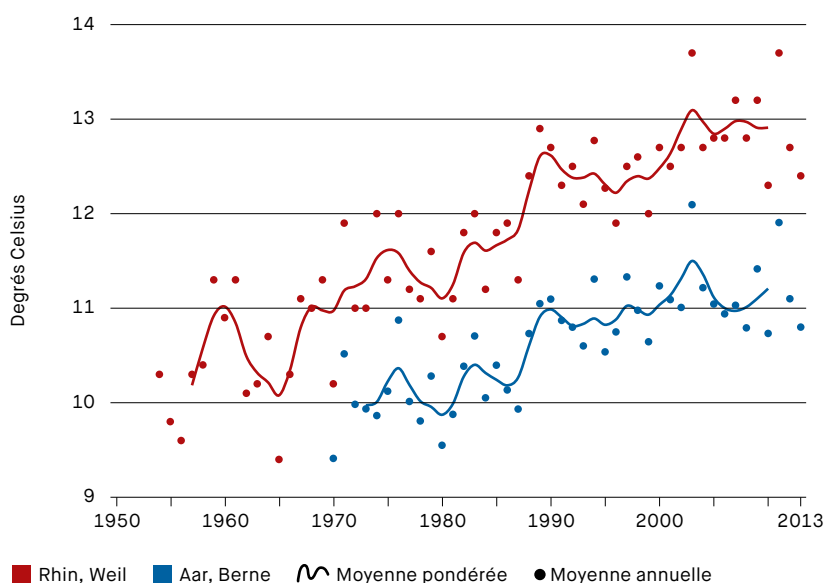
Une faible concentration de substances étrangères dans les eaux souterraines suffit pour engendrer de graves conséquences financières, parce qu'il faut alors soit investir dans le conditionnement de l'eau potable soit construire de nouveaux captages. Si la consommation d'eau a certes nettement diminué en Suisse depuis 1975, il importe de réagir assez tôt afin de garantir que la demande soit couverte en tout temps (eau potable et industrielle, eau d'extinction et d'irrigation), même si elle devait s'accroître pour

des raisons démographiques, économiques ou climatiques (→ [Partie III](#)).

Dans les eaux de surface, la quantité de micropolluants provenant de sources diffuses est souvent supérieure au seuil au-delà duquel ces polluants peuvent devenir toxiques pour certains organismes aquatiques. Les micropolluants provenant des STEP et d'autres sources ponctuelles sont particulièrement nocifs pour les écosystèmes où la proportion d'eaux traitées est élevée. Les pesticides biologiquement actifs, les médicaments ou les substances à effet endocrinien peuvent alors porter atteinte à la fertilité et à la croissance des poissons et d'autres espèces animales.

Les aménagements et le manque d'espace empêchent les cours d'eau d'assurer la connectivité ainsi que d'autres fonctions écologiques, de sorte que des milieux naturels s'appauvrissent et que la biodiversité diminue. Les obstacles artificiels bloquent la migration des poissons. Les berges consolidées ou très abruptes restreignent les déplacements des animaux vivant à proximité et entravent les échanges entre les populations végétales et animales. Les digues, les débits résiduels insuffisants et les usines hydroélectriques provoquant de fortes variations des débits (exploitation par éclusées) perturbent également la dynamique naturelle des eaux. Alors qu'ils sont essentiels à

GII.11.2 Température du Rhin et de l'Aar



Source: OFEV



État: neutre

Bien qu'elles aient augmenté au cours des dernières décennies, les températures de l'eau se maintiennent pour le moment à un niveau n'entraînant pas de conséquences écologiques ou économiques graves.



Tendance: négative

La hausse de la température moyenne de l'air, et donc de l'eau, devrait se poursuivre, générant des impacts environnementaux négatifs, telles que la récurrence d'épisodes de surmortalité piscicole ou la modification de la structure taxonomique des organismes aquatiques. Des conséquences économiques, telle que la restriction des déversements d'eau de refroidissement (centrales), sont également attendues.

la biodiversité, les cours d'eau comptent parmi les milieux naturels soumis aux atteintes les plus graves (→ **Chapitre II.9**).

Trop à l'étroit, les cours d'eau ne sont plus à même d'absorber les pointes de crue, et il faut s'attendre à de gros dégâts lorsque les digues sont submergées ou viennent à céder. Les tracés rectifiés et les aménagements en dur amenuisent de plus la valeur de délassement et la qualité paysagère de bien des cours d'eau.

Une température élevée réduit la quantité d'oxygène dissous dans l'eau (→ **GI.11.2**), mais stimule en même temps l'activité des animaux, augmentant ainsi leurs besoins en oxygène. Lorsque l'eau a entre 18 et 20 °C, les truites, les féras ou les ombres présentent des symptômes de stress; une température au-dessus de 25 °C est même souvent mortelle pour ces espèces piscicoles. De plus, une eau relativement chaude favorise la propagation de certaines maladies.

Mesures

Les eaux souterraines constituant la principale ressource d'eau potable, la législation fédérale vise à les préserver contre les substances de synthèse persistantes, même si celles-ci ne présentent pas, selon les connaissances actuelles, une toxicité aiguë pour l'homme. Cette préservation est assurée en premier lieu par les zones de protection des eaux souterraines, que les cantons délimitent à titre préventif autour des captages.

Lorsque la concentration de nitrates dans les eaux souterraines dépasse 25 mg/l, les cantons ont pour mission d'élaborer des projets d'assainissement, qui consisteront par exemple à transformer les terres assolées en herbages permanents, mesure qui réduit le risque de lessivage du nitrate. Cette réglementation n'est toutefois pas appliquée partout avec la rigueur requise. Des méthodes d'exploitation plus naturelles, telle l'agriculture biologique, peuvent également réduire l'apport de nitrates dans les eaux souterraines.

Lors de l'homologation de produits phytosanitaires, les autorités déterminent le danger qu'ils représentent pour l'homme et la nature. Si le risque dépasse un seuil jugé acceptable, elles refusent d'homologuer le produit ou n'autorisent son utilisation qu'à certaines conditions, tel le respect d'une distance

Plans de gestion des ressources en eau

La Suisse doit à l'avenir s'attendre à une multiplication locale ou régionale des périodes de sécheresse estivale (→ **Partie III**). Dans certaines régions, ce phénomène pourrait accroître la concurrence entre divers intérêts liés à l'utilisation de l'eau (habitats pour la faune et la flore, eau potable, industrielle et d'extinction, production alimentaire et énergétique, systèmes de refroidissement, navigation, tourisme et loisirs). Dans son rapport «Gérer les pénuries locales d'eau en Suisse», le Conseil fédéral a recommandé aux cantons en 2012 de se doter de plans régionaux de gestion des ressources en eau afin de désamorcer d'éventuels conflits (→ *Conseil fédéral 2012d*).

Voici les mesures envisageables: améliorer l'interconnexion entre réseaux de distribution, utiliser davantage les volumes de stockage, dériver des ressources à partir de régions riches en eau, privilégier les utilisations multiples (eau industrielle et de refroidissement), accroître l'efficacité, encourager les économies par des incitations tarifaires ou élaborer des règles de gestion participative pour définir les attributions d'eau (quantité, temps et lieu).

Les cantons et les communes sont les mieux placés pour fixer les priorités en matière d'utilisation de l'eau. La Confédération élabore néanmoins un guide pratique pour aider les cantons à identifier les régions à risque.

plus grande jusqu'aux eaux de surface. Les produits déjà homologués sont réévalués sur la base des connaissances les plus récentes et les prescriptions régissant leur application sont adaptées en conséquence.

D'autres mesures s'imposent pour réduire la pollution due aux produits phytosanitaires et un plan d'action contre les risques liés à leur utilisation est actuellement à l'étude. La Confédération envisage par ailleurs des mesures visant d'autres substances, comme les biocides, afin de diminuer les apports provenant de sources diffuses.

Les quelque 800 STEP actuelles éliminent certes l'azote et le phosphore des eaux usées, mais pas les micropolluants. Équiper une centaine d'entre elles, soigneusement sélectionnées, d'une étape de traitement supplémentaire permettra d'éliminer tous les micropolluants dans près de deux tiers des eaux usées. Prévus sur vingt ans, ces travaux devraient



coûter 1,2 milliard de francs au total, soit un investissement annuel de 60 millions de francs.

La législation fédérale sur la protection des eaux prévoit de rétablir les fonctions naturelles des ruisseaux, rivières et lacs, et de remédier ainsi aux effets néfastes des endiguements et des corrections réalisés ces 150 dernières années. La mission occupera plusieurs générations et exploitera de multiples synergies entre protection des eaux, protection contre les crues, biodiversité et valorisation au profit des loisirs. La délimitation d'un espace suffisant réservé aux eaux, les revitalisations et la réduction des impacts dus à l'exploitation de la force hydraulique forment un train de mesures, dont la réalisation incombe en premier lieu aux cantons et aux propriétaires de centrales hydroélectriques.

Sur les quelque 14 000 km de tronçons dont la structure est dégradée au plan écologique, environ 4000 km doivent être revitalisés au cours des 80 années à venir (→ OFEV 2009a). Si les cantons ont dû planifier les mesures de renaturation jusqu'à la fin 2014, les travaux ont déjà commencé sur certains cours d'eau: Wutach (SH), Cassarate (TI) et Inn (GR), par exemple. Les préparatifs de grands projets

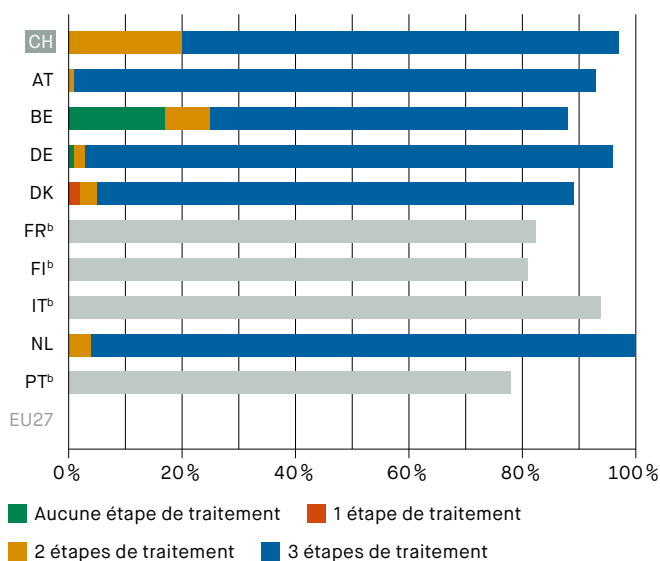
prennent cependant plus de temps. Une revitalisation consiste par exemple à redonner aux rives une structure plus naturelle et de l'espace au cours d'eau afin de rétablir une dynamique naturelle. Le Confédération collabore avec les cantons et participe à des projets individuels par le biais de conventions-programmes.

D'ici à 2018, les cantons sont tenus de délimiter l'espace réservé aux eaux à l'aide d'outils d'aménagement appropriés. Les terres comprises dans cet espace étant des surfaces de promotion de la biodiversité (SPB), les agriculteurs seront indemnisés pour leur exploitation extensive.

La Suisse compte quelque 1500 prélèvements d'eau destinés à l'exploitation de la force hydraulique. Environ la moitié d'entre eux doivent être modifiés, car les débits résiduels sont insuffisants. En 1992, la loi sur la protection des eaux (LEaux)² a exigé qu'ils soient assainis dans un délai de 20 ans. En 2012, rares sont les travaux achevés, mais douze cantons entendent atteindre l'objectif d'ici à 2015. Lors de l'octroi de nouvelles concessions, tous les cantons appliquent les dispositions sur les débits résiduels. Quant aux autres effets néfastes de la production

Ailleurs dans le monde

GII.11.3 Part de la population raccordée à une installation d'épuration des eaux usées selon le nombre d'étapes de traitement^a



Grâce aux efforts consentis ces dernières années en Suisse, 80 % des eaux usées subissent un traitement en trois étapes (physique, biologique et chimique). De plus, 97 % des habitants sont raccordés à une station centrale d'épuration des eaux usées, la Suisse en comptant plus de 800. Les eaux usées des 3 % restants sont traitées de manière décentralisée. Pour ce qui est d'éliminer les nutriments présents dans les eaux usées domestiques, la Suisse a fait tout ce qui est possible.

État partie au Protocole eau et santé de la CEE-ONU, la Suisse veille non seulement à l'entretien et à la sécurité de l'infrastructure existante, mais s'attache aussi à éliminer les micropolluants présents dans les eaux usées. Avec quelques Länder allemands (dont le Bade-Wurtemberg), elle joue dans ce domaine un rôle de pionnière en Europe.

hydroélectrique, la loi exige qu'ils soient corrigés d'ici à 2030 et prévoit de rembourser les travaux aux exploitants des centrales. Le budget annuel de quelque 50 millions de francs sera financé par un supplément prélevé sur les coûts de transport des réseaux à haute tension.

La Stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral prévoit d'accroître d'ici à 2035 la production hydroélectrique de 2 térawattheures (TWh), soit de 6% (→ *Conseil fédéral 2013b*). Pour que cet objectif ne contrecarre pas les efforts consentis pour protéger les milieux aquatiques, les cantons appliquent une stratégie de protection et d'utilisation afin d'identifier les tronçons pouvant être voués à l'exploitation de la force hydraulique et ceux dont la protection prime. La Confédération a élaboré les bases requises en la matière, telle la recommandation relative à l'élaboration de stratégies cantonales de protection et d'utilisation dans le domaine des petites centrales hydroélectriques (→ *OFEV/OFEN/ARE 2011*).

La Confédération a traité du problème de la température de l'eau dans sa stratégie d'adaptation aux changements climatiques (→ *DETEC 2012*). Celle-ci prévoit par ailleurs de garantir un espace suffisant aux cours d'eau afin de réduire les risques élevés de crues. Enfin, des plans régionaux de gestion des ressources en eau devraient servir à résoudre les conflits locaux et passagers qui risquent d'entourer l'utilisation de l'eau (→ **Encadré «Plans de gestion des ressources en eau»**).

¹ Ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux), RS 814.201.

² Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (loi sur la protection des eaux, OEaux), RS 814.20.



12 Sols

Le sol n'est pas un bien renouvelable et les limites de sa disponibilité en Suisse se font de plus en plus manifestes. L'agriculture et le secteur de la construction ont certes pris des mesures pour le préserver, et les apports de polluants ont tendance à baisser. Cependant, les pertes de sols fertiles et l'imperméabilisation des surfaces résultant de la construction de bâtiments, de routes et d'autres infrastructures ne diminuent pas.

Contexte

Le sol remplit des fonctions économiques et écologiques essentielles. Il constitue un fondement de la biodiversité et un moyen de production pour l'agriculture et la sylviculture. Il retient et filtre l'eau potable, absorbe les fortes précipitations ou les inondations, aide à renouveler les nappes phréatiques et fournit des matières premières minérales. En période de chaleur, les terres non imperméabilisées ont un effet rafraîchissant sur les alentours. Enfin, exploité avec ménagement, le sol contribue aussi à la protection du climat en tant que puits de carbone. Le

type d'utilisation du sol influence en outre les qualités esthétiques du paysage.

La pérennité des sols et leur fonctionnalité sont notamment menacées par l'urbanisation. La croissance des zones d'habitat et d'infrastructure a certes été un peu plus faible durant les douze années situées entre les relevés de 1992/1997 et 2004/2009 que durant la période qui a suivi 1979/1985, mais avec 9 %, elle reste considérable. En Suisse, la construction de bâtiments, de routes et d'autres infrastructures continue à détruire 0,7 m² de terres cultivables chaque seconde, et 0,4 m² supplémentaire s'embroussaille ou se reboise (→ OFS 2013d). Ce n'est que dans les régions des grands centres urbains que s'inverse la tendance à la hausse de la surface bâtie par personne ou par emploi.

En 2009, plus de 60 % de l'aire urbanisée ou quelque 4,7 % de la surface du pays étaient couverts par des bâtiments, des routes ou d'autres infrastructures – et leur sol était donc rendu imperméable. Entre les relevés de 1979/1985 et 2004/2009, l'imperméabilisation du sol en Suisse a augmenté de 29 % (→ OFS 2013d).

À basse altitude, les zones urbaines s'étendent surtout aux dépens des surfaces agricoles (→ OFS 2013d).

FII.12.1 Évolution de la pollution des sols par les métaux lourds, 1985–2009

	Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co
Grandes cultures	→	↗	↗	↘	↘	→	→	→
Herbages								
intensifs	→	↗	↗	↘	↘	→	→	→
peu intensifs	→	→	→	↘	↘	→	→	→
extensifs	→	→	↘	↘	→	→	→	→
Forêts								
Forêts de feuillus	→	→	→	↘	→	→	→	→
Forêts mixtes	→	→	↘	↘	↘	→	→	→
Forêts de résineux	→	→	→	↘	→	→	→	→
Cultures spéciales								
Légumes	→	→	→	→	→	→	→	→
Fruits	→	→	→	→	→	→	→	→
Vignes	→	→	→	↘	↘	→	→	→
Autres								
Aires protégées	→	↘	→	↘	↘	→	→	→
Parcs urbains	↘	↘	→	↘	↘	→	→	→

■ Pollution en baisse ■ Pollution constante ■ Pollution en hausse

Cadmium (Cd), Zinc (Zn), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Plomb (Pb), Nickel (Ni), Chrome (Cr), Cobalt (Co)

Source: OFEV



État: négatif

La pollution des sols par les métaux lourds reste élevée, car ceux-ci ne se dégradent pas, ce qui représente un danger pour la santé des êtres humains et des animaux.



Tendance: neutre

Aucune hausse générale de la pollution par les métaux lourds n'a été constatée. Il a été mis un terme aux principales pollutions, comme l'essence avec plomb ou l'épandage de boues d'épuration. Dans des cas isolés toutefois, une hausse prononcée de la pollution par les métaux lourds a été constatée (p. ex. dans les exploitations d'engraisement intensif).



En montagne, c'est le changement structurel propre à l'agriculture qui est le principal responsable du retour de la forêt sur certaines terres agricoles. Les alpages des zones d'estivage sont particulièrement touchés, de même que les prés et pâturages de l'étage montagnard supérieur.

Les sols souffrent aussi des apports de polluants, de la compaction et de l'érosion. Ils peuvent être contaminés par des substances venues de l'air ou par l'emploi inapproprié de produits chimiques dans l'agriculture et dans les jardins.

La concentration de plomb et de mercure dans les 20 cm supérieurs du sol a reculé au cours des deux dernières décennies, alors que celle de nombreux autres polluants est restée stable. On observe cependant toujours une hausse de la teneur en zinc et en cuivre dans les sols des prairies exploitées intensivement et engraisées au lisier (→ *FII.12.1; OFEV 2014h*). Cette évolution s'explique par les additifs dans les aliments donnés aux porcs.

Outre l'imperméabilisation et la pollution chimique, les atteintes physiques se révèlent aussi problématiques. La compaction résulte d'un travail inapproprié des sols, écrasés par exemple par les engins agricoles ou des machines de chantier. Un sol intact est composé d'environ 50 % de pores qui permettent l'infiltration aisée de l'eau de pluie et la pénétration profonde des racines. Les sols compactés ont moins de porosité car la structure du sol est détruite.

La pente, les propriétés du sol ainsi que la quantité et l'intensité des précipitations influencent le risque de perte par érosion. Ce sont surtout les cultures ouvertes et les vignobles dans les zones de vallées et de collines, ainsi que les terrains en pente dans les zones de montagne, qui sont exposés à un risque d'érosion élevé. Une exploitation adaptée (comme des prairies artificielles pluriannuelles, un labour qui ménage le sol ou des herbages permanents dans les sites potentiellement menacés) peut fortement réduire ce risque.

Impacts

Lorsque le sol est imperméabilisé ou compacté, il ne peut plus fonctionner comme milieu naturel, filtre et stockage. L'eau ne peut alors pas s'infiltrer, elle s'écoule en surface et génère ainsi les risques d'érosion, de crues et d'inondation. L'érosion fait disparaître la couche d'humus fertile, ce qui libère

le CO₂ lié dans le sol. L'extension des constructions et la réaffectation des terres agricoles diminuent la surface des sols productifs et rendent la Suisse plus dépendante de la production alimentaire de l'étranger.

Les métaux lourds, les composés organiques difficilement dégradables et d'autres polluants qui s'accumulent dans les sols peuvent empêcher certains processus métaboliques, entrer dans la chaîne alimentaire à travers les végétaux et menacer la santé de l'homme et des animaux. Alors que l'air et les eaux se régénèrent s'ils ne subissent plus d'apports de polluants pendant plusieurs semaines ou quelques années, les sols ont besoin de plusieurs décennies, voire de plusieurs siècles.

Mesures

La Confédération s'engage en faveur de la protection des sols comme ressource naturelle indispensable à la vie. Un des principaux défis consiste à les utiliser avec modération. Dans le cadre de l'aménagement du territoire, les cantons sont tenus de préserver les meilleures terres cultivables – les « surfaces d'assolement » – et d'en conserver un contingent minimal.

Au plan national, une révision de la loi sur l'aménagement du territoire (LAT)¹ a été acceptée le 3 mars 2013. Cette nouvelle base légale contient des dispositions plus strictes pour la délimitation des zones à bâtir. Elle crée aussi des incitations pour l'utilisation des parcelles laissées en friche à l'intérieur de ce type de zone, afin d'éviter de recourir à des terrains encore inoccupés. La loi favorise ainsi une urbanisation compacte.

Dans l'ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol)², la Confédération prescrit de les traiter de sorte qu'ils ne subissent pas de dommages durables lors de leur exploitation ou de la construction. La Confédération et les cantons ont élaboré une série d'instruments et pris des mesures préventives en collaboration avec le secteur de la construction, l'agriculture et la sylviculture. Il s'agit notamment de nouvelles méthodes agricoles ménageant les sols, des instructions techniques pour la préservation du sol sur les chantiers ou de la formation de spécialistes qui conseillent les maîtres d'ouvrage pour les gros projets.

Afin de protéger les sols contre les polluants, des prescriptions complètent les efforts de prévention (par

exemple en ce qui concerne la teneur en cadmium des engrais ou la proportion de cuivre dans les produits phytosanitaires). La Confédération examine en outre si des offres de conseil ou d'information permettraient de réduire les risques que l'emploi de produits phytosanitaires fait peser sur les sols et les eaux.

Afin que les sols continuent de remplir leurs fonctions vitales à l'avenir, il faut instaurer une gestion intégrale et durable qui tienne compte de toutes ces exigences et répartisse au mieux les ressources disponibles entre les différents besoins d'utilisation. La Suisse ne dispose pas encore d'un tel instrument alliant les aspects qualitatifs et quantitatifs pour la protection et l'utilisation du sol (→ OFEV 2006).

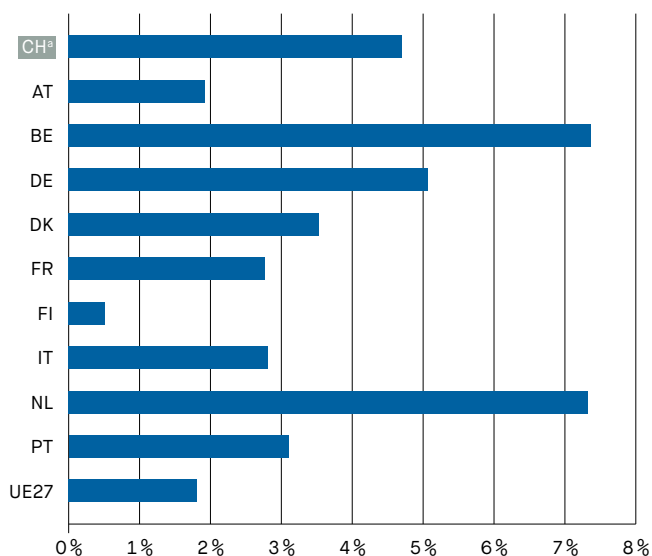
¹ Loi fédérale du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire (LAT), RS 700.

² Ordonnance du 1^{er} juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (Osol), RS 814.12.



Ailleurs dans le monde

GII.12.1 Part du territoire national imperméabilisé, 2006



^a Données provenant de la Statistique suisse de la superficie de l'OFS de 2004/2009.
Sources: AEE; OFS

La Suisse occupe une situation médiane en Europe si l'on considère la proportion de sols imperméabilisés. Cela s'explique par le fait que la forêt et les Alpes couvrent près de la moitié du territoire et que ces espaces accueillent une faible densité d'habitants. Les proportions les plus élevées concernent des pays qui présentent aussi les plus fortes densités démographiques.

La question du sol doit se régler avant tout au plan national. La Suisse a néanmoins tout intérêt à échanger les connaissances et les expériences, elle coopère donc étroitement avec le centre de données concernant le sol de l'Union européenne (UE). Par ailleurs, la protection des multiples fonctions du sol est directement liée aux réglementations internationales sur le climat, la biodiversité, la désertification, l'eau et la forêt.



13 Paysage.....

Les paysages de Suisse sont extrêmement beaux et variés. Leur qualité est toutefois dégradée par l'urbanisation et le développement des infrastructures de transport, ainsi que par le mitage et le morcellement qui en sont la conséquence. Les paysages perdent de leur valeur en termes de bien-être, d'identification, d'attractivité, etc. L'aspect paysager doit donc être pris en compte dans toutes les procédures de décision politique portant sur le territoire.

Contexte

La Suisse se caractérise par une diversité paysagère exceptionnelle. Cette variété est reflétée dans la Typologie des paysages de Suisse, qui distingue 38 grands types (→ *ARE/OFEV/OFS 2011*), allant des paysages urbains aux glaciers de haute montagne.

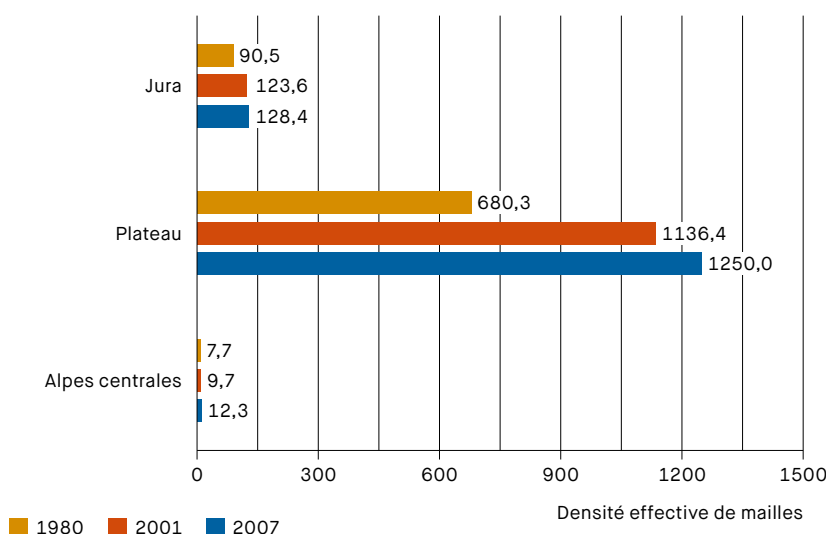
Les paysages remplissent de multiples fonctions biologiques, sociales et économiques. Ils offrent des prestations qui répondent aux exigences et aux attentes de l'homme (site économique ou facteur d'attractivité, renforcement de l'identité, patrimoine culturel, zone de détente ou de promotion de la santé,

espace de biodiversité et de régénération des ressources naturelles, etc.). La qualité d'un paysage se mesure à l'aune des prestations qu'il peut fournir (→ *OFEV/WSL 2013a*).

Le paysage suisse a évolué très rapidement depuis le milieu du XX^e siècle, influencé par la croissance démographique, l'intensification de l'agriculture et l'augmentation de la mobilité, de la consommation et des besoins en logement et en énergie. Lors du dernier relevé, en 2004/2009, les terres cultivées (36 %) et les forêts (31 %) couvraient la plus grande partie du pays. Les surfaces d'habitat et d'infrastructure correspondaient à 8 % du territoire (→ *OFS 2013d*). Depuis les années 1990, cette part augmente de 1 % par an (→ *GL7*). Les nouvelles surfaces bâties ont été gagnées en grande partie aux dépens des surfaces agricoles, qui ont diminué de 2,2 % entre 1997 et 2009. Simultanément, en montagne, c'est la forêt qui colonise les terres agricoles, le plus souvent suite à l'abandon de l'exploitation de zones d'estivage.

La multiplication des bâtiments et des surfaces de transports, ainsi qu'un emplacement mal choisi ou un surdimensionnement des zones à bâtir par rapport à la demande en terrain ont pour résultat un paysage morcelé et mité (→ *Chapitre II.6*). C'est le

GII.13.1 Morcellement du paysage^a



Plus la densité de mailles effective (nombre de mailles pour 1000 km²) est élevée, plus le paysage est morcelé.
^a Sont considérés comme éléments de séparation les autoroutes, les routes et les chemins carrossables, les voies ferrées, les zones construites, la haute montagne au-delà de 2100 m, les lacs et les grands cours d'eau.
Source: OFEV



État: négatif

Sur le Plateau et dans les vallées, l'échange essentiel à la survie de différentes espèces n'est plus garanti. Les infrastructures telles que les autoroutes peuvent constituer des obstacles infranchissables.



Tendance: négative

Le morcellement du paysage continue de progresser avec l'urbanisation et la construction de nouvelles infrastructures.

Plateau qui est le plus touché, alors que les Alpes centrales le sont le moins (→ [GII.13.1](#)).

Il n'y a pratiquement plus que l'espace alpin où l'on voit encore en Suisse de grands espaces sans constructions, sans routes, sans lignes à haute tension ni autres installations. On trouve des zones sans installations de plus de 0,25 km² sur moins de 1% de la surface du Plateau, alors que cette proportion dépasse 50% dans les Alpes centrales (→ [GII.13.2](#)).

Les nouvelles formes d'exploitation agricole, les projets touristiques et la production d'énergie hydraulique ou éolienne modifient aussi le paysage. C'est également le cas des changements climatiques: les glaciers fondent, la limite de la forêt s'élève et certains secteurs ne se prêtent plus à leur utilisation usuelle en raison de dangers naturels accrus.

Impacts

Dans la mesure où les structures urbaines, les styles de construction et les formes d'exploitation agricole rationnelles se ressemblent de plus en plus dans toute la Suisse, le paysage s'uniformise et perd de son caractère (→ [OFEV 2010a](#)).

L'imperméabilisation du sol liée à l'extension des zones bâties et voies de communication détruit la fertilité des sols (→ [Chapitre II.12](#)), réduit les terres cultivables disponibles, influence le microclimat et porte atteinte aux milieux naturels. En raison du morcellement du paysage, les animaux et les plantes sont confrontés à des obstacles de plus en plus importants, ce qui nuit à la biodiversité (→ [Chapitre II.9](#)).

La promotion des énergies renouvelables inscrite dans la Stratégie énergétique 2050 de la Confédération peut engendrer de nouveaux conflits d'objectifs, en particulier dans les paysages et biotopes d'importance nationale.

Les émissions lumineuses orientées vers le ciel continuent aussi à croître en Suisse – elles ont augmenté de 70% entre 1994 et 2009. Durant la même période, les surfaces bénéficiant encore de l'obscurité naturelle pendant la nuit sont passées de 28% à 18% du territoire national. Sur le Plateau et dans le Jura, il n'y a plus aucun endroit où il fasse totalement sombre pendant les heures nocturnes (→ [Conseil fédéral 2012c](#)).

Espaces libres dans l'agglomération de la vallée de la Limmat

Il est important, pour la qualité de vie et la biodiversité, de maintenir un réseau d'espaces ouverts dans les paysages des agglomérations utilisés étroitement. Dans l'optique de la densification et du développement de l'urbanisation vers l'intérieur, ces espaces jouent un rôle encore plus important.

Avec les associations régionales d'aménagement et les cantons concernés, neuf communes zurichoises et huit communes argoviennes ont élaboré un concept pour la vallée de la Limmat entre Zurich et Baden, secteur affecté par d'importantes nuisances liées aux transports.

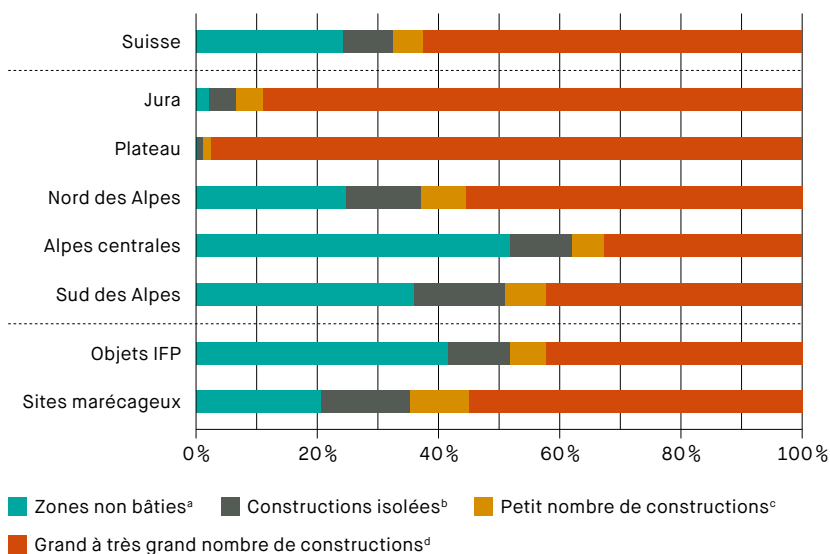
Le Parc d'agglomération de la vallée de la Limmat doit devenir un vaste réseau d'espaces libres. Sa « bande bleue », le long de la rivière, en constituera la structure centrale et sera complétée de quatre « barres » traversant la vallée. Le concept des espaces libres se concentre sur les secteurs de plaine situés hors zone à bâtir, mais tient aussi compte des espaces libres en zone urbanisée et de la qualité paysagère des collines.

Parmi les diverses idées de mesures, des premiers projets initiaux se trouvent dans la phase de mise en œuvre, dont l'aménagement de chemins pédestres et de pistes cyclables de part et d'autre de la Limmat, entre Zurich et Baden.

On considère que de bonnes voies de communication pour piétons et cyclistes sont la condition pour rendre l'espace attrayant comme lieu de vie, d'habitation et de travail, et permettent d'expérimenter le paysage en offrant « loisirs et détente à deux pas de chez soi ».

Le Parc d'agglomération de la vallée de la Limmat est l'un des 44 projets-modèles encouragés par la Confédération sous la forme d'une aide technique et financière. Ces projets doivent explorer les possibilités de développer une urbanisation de qualité vers l'intérieur et de limiter l'étalement. Le troisième volet de projets-modèles lancé en 2014 permet de soutenir des projets portant sur cinq thèmes: urbanisation vers l'intérieur, développement des espaces non construits, offre de logements, espaces fonctionnels pour l'économie et utilisation durable des ressources naturelles.

GII.13.2 Zones sans installations, 2009



^a C.-à-d. sans bâtiment, infrastructure de transport, ligne à haute tension, etc. ^b Constructions sur 0,1 à 5 % des surfaces de référence de 0,25 km². ^c Constructions sur 5,1 à 10 % des surfaces de référence de 0,25 km². ^d Constructions sur plus de 10 % des surfaces de référence de 0,25 km².
Source: OFEV

État : négatif
Il n'existe pratiquement plus de grandes surfaces sans installations, en particulier sur le Plateau et dans le Jura. De telles surfaces sont pourtant importantes pour le maintien de la biodiversité et comme espaces de détente.

Tendance : impossible à évaluer
L'évolution ne peut pas être évaluée car il n'existe pas encore de série de données chronologiques.

Pour les touristes, les beaux paysages constituent le point le plus fort de la marque « Suisse » (→ *Suisse Tourisme 2009*). Ils dépensent près de 1,6 milliard de francs pour leurs voyages d'arrivée et de départ, les remontées mécaniques, la restauration, l'hôtellerie et leur équipement (→ *OFROU 2011*). Les aspects paysagers jouent aussi un rôle pour la qualité de vie et donc pour le marché du logement. Les locataires et les propriétaires potentiels préfèrent les emplacements avec une belle vue ou à proximité d'un lac. Les loyers sont également plus élevés lorsque la surface de parcs urbains est importante dans les environs et que la distance est courte jusqu'aux plus proches zones sans installations (→ *OFEV/WSL 2013b*).

Un sondage réalisé dans le cadre d'une étude d'observation du paysage conclut que, en moyenne pour l'ensemble de la Suisse, le paysage de la commune de domicile est jugé plutôt beau, unique en son genre et fascinant (→ *OFEV/WSL 2013a*). Les résultats obtenus sont nettement plus positifs en zone rurale qu'en zone densément bâtie. La périphérie urbaine obtient les jugements les moins positifs de tous les groupes de population. L'évolution rapide du paysage de ces dernières décennies semble avoir laissé des traces chez les habitants.

Mesures

La loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN)¹ charge la Confédération de préserver le paysage dans le cadre de ses activités qui ont un impact sur le territoire (routes nationales, installations militaires, etc.) et de montrer l'exemple. La Conception « Paysage suisse » (CPS) joue un rôle important dans ce contexte: elle fixe des buts contraignants pour la protection de la nature et du paysage et les concrétise sous la forme de mesures et d'objectifs précis pour les diverses politiques sectorielles (→ *OFEFP/OFAT 1998*).

En décembre 2012, le Conseil fédéral a demandé au Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) de mettre à jour la CPS. L'adaptation et l'actualisation sont coordonnées avec les autres conceptions et stratégies fédérales qui ont une incidence sur le territoire, notamment avec la Stratégie Biodiversité Suisse, la Politique forestière 2020, le Projet de territoire Suisse et la Stratégie énergétique 2050.

Les Recommandations pour la planification d'installations éoliennes, élaborées conjointement par la Confédération, les services cantonaux, les organisations non gouvernementales et le secteur de l'électricité, servent de base pour améliorer la compatibilité de ces ouvrages avec le paysage (→ *OFEN/OFEV/*

ARE 2010). Les plans directeurs cantonaux doivent définir les espaces qui ont un potentiel pour l'énergie éolienne et désigner les régions où d'autres fonctions paysagères ont la priorité.

La Politique agricole 2014-2017 permet désormais à la Confédération de verser des paiements directs pour la préservation ou l'amélioration de la qualité paysagère. Il est ainsi possible de soutenir par exemple des pâturages boisés, des châtaigneraies, des cultures labourées en montagne ou d'autres patrimoines paysagers régionaux.

Le Projet de territoire Suisse, adopté en 2012 par le Conseil fédéral, les gouvernements cantonaux, l'Union des villes suisses et l'Association des communes suisses, a pour stratégie de renforcer les territoires d'action intercommunaux, de mieux coordonner les transports, l'énergie et le développement territorial, et de mettre en valeur les paysages avec leurs zones bâties (→ *Conseil fédéral 2012e*).

Les espaces ouverts (espaces verts, parcs urbains, places, rues de quartiers, mais aussi alentours des bâtiments résidentiels ou des installations industrielles) jouent un rôle important dans la revalorisa-

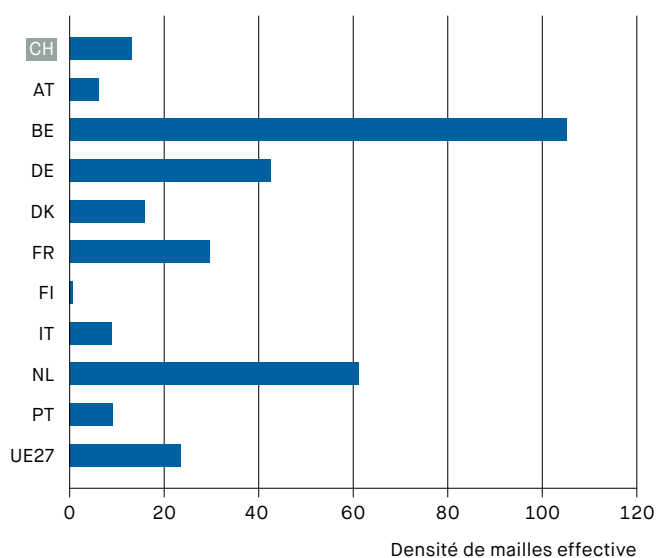
tion des zones urbanisées. La Confédération a rédigé un guide pratique qui montre comment la qualité de ces espaces peut être améliorée de manière ciblée (→ *ARE/OFL 2014*).

Dans l'optique du développement de l'urbanisation vers l'intérieur, la Confédération soutient, sur les sites appropriés, l'utilisation des surfaces laissées en friche (aires militaires ou ferroviaires, p.ex.) et propose sur Internet une plateforme des friches industrielles en Suisse², qui permet une comparaison rapide de l'offre et de la demande.

Les projets d'agglomération sont des instruments d'aménagement qui réunissent les communes et les cantons pour coordonner les transports et l'urbanisation au-delà de leurs frontières administratives tout en tenant compte des aspects paysagers. Par leur intermédiaire, la Confédération fournit des contributions financières aux infrastructures de transport. Les projets d'agglomération de deuxième génération incluent des exigences concernant la nature et le paysage (→ *Encadré «Espaces libres dans l'agglomération de la vallée de la Limmat»*). Afin d'assurer une mise en œuvre appropriée, ces aspects sont précisés et documentés. Cela contribue aussi à la

Ailleurs dans le monde

GII.13.3 Morcellement du paysage, 2009



Plus la densité de mailles effective (nombre de mailles pour 1000 km²) est élevée, plus le paysage est morcelé.
Source: AEE

Le morcellement du paysage a fortement augmenté en Europe ces 30 dernières années. Sur le Plateau suisse, le degré de morcellement a presque doublé (en tenant compte des routes de 4^e classe), dans le même temps. Cela signifie que le paysage y est presque partout morcelé. La comparaison européenne ne tient certes pas compte des routes de moindre importance, mais elle montre que certains pays sont nettement plus morcelés que la Suisse. Cela s'explique par le fait que l'espace alpin helvétique abrite encore des surfaces non morcelées relativement importantes.

La Convention européenne du paysage a été ratifiée par la Suisse en automne 2012 et est entrée en vigueur le 1^{er} juin 2013. Elle se fonde sur une approche globale du paysage et met l'accent sur l'intégration des aspects paysagers dans les politiques sectorielles, ainsi que dans d'autres domaines importants de la société (communication, formation, recherche, économie).

mise en valeur paysagère des espaces bâtis et à la préservation à long terme de la biodiversité.

Les paysages dignes d'une protection spécifique sont inscrits dans des inventaires. L'Inventaire fédéral des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale place sous protection légale totale ce type de paysage devenu extrêmement rare (art. 23a à 23d LPN). Quant à l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP), il désigne les paysages les plus précieux de Suisse. La Confédération a précisé les descriptions et les buts de protection de ses 162 objets, ce qui facilite la pesée des intérêts effectuée par les autorités de décision et la rend plus transparente.

La Suisse assume par ailleurs une responsabilité internationale pour les sites du patrimoine mondial et les réserves de biosphère de l'UNESCO. Depuis 2007, elle dispose également des parcs d'importance nationale comme instrument d'encouragement. Il en existe déjà vingt: le Parc national suisse en Engadine ainsi que deux candidatures de parcs nationaux, quatorze parcs naturels régionaux auxquels s'ajoutent deux parcs candidats, et enfin un parc naturel péri-urbain. Dotés d'un label et soutenus financièrement par la Confédération, les parcs d'importance nationale choisissent volontairement la voie du développement durable. Cette démarche doit être en accord avec les valeurs naturelles et paysagères de la région et en même temps ouvrir des perspectives à la population locale et aux générations futures.

¹ Loi fédérale du 1^{er} juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN), RS 451.

² www.brache.arenale.ch





14 Forêts.....

Les forêts protègent contre les dangers naturels, abritent plantes et animaux, produisent du bois et invitent à la détente. Or les apports d'azote, les organismes nuisibles et les changements climatiques menacent ces prestations. La forêt est de plus en plus sollicitée, notamment sur le Plateau. Dans les Alpes, les surfaces boisées s'étendent. La Politique forestière 2020 de la Confédération relève ces différents défis.

Contexte

La Suisse est recouverte de forêts sur 31,7% de son territoire. Cette surface augmente depuis le XIX^e siècle. Entre 1995 et 2013, elle a progressé de 6,7% ou 823 km². Les variations régionales sont cependant importantes. Alors que la situation reste stable sur le Plateau et dans le Jura, la croissance est de 4,4% dans les Préalpes, de 11,6% au sud des Alpes et même de 13,5% dans les Alpes. C'est surtout en altitude, au-dessus de 1000 m, que la forêt progresse là où l'exploitation agricole est abandonnée.

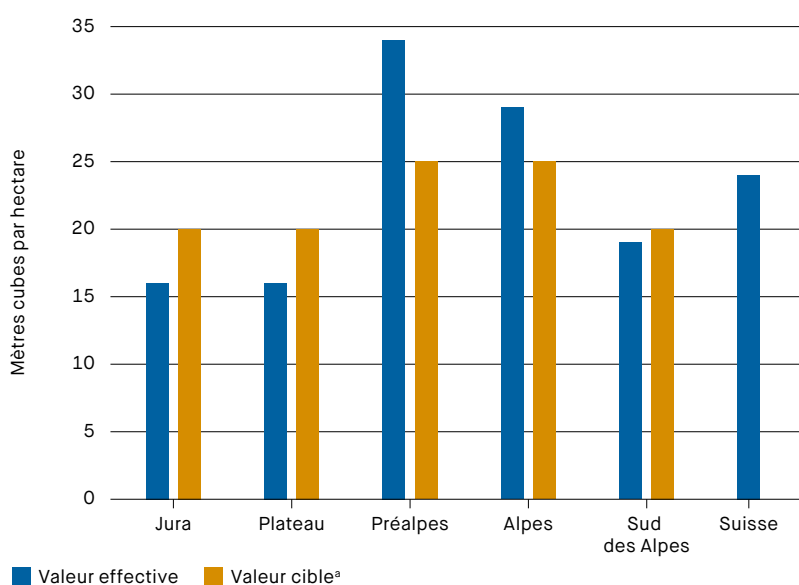
Entre 1995 et 2013, on a exploité en moyenne 7,3 millions de m³ de bois par an, alors que la mortalité naturelle a fait disparaître 1,8 million de m³ supplémentaires (→ **GL.8:** WSL 2014). Comme l'accroissement annuel moyen atteint 9,9 millions de m³, un volume de 0,8 million de m³ reste inutilisé chaque année, notamment dans les forêts mal desservies ou les réserves forestières. La Confédération souhaite accroître l'exploitation du bois¹ (→ OFEV 2013g).

En Suisse, durant cette période, le volume de bois sur pied s'est accru de 3%. Là encore, les différences régionales sont importantes: le volume de bois sur pied a baissé de 11% sur le Plateau, alors qu'il a augmenté de 14% dans les Alpes et même de 29% au sud des Alpes. Dans le Jura et dans les Préalpes, les hausses ont été négligeables (→ WSL 2014).

Près de la moitié de la surface forestière (49%) est composée de forêts protectrices (→ OFEV 2013h). Pour garantir leur efficacité, elles doivent être structurées et rajeunies de manière ciblée. Or le rajeunissement d'un tiers des forêts protectrices est critique ou insuffisant (→ WSL 2010).

Dans l'ensemble, la forêt suisse se renouvelle de plus en plus de manière naturelle. Pour les jeunes

GII.14.1 Volume de bois mort selon les régions de production, 2013



^a Les valeurs cibles proviennent de la Politique forestière 2020.
Source: WSL, IFN 2009/13

- 
État: neutre
 Les valeurs cibles de la Politique forestière 2020 sont presque atteintes dans une région, dépassées dans deux régions et ne sont pas atteintes dans deux autres.
- 
Tendance: positive
 Depuis 1995, le volume de bois mort a augmenté, avant tout en raison des ouragans Vivian et Lothar.

peuplements et ceux qui se trouvent en phase de rajeunissement, les derniers recensements indiquent que la proportion de renouvellement naturel est passée de 81 à 90 % entre 1995 et 2013. Lorsque le rajeunissement se fait plutôt par grandes surfaces – généralement en basse altitude –, on voit apparaître du recrû et des fourrés. Sur ces surfaces, la part du rajeunissement entièrement naturel a aussi augmenté, passant de 65 à 80 %.

De 1995 à 2013, la quantité de bois mort de grande valeur écologique est passée de 11 m³ à 24 m³ par hectare (→ **GII.14.1**). Dans le Jura et sur le Plateau, ces volumes ne dépassent toutefois guère la moitié de ce qu'ils sont dans les Alpes et les Préalpes, deux régions qui atteignent les valeurs cibles définies par la Politique forestière 2020 (→ OFEV 2013g). Plus d'un tiers de toutes les espèces animales et végétales de Suisse dépendent plus ou moins de la forêt comme habitat et le bois mort est indispensable à nombre d'entre elles.

Sur 95 % de la surface forestière exploitée, les apports d'azote atmosphérique – notamment ceux dus aux rejets d'ammoniac de l'agriculture et aux émissions d'oxydes d'azote des transports – sont supérieurs à la charge critique de 10 à 20 kg d'azote par hectare et par an. En fonction des lieux, ces valeurs sont dépassées de plus de 100 %. La fertilisation excessive accélère la croissance de la couronne des

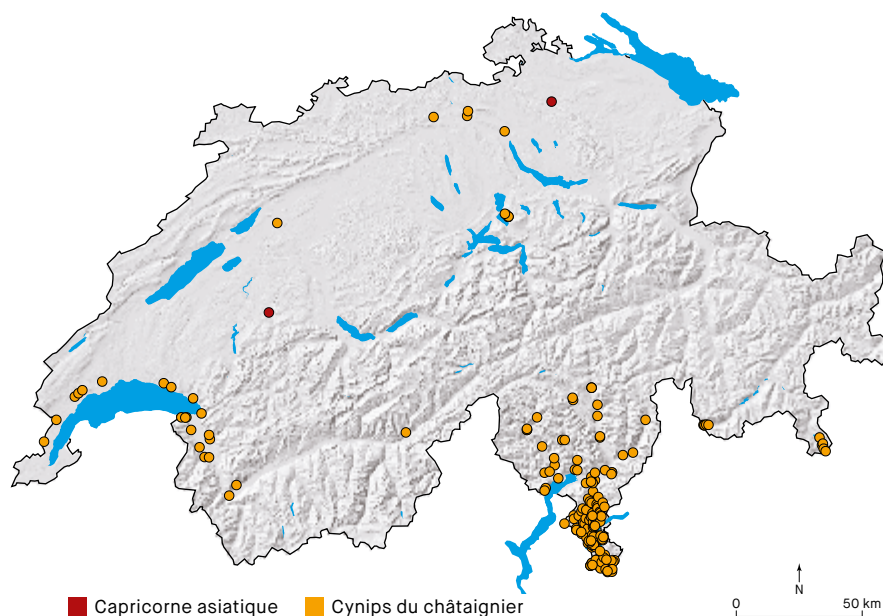
arbres, sans qu'un renforcement correspondant des racines assure leur stabilité. Les fourrés de ronces prolifèrent et, en bien des endroits, empêchent le rajeunissement naturel. L'objectif de la Politique forestière 2020 est de limiter les apports d'azote à 20 kg par hectare et par an maximum. L'agriculture et le trafic motorisé constituent les principales sources de cette pollution (→ **Chapitre II.10**).

Les changements climatiques sont déjà visibles dans les forêts. En Valais, sur les sols pauvres et superficiels, le pin sylvestre résiste mal au stress hydrique des dernières années et se voit de plus en plus évincé par le chêne pubescent. Des études ont montré que le passage à des températures plus élevées en été et en hiver – combiné à des facteurs biotiques – joue un rôle décisif dans cette évolution (→ WSL 2006).

Suite à des événements météorologiques extrêmes tels que la tempête Lothar (1999) ou la canicule de 2003, les organismes nuisibles comme le bostryche typographe peuvent causer des dégâts très importants aux arbres. Entre 1995 et 2005, en plaine et dans les Préalpes, ce sont ainsi plus de 4,4 millions de m³ de bois d'épicéa qui ont été touchés par la tempête, alors que 3,7 millions de m³ supplémentaires ont été détruits par des ravageurs.

L'accroissement de la mobilité des personnes et des biens accroît le risque de propagation des espèces

CII.14.1 Infestations par des organismes nuisibles particulièrement dangereux pour les forêts (capricorne asiatique, cynips du châtaignier), 2013



■ Capricorne asiatique ■ Cynips du châtaignier
Source: OFEV

- État: négatif**
L'infestation de bosquets par des organismes nuisibles particulièrement dangereux représente un danger pour les forêts ainsi qu'un défi pour leur protection.
- Tendance: négative**
Ces dernières années, la présence des deux espèces s'est accrue.



exotiques envahissantes (→ [CII.14.1](#)). Depuis l'automne 2011, des arbres infestés par le capricorne asiatique ont été découverts dans deux cantons. Selon l'ordonnance sur la protection des végétaux (OPV)², ce coléoptère est particulièrement dangereux puisqu'il s'attaque à différentes essences de feuillus et fait même dépérir les arbres sains en quelques années. Outre des insectes comme le cynips du châtaignier, il convient aussi de surveiller certaines plantes (p.ex. le faux vernis du Japon), des champignons (comme le flétrissement du frêne) ainsi que le nématode du pin (une espèce de ver filaire).

Impacts

Le potentiel de bois de construction et d'énergie des forêts suisses n'est pas pleinement utilisé: l'exploitation annuelle reste inférieure à la valeur cible définie par la Confédération (→ [OFEV 2013a](#)).

En 2012, la Suisse a exporté quelque 816 000 m³ de bois brut et en a importé simultanément 170 000 m³. Le bilan du commerce extérieur reste négatif malgré tout: les exportations de bois et d'articles en bois atteignent 2,4 milliards de francs et les importations 6 milliards. Alors que des quantités considérables de grumes non transformées quittent la Suisse, ce sont surtout des produits finis ou semi-finis à haute valeur ajoutée qui sont importés (→ [OFEV 2013i](#)).

La forêt protège zones bâties, voies de communication et installations industrielles contre les dangers naturels tels que les glissements de terrain, les éboulements, les chutes de pierres ou les avalanches. Un quart de tous les axes de transport suisses (voies ferrées et routes) sont exposés aux dangers naturels (→ [Chapitre II.15](#)).

Dans les surfaces boisées, la proportion d'espèces menacées (20 %) est plus faible que dans d'autres écosystèmes (→ [OFEV 2011b](#)). Le rajeunissement naturel, qui devient la norme aujourd'hui, favorise la diversité génétique, alors que la part croissante de bois mort crée des habitats pour de nombreux animaux, champignons, mousses et lichens qui lui sont inféodés. Ce sont surtout les forêts inexploitées, lorsqu'elles se trouvent à des stades de développement avancés, qui abritent de très vieux arbres ou du bois mort sur pied. On y trouve souvent des cavités de nidification, de reproduction ou d'hibernation, ainsi que des mousses, des champignons et d'autres organismes. Récolter plus de bois de manière ciblée

permet par ailleurs de créer des forêts plus claires offrant des conditions favorables aux reptiles, papillons rares et orchidées qui sont thermophiles.

La fertilisation excessive des forêts due aux apports d'azote atmosphérique acidifie les sols, ce qui nuit à leur capacité à filtrer l'eau. Il peut alors être nécessaire de la traiter pour la rendre potable.

La biomasse qui croît en forêt extrait du CO₂ de l'atmosphère. Si l'on exclut les trois ans qui ont suivi la tempête Lothar en décembre 1999, le carbone ainsi fixé a dépassé les quantités extraites de la forêt par l'exploitation ou par la décomposition naturelle. Cet écosystème fonctionne donc comme un puits de carbone, ce qui contribue à protéger le climat. Remplacer les matériaux de construction gourmands en énergie (acier, béton...) ou les combustibles fossiles par du bois réduit par ailleurs les émissions de CO₂ en Suisse.

En Suisse, en été, plus d'un habitant sur deux se rend en forêt au moins une fois par semaine, et en hiver un habitant sur trois. En moyenne, ces sorties durent une heure et demie. De telles activités de loisirs prennent des formes variées: promenade, flânerie, sport, observation de la nature, cueillette de baies ou de champignons, etc. De retour chez elles, 95 % des personnes interrogées se sentent plus détendues. Les activités dynamiques (vélo, VTT, etc.) ont augmenté, de même que l'observation de la nature et autres approches contemplatives. Entre 1997 et 2010, la proportion de personnes gênées en forêt par la présence d'autres personnes en quête de détente est passée de 18 % à 27 %. Toutefois, elles sont généralement très satisfaites de leur moment passé en forêt (→ [OFEV 2013j](#)).

Mesures

Adoptée en 2011 par le Conseil fédéral, la Politique forestière 2020 définit onze objectifs stratégiques, en mettant l'accent sur l'exploitation du bois, les changements climatiques, les fonctions protectrices, la biodiversité et la surface forestière. La plupart de ces objectifs peuvent être atteints dans le cadre de la législation actuelle (→ [OFEV 2013g](#)).

En mars 2012, l'Assemblée fédérale a adopté une modification de la loi sur les forêts qui allait déjà dans le sens de la Politique forestière 2020. L'interdiction générale de défricher³ protège la forêt dans son étendue; l'adaptation effectuée permet cepen-

dant de compenser les défrichements de manière plus flexible: les autorités peuvent désormais exiger des mesures de compensation en faveur de la protection de la nature et du paysage lorsqu'un reboisement dans la même région n'est pas possible.

Le Conseil fédéral a mis en consultation un autre projet de révision ponctuelle de la loi sur les forêts. Celui-ci prévoit des modifications permettant de mieux lutter contre les organismes nuisibles, d'accélérer l'adaptation aux changements climatiques et de favoriser le bois (afin notamment de mieux mettre en valeur le potentiel d'exploitation).

La Politique forestière 2020 vise entre autres à ce que, d'ici à 2015, la consommation de bois scié et d'articles en bois dépasse de 20 % son niveau de 2008. Avec son Plan d'action bois, la Confédération veut favoriser une mise à disposition durable et une utilisation efficace du bois des forêts suisses. Les mesures définies consistent notamment à soutenir des projets de promotion du bois de feuillus.

Pour améliorer la biodiversité en forêt, la Confédération souhaite faire passer à 8 % la proportion de réserves forestières en 2020, contre 5 % actuellement.

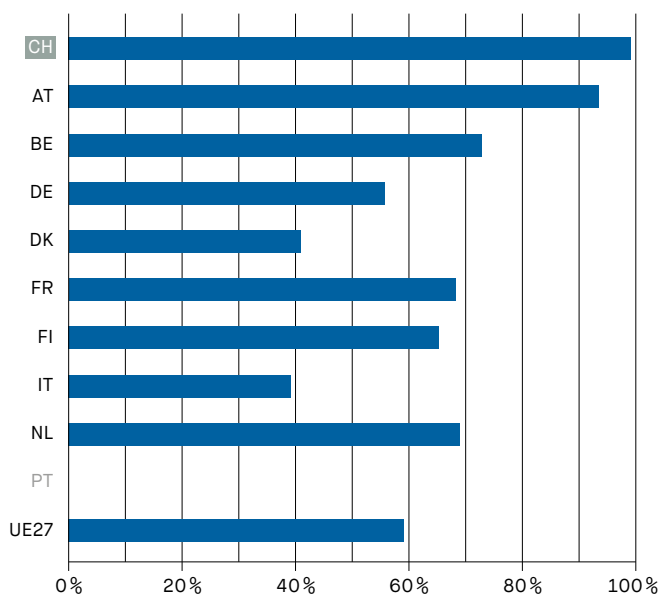
Elle se fixe un objectif d'au moins 15 réserves de plus de 500 hectares (→ OFEV 2013g). Elle soutient en outre les soins apportés aux habitats prioritaires tels que lisières ou pâturages boisés. Les mesures en faveur de la biodiversité font quant à elles l'objet du plan d'action de la Stratégie Biodiversité Suisse (→ [Chapitre II.9](#)).

La Confédération débourse quelque 60 millions de francs par an pour financer près de 40 % des coûts d'entretien des forêts protectrices. Les cantons et les bénéficiaires de la protection (communes ou entreprises de transports publics, p.ex.) prennent en charge le reste des frais. Les autorités fédérales définissent des critères unifiés au niveau suisse pour la délimitation des forêts protectrices.

Afin que la forêt puisse continuer à assumer ses fonctions, malgré les changements climatiques, la Confédération soutient des programmes de recherche qui étudient l'impact des tempêtes, de la sécheresse ou des incendies sur la forêt et tentent de déterminer comment les essences indigènes, tel le sapin blanc, colonisent de nouvelles stations. Avec les cantons, elle finance des mesures de soins favorisant des peuplements stables et adaptés à la station.

Ailleurs dans le monde

GII.14.2 Exploitation des ressources forestières par rapport à l'accroissement annuel, 1990–2010



Sources: FOREST EUROPE; UNECE; FAO

Le graphique présente les taux d'exploitation (par rapport à l'accroissement net) pour une sélection de pays européens. En raison des tempêtes extrêmes (p. ex. Lothar, fin 1999) qui ont affecté la période de mesure, les taux d'exploitation sont exceptionnellement élevés pour la Suisse et l'Autriche. Les données les plus récentes de l'Inventaire forestier national montrent que ce taux a été de 90 % en Suisse entre 1993/1995 et 2009/2013.

La Suisse s'engage en faveur d'un cadre et de règles internationales clairs pour la gestion durable des forêts. Dans ce contexte, elle souhaite garantir les échanges d'expériences, notamment en ce qui concerne les effets des changements climatiques sur les surfaces boisées.

Elle rédige également divers guides pour lutter contre les organismes nuisibles. Le Service phytosanitaire fédéral (SPF), géré conjointement par les offices fédéraux de l'environnement (OFEV) et de l'agriculture (OFAG), joue un rôle essentiel dans ce domaine. Les programmes pédagogiques destinés notamment au personnel forestier et aux horticulteurs ou autres professions sont complétés d'unités d'enseignement sur les organismes nuisibles.

-
- ¹ La valeur cible de la Politique forestière 2020 pour l'exploitation du bois est de 8,2 millions de m³ par an. Elle n'est cependant pas calculée de la même manière que le volume de 7,3 millions de m³ obtenu pour l'exploitation annuelle effective.
- ² Ordonnance du 27 octobre 2010 sur la protection des végétaux (OPV), RS 916.20.
- ³ Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (LFo), RS 921.0, art. 5.
-



15 Dangers naturels

Le risque induit par les dangers naturels augmente en Suisse, tout comme les dommages effectifs. Les zones bâties s'étendent et leur utilisation s'intensifie, même dans les zones menacées. Les coûteux ouvrages de protection ne suffisent pas à éviter les dommages, si bien que les mesures d'aménagement du territoire et la coopération entre privés et collectivités publiques gagnent en importance.

Contexte

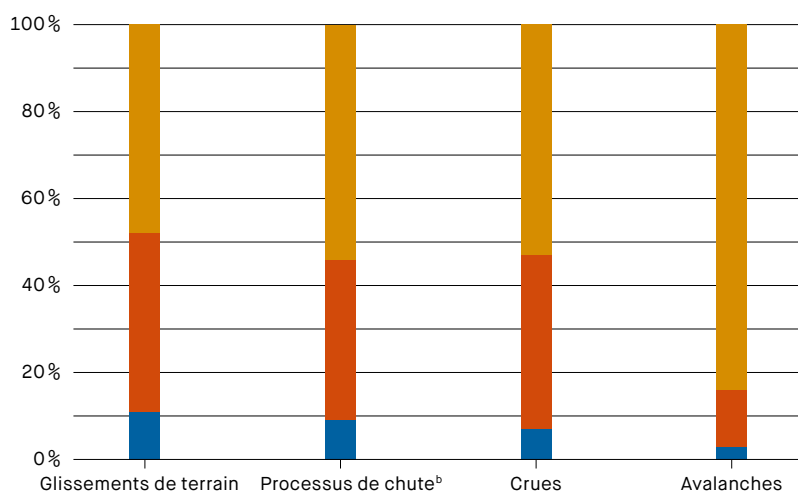
En Suisse, pays alpin, le développement économique et social a été influencé depuis des siècles par les dangers naturels tels que crues, laves torrentielles, éboulements, glissements de terrain, avalanches ou séismes. Une partie considérable des zones urbanisées sont menacées par les événements naturels. De plus, ces zones ont tendance à s'étendre vers les secteurs dangereux, et l'espace construit est utilisé de plus en plus intensément. Ces dernières années, de nombreux édifices ou autres biens de valeur sont devenus plus vulnérables (portes, fenêtres ou puits de lumière plus larges et situés au niveau du sol, installations techniques ou électronique de valeur dans

les sous-sols, garages souterrains, etc.). Le risque de dommages augmente aussi parce qu'il y a davantage d'infrastructures de transport et qu'elles sont très utilisées.

Les changements climatiques accroissent aussi cette menace liée aux dangers naturels, ce dont la prévention doit tenir compte (→ **Chapitre II.8**). Le réchauffement actuel a déjà élevé un peu la limite du zéro degré, ce qui entraîne le dégel du pergélisol. En outre, le retrait des glaciers favorise la formation de nouveaux lacs susceptibles de se vider d'un coup (→ *OFEV 2013e*). Les précipitations intenses et d'autres intempéries peuvent mettre en mouvement les matériaux désormais meubles, ce qui accroît la probabilité d'éboulements et de laves torrentielles. Les rivières charrient alors plus d'alluvions. Les canicules et les sécheresses plus fréquentes augmentent le risque d'incendie de forêt et réduisent l'efficacité des forêts protectrices.

En comparaison européenne, le danger sismique peut être considéré comme moyen en Suisse. Des tremblements de terre d'une magnitude allant jusqu'à 7 sont possibles, mais nettement plus rares que dans les zones très menacées d'Italie ou de Turquie. Parmi les dangers naturels, les séismes

GII.15.1 Cartographie des dangers^a et mise en œuvre dans l'aménagement du territoire, 2014



■ Carte existante et mise en œuvre dans l'aménagement du territoire

■ Carte disponible ■ Carte inexistante

^a Part du territoire national cartographié selon le type de danger. ^b Chutes de pierres et de blocs, éboulements, écroulements.

Source: OFEV



État: positif

Au 1^{er} janvier 2014, 90 % des cartes des dangers étaient établis.



Tendance: positive

Les progrès réalisés ces dernières années se poursuivent.

présentent le potentiel de dommages le plus élevé et peuvent survenir n'importe où. En raison de la densité du bâti et de la valeur élevée des biens, le risque se concentre en particulier dans les grandes agglomérations. À long terme, ce risque est comparable en Suisse au risque de crue, mais il ne peut être réduit qu'en appliquant des mesures préventives aux objets concernés (construction parasismique).

Ces dernières décennies, la Confédération, les cantons et les communes ont consenti de gros efforts pour protéger la population, les biens de valeur et les ressources naturelles contre ces divers dangers. Les dommages enregistrés n'ont donc pas évolué aussi fortement qu'on pouvait s'y attendre au vu de l'accroissement des zones bâties et de l'intensification de leur utilisation.

Impacts

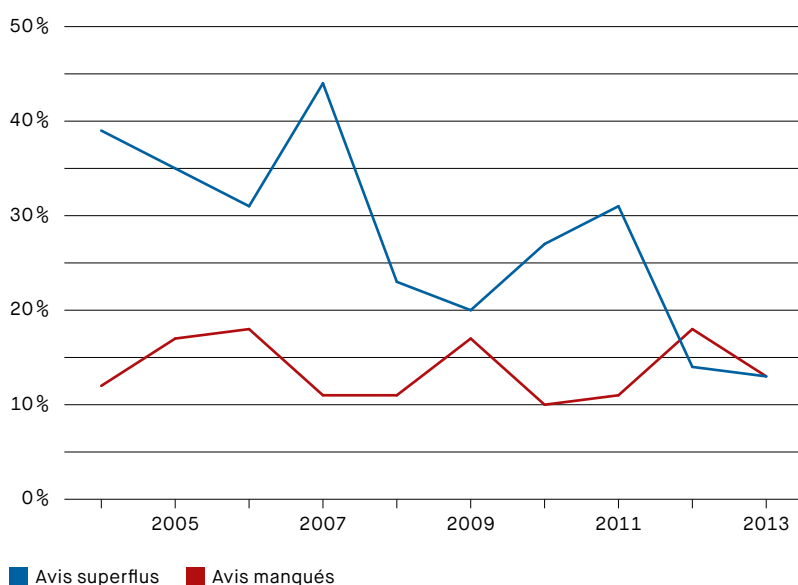
Les inondations, les laves torrentielles, les avalanches, les écroulements et les glissements de terrain ont causé des dommages parfois très importants ces dernières décennies. Les dégâts annuels moyens pour la période de 1972 à 2013 atteignent 325 millions de francs. Les crues de 2005 ont provoqué à elles seules des dommages pour plus de 3 milliards de francs (→ [GII.9](#)).

À côté des coûts de remise en état, on consacre chaque année en Suisse 2,9 milliards de francs à la protection contre les dangers naturels: 1,7 milliard est pris en charge par les assurances, les entreprises privées et les ménages, alors que 1,2 milliard provient de la Confédération, des cantons et des communes.

Au début des années 1970, une longue période pendant laquelle les dommages ont été plutôt limités a pris fin en Suisse. Depuis, le nombre d'événements naturels s'est accru. Sur les douze gros événements des dernières décennies, huit sont liés à des crues. Celles d'octobre 2011, par exemple, ont constitué un phénomène jamais vu pour la saison: la fonte rapide de la neige combinée à de fortes précipitations a provoqué en un rien de temps des cotes maximales pour de nombreux cours d'eau en Valais, dans l'Oberland bernois et en Suisse centrale. Le trafic a été interrompu sur diverses routes et voies ferrées.

Les éboulements comme celui de Preonzo (TI) en 2012 et les glissements de terrain comme dans le Val Parghera (GR) en 2013 menacent les zones bâties et les surfaces de transports.

GII.15.2 Vérification des avis d'intempéries



Source: MÉTÉOSUISSE



État: positif

Les objectifs du Conseil fédéral de maximum 15 % pour les avis manqués et 30 % pour les avis superflus ont été réalisés pour l'année 2013.



Tendance: positive

Le nombre d'avis superflus a chuté ces dix dernières années et celui des avis manqués est resté bas.

Mesures

Les dommages causés ces vingt dernières années ont incité à se détourner de la simple protection contre les dangers. La Confédération s'engage en faveur d'une culture du risque plus responsable. La gestion intégrée des risques en constitue l'élément central: elle réunit tous les acteurs et combine différentes mesures de protection allant de la prévention à la remise en état (régénération) en passant par la maîtrise des événements.

Les risques et dommages peuvent être réduits en associant des mesures variées: aménagement du territoire, ouvrages de protection contre les avalanches, les laves torrentielles et les crues, entretien des forêts protectrices, plans d'urgence, coopération optimale entre les services concernés, information et alerte rapides. Il n'existe toutefois pas de protection absolue dans ce domaine.

En bien des endroits, les mesures de protection prises ces dernières années ont fait leurs preuves. Lors des crues de l'automne 2011, la galerie d'évacuation des eaux à Thoune (BE) ou les aménagements réalisés pour la Kander à Kandersteg (BE) et pour la Lonza près de Gampel/Steg (VS) ont fonctionné comme prévu.

Les priorités actuelles en matière de dangers naturels sont l'assainissement et l'adaptation des anciens ouvrages de protection, l'entretien accru des forêts protectrices, le pilotage de l'urbanisation, le développement des systèmes d'alerte et d'alarme, ainsi que le renforcement de l'attention portée aux dangers naturels dans la population grâce à une meilleure information (prévoyance individuelle, comportement adapté aux dangers, réduction de la vulnérabilité des bâtiments) (→ **Encadré «Promouvoir la responsabilité personnelle»**; OFEV 2011c).

Bien des ouvrages de protection existants reposent sur des connaissances dépassées et ne répondent plus aux exigences d'aujourd'hui ou de demain. La Confédération soutient les cantons dans la construction de nouveaux ouvrages et l'assainissement des anciens. En plus des nombreux projets concernant des petits cours d'eau, de grands assainissements sont en cours pour le Rhône, le Rhin alpin et le canal de Hagneck. Les anciens ouvrages paravalanches doivent eux aussi être renouvelés progressivement.

Promouvoir la responsabilité individuelle

Disposer à temps d'informations complètes et compréhensibles est crucial pour gérer les dangers naturels. Cela vaut autant pour la prévention qu'en cas d'événement. Sur le portail réaménagé www.dangers-naturels.ch, les services fédéraux préviennent le public des menaces telles qu'intempéries, crues, incendies de forêt, avalanches ou séismes, et lui communiquent des recommandations de comportement. On y trouve aussi des informations sur les événements passés.

Lorsque des personnes ou des biens subissent des dommages liés à des événements naturels, il en résulte souvent des coûts importants. Tout le monde a donc intérêt à ce que les particuliers prennent davantage leurs responsabilités pour se protéger de manière préventive, sans oublier leurs biens de valeur (maisons, garages, installations techniques, mobilier, etc.).

Le relevé uniforme des dangers naturels et des risques qui en découlent dans toute la Suisse constitue une des conditions préalables à la mise en œuvre de nombreuses mesures. Il incombe aux cantons d'identifier les zones menacées par les crues, les avalanches, les glissements de terrain ou les processus de chute. Les résultats obtenus sont présentés sous la forme de cartes de dangers (→ **GI.15.1**), qui doivent être adaptées régulièrement pour tenir compte, notamment, des nouvelles connaissances issues de l'analyse des événements ou de meilleurs scénarios concernant les débits ou le climat.

Les dangers identifiés doivent être pris en compte lors de la révision des plans directeurs cantonaux et des plans d'affectation communaux. Ces plans délimitent des zones de danger et il incombe aux communes de formuler des conditions pour les constructions. Les cartes de dangers servent aussi à planifier de nouveaux ouvrages de protection, à protéger des bâtiments, à élaborer les plans d'urgence et à sensibiliser la population. À la fin 2013, les cantons avaient terminé plus de 90 % de leur cartographie et deux tiers des communes avaient intégré les résultats obtenus dans leurs plans de zones.

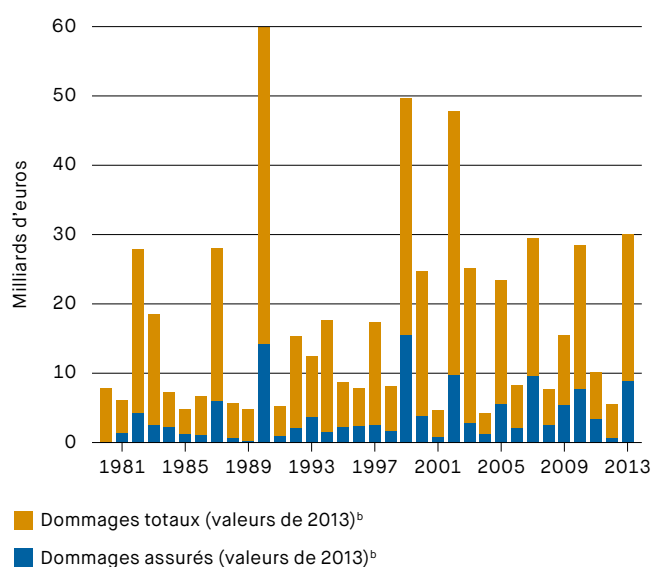
La protection contre les tremblements de terre passe par diverses mesures de prévention, dont la principale consiste à construire des bâtiments résistants aux séismes. Des progrès ont été réalisés ces dix dernières années. Toutefois, l'application des méthodes

de construction et de transformation parasismiques en Suisse doit devenir beaucoup plus systématique. Elle relève avant tout de la responsabilité des propriétaires d'ouvrages et des spécialistes. Les cantons doivent néanmoins aussi en tenir compte dans leur législation sur les constructions. Les tâches de la Confédération incluent la surveillance sismique et l'évaluation de la menace au plan national, de même que la protection des installations et ouvrages fédéraux. En cas d'événement, la Confédération soutient les cantons à titre subsidiaire. Par ailleurs, avec la motion Fournier, le Conseil fédéral a été chargé en 2012 de préparer une solution facilitant l'introduction en Suisse d'une assurance obligatoire pour les tremblements de terre. La Confédération a démarré des travaux avec les assureurs et procédé en 2013 à une consultation informelle portant sur diverses propositions d'assurance. Les résultats montrent que tous les cantons ne soutiennent pas une assurance obligatoire au plan national et que certains n'approuvent pas non plus le principe d'un concordat dans ce domaine. L'introduction d'une assurance tremblement de terre obligatoire avec des primes uniformes dans tout le pays n'est donc pas possible actuellement par la voie fédérale.

Les risques qui ne peuvent être maîtrisés ni par des mesures de construction ou d'aménagement du territoire, ni par la gestion des forêts, des cours d'eau ou d'autres écosystèmes doivent être atténués par l'élaboration de plans d'urgence complets (prévention et gestion des événements). L'ampleur des dommages causés par les grands événements peut être réduite jusqu'à 20 % en appliquant de meilleures méthodes de prévision, tout en alertant et en alarmant les services compétents suffisamment tôt et de manière appropriée aux niveaux fédéral et cantonal. Dans le cadre du mandat «Optimisation de l'alerte et de la transmission de l'alarme» donné par le Conseil fédéral (OWARNA, 2007 et 2010) et de la révision partielle de l'ordonnance sur l'alarme¹ (2011), les services fédéraux coordonnent entre eux, au sein de l'État-major spécialisé Dangers naturels, la procédure à appliquer en cas d'événement. Grâce à l'amélioration de la coopération et des informations fournies par la Confédération et les cantons, les crues de juin 2013 ont été bien maîtrisées. Des précipitations intenses avaient alors fait monter fortement le niveau des cours d'eau et des lacs à l'est et au centre du Plateau. Les services fédéraux concernés ont alarmé les autorités cantonales et communales suffisamment tôt de l'arrivée de ces

Ailleurs dans le monde

GII.15.3 Dommages dus aux intempéries en Europe^a, 1980–2013



^a États membres de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), sans la Turquie. ^b Valeurs corrigées de l'inflation sur la base de l'indice des prix à la consommation (IPC). Source: Munich Re

Les dommages liés aux intempéries semblent avoir augmenté entre 1980 et 2013. Les changements sociaux et le développement économique en sont les causes principales. Toutefois, l'évolution de la fréquence et de l'intensité des intempéries influence aussi l'ampleur des dégâts, même s'il n'est pas possible d'estimer précisément la part de dommages qui peut être attribuée aux changements climatiques. Il est donc d'autant plus important d'adapter les mesures de protection aux nouvelles exigences modifiées et augmentées.

La prévention des dangers et la gestion des risques dans un contexte international vont gagner en importance pour la Suisse. Cette dernière souhaite aussi aider les pays moins développés à faire face aux dangers naturels et aux conséquences du réchauffement, grâce à des échanges de connaissances et à des transferts de technologie.





intempéries et de la formation de crues, si bien que les mesures nécessaires ont pu être prises. La population a elle aussi été avertie à temps des dangers qui la menaçaient.

La Confédération et les cantons perfectionnent des systèmes d'alerte adaptés à la situation locale, en combinant par exemple des informations météorologiques avec des données de surveillance des mouvements de terrain (monitoring). Ainsi, le canton du Tessin a pu prévoir à quelques heures près l'éboulement de Preonzo en 2012 et mieux le maîtriser, ce qui a accru la sécurité.

Les mesures d'amélioration des systèmes de prévision et d'alerte dans les services fédéraux concernés augmentent sans cesse la fiabilité des alertes. Alors que les avis manqués restent peu nombreux, il a été possible de réduire massivement le nombre d'avis superflus (→ **GII.15.2**).

Tout comme la remise en état des zones touchées par les événements naturels, la prévention et la maîtrise de ceux-ci sont une tâche commune des autorités, des assureurs et des particuliers. Avec les assureurs et d'autres acteurs concernés, la Confédération a étudié comment cette tâche peut être exécutée de manière optimale. Toute une palette de mesures a ainsi été élaborée: promotion du dialogue sur les risques, recherche de solutions pour la couverture de dommages en cas de séisme, stratégie de formation commune pour les responsables des dangers naturels de tous les niveaux, intensification de la coopération entre les collectivités publiques et les assureurs (→ OFEV 2012c) ou mise en place d'une plate-forme nationale d'informations géoréférencées sur les dangers naturels actuels, accessible au grand public (→ **Encadré «Promouvoir la responsabilité individuelle»**). Il s'agit par ailleurs de créer les conditions nécessaires pour que la construction tienne compte des dangers naturels ainsi que de développer et de proposer un système d'incitation pour mieux protéger les bâtiments et autres biens de valeur.

Les services fédéraux compétents exploitent une Plate-forme commune d'information sur les dangers naturels (GIN) afin de faciliter les échanges entre les spécialistes de la Confédération, des cantons et des communes. Les responsables de la sécurité disposent ainsi rapidement d'informations spécialisées bien lisibles pour maîtriser les événements naturels.

¹ Ordonnance du 18 août 2010 sur l'alerte et l'alarme (ordonnance sur l'alarme, OAL), RS 520.12.



16 Bruit.....

Le bruit est source de stress et peut nuire à la santé. En Suisse, 1,6 million de personnes – un habitant sur cinq – sont exposées durant la journée à un bruit routier nuisible ou incommodant; 70 000 personnes subissent des nuisances sonores excessives dues au trafic ferroviaire et 65 000 souffrent du bruit aérien. Les coûts liés au bruit des transports se montent à près de 1,8 milliard de francs par an. La Confédération encourage de plus en plus la prise de mesures à la source.

Contexte

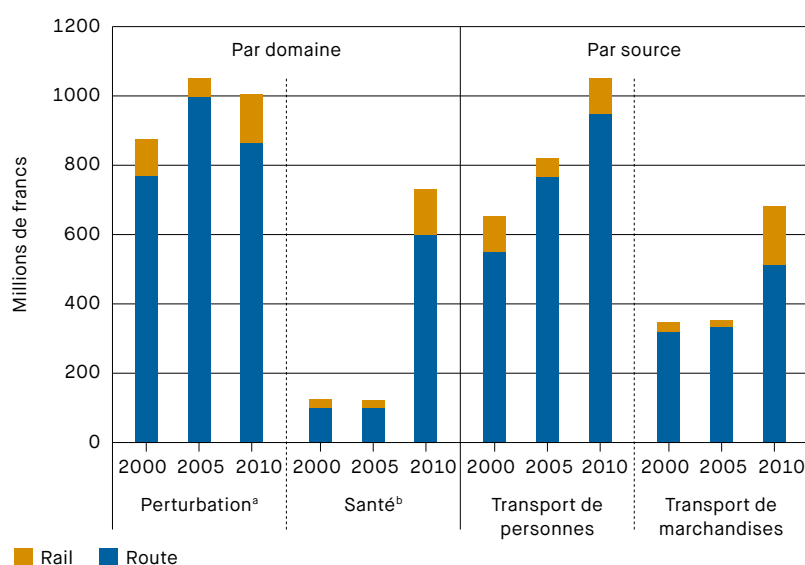
Le calme est un bien précieux. Il a un effet positif sur la santé et sur le bien-être de la population et contribue de manière substantielle à l'attractivité d'un lieu pour ce qui a trait à l'économie, au logement ou à la détente. L'importance sociale et économique d'un environnement sonore reposant et naturel se reflète dans le marché de l'immobilier, de même que dans le succès dont bénéficient les offres touristiques dans des sites proches de l'état naturel.

En Suisse, le trafic routier est la principale source de nuisances sonores. Suivent loin derrière les transports ferroviaires et aériens. Du bruit est aussi produit par des installations industrielles, des chantiers ou des appareils comme les tondeuses à gazon et les souffleurs de feuilles.

Durant la journée, plus de 1,6 million de personnes en Suisse, soit un habitant sur cinq, sont soumises à un bruit routier excessif; quelque 70 000 personnes souffrent quant à elles du bruit ferroviaire excessif. La nuit, les émissions de bruit routier touchent 1,4 million de personnes, soit un habitant sur six. S'agissant du bruit ferroviaire, deux fois plus de personnes (140 000) sont concernées durant la nuit (→ **GL.10**; OFEV 2009c, 2014i). Malgré les succès obtenus dans la lutte contre le bruit routier, la population y est en bien des endroits plus exposée qu'il y a vingt ans. Cela tient surtout à la croissance du trafic et aux véhicules plus lourds, émettant un bruit de roulement plus intense en raison de la largeur de leurs pneus. Le bruit routier est plus marqué dans les villes et les agglomérations, où vivent 85 % des personnes qui en souffrent.

Le jour, 65 000 personnes sont exposées au bruit du trafic aérien, un chiffre qui monte à 95 000 durant

GII.16.1 Coûts externes du bruit des transports

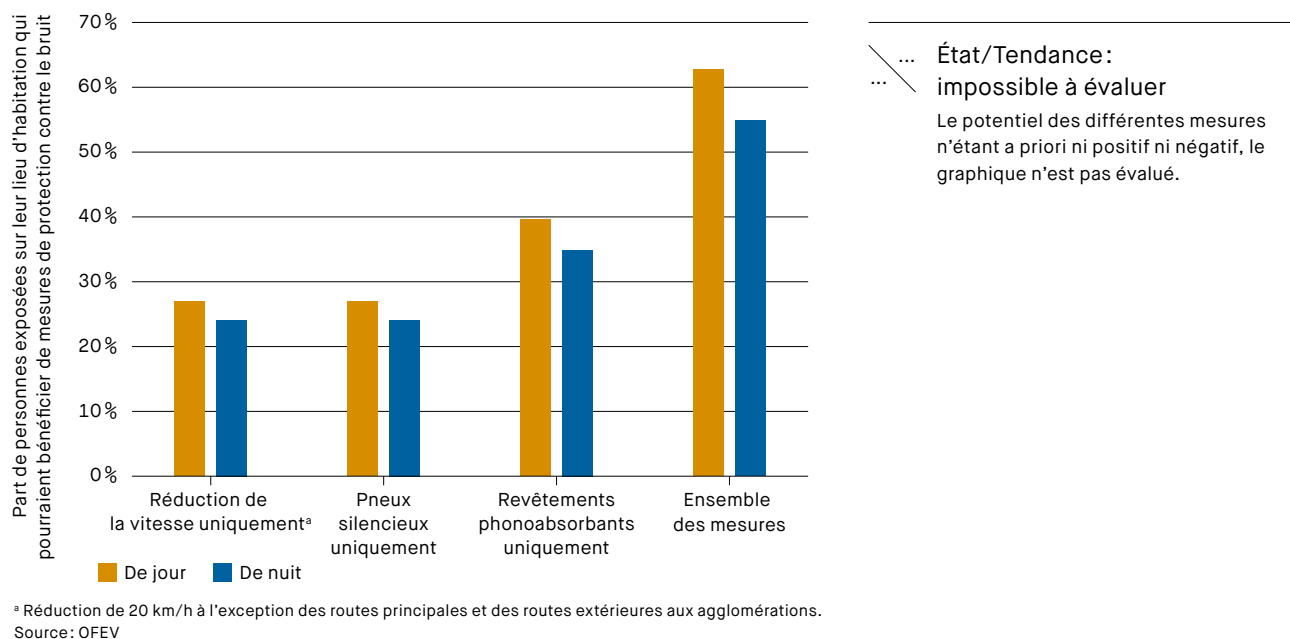


Les nouvelles méthodes et bases de données utilisées produisent des coûts plus élevés en 2010, voir ARE (2014b).
^a En termes de perte de valeur des biens immobiliers. ^b En termes de coûts de traitement et pertes de production.
 Source: ARE

État: négatif
 Une grande partie des coûts générés par le bruit n'est toujours pas assumée par les responsables, mais par les personnes affectées elles-mêmes.

Tendance: neutre
 Les coûts externes du bruit des transports sont restés constants ces dernières années.

GII.16.2 Potentiel des mesures de protection contre le bruit du trafic routier



les premières et les dernières heures de la nuit. Une grande partie des nuisances sonores se concentre dans les régions entourant les aéroports nationaux de Zurich, Genève et Bâle-Mulhouse.

Entre 1985 et 2009, la surface du réseau routier s'est accrue de 17 % (→ *OFS 2013d*). Et comme le trafic journalier moyen a aussi augmenté chaque année, le bruit s'est sans cesse étendu le long des routes sur des surfaces toujours plus grandes, atteignant des zones encore préservées jusqu'ici.

Impacts

Le bruit nuit à la santé et réduit le bien-être. Un niveau sonore élevé est incommodant, et il peut aussi être source de stress et de nervosité, perturber le sommeil et réduire la concentration et les performances. Le bruit peut également provoquer une hausse de la pression artérielle, causer des maladies du système cardiovasculaire ou déclencher des comportements inappropriés tels que de l'agressivité. Les enfants, les malades ou les personnes âgées font partie des groupes à risque pour les problèmes de santé liés au bruit.

Les nuisances sonores engendrent des coûts élevés qui ne sont encore assumés que partiellement par ceux qui les provoquent. La partie externe de ces frais pour le bruit routier, ferroviaire et aérien se monte

à 1,8 milliard de francs par an (→ *GII.16.1; ARE 2014b*). Environ 40 % de ces coûts sont liés à des atteintes directes à la santé (surtout à des maladies cardiaques ischémiques et à des affections liées à l'hypertension: traitements ambulatoires, séjours hospitaliers, pertes d'années de vie, etc.); les 60 % restants sont dus à la gêne causée (mesurée à la perte de valeur des biens immobiliers). Dans l'ensemble, le trafic routier engendre plus de 80 % des coûts liés au bruit.

Selon une méthode d'estimation actuelle de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), on compte 46 000 années de vie en bonne santé perdues chaque année en Suisse à cause du bruit des transports; ces pertes sont essentiellement liées à des troubles du sommeil (→ *OFEV 2014j*).

Dans les zones résidentielles urbaines où le bruit est important, on investit moins dans l'entretien des immeubles et des magasins, ce qui réduit encore leur attrait. La mixité sociale appréciée par de nombreuses personnes tend à disparaître, les commerces et la vie des zones concernées en pâtissent. Les habitants qui disposent d'un pouvoir d'achat suffisant partent vers des quartiers plus tranquilles ou déménagent à la campagne. Le trafic pendulaire qui en résulte accroît encore le bruit.

Mesures

La loi sur la protection de l'environnement (LPE)¹ et l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB)² prescrivent que la population, en Suisse, doit être protégée contre le bruit nuisible ou incommode. Les mesures de protection doivent être prises avant tout directement à la source des émissions, de manière à éviter la production de nuisances sonores dérangeantes. Lorsque cela n'est pas possible, il faut entraver la propagation du bruit à l'aide de parois antibruit. Les nuisances sonores subies par les riverains de routes ou d'axes ferroviaires bruyants peuvent être atténuées à l'intérieur des bâtiments grâce à la pose de fenêtres antibruit et d'installations d'aération spéciales (mesures de substitution). Vu que la Suisse souhaite développer son urbanisation vers l'intérieur en densifiant le bâti, que le trafic augmente et que la population s'accroît, les mesures prises à la source gagnent en importance pour garantir un lieu d'habitation et de vie agréable au plan acoustique (→ **Encadré «Préservation d'espaces calmes et qualité urbaine»**).

Pour les installations fixes comme les routes et les voies ferrées, il s'agit de réaliser des assainissements lorsque les valeurs limites d'exposition légales sont dépassées. La Confédération et les cantons se sont fixé pour objectif de protéger la population contre le bruit routier excessif avec des programmes d'assainissement d'ici à 2015 pour les routes nationales et d'ici à 2018 pour les routes cantonales et communales. Dans le cas des routes nationales, la Confédération a déjà mis à disposition plus de 2 milliards de francs jusqu'en 2012 pour des mesures de lutte contre le bruit. On estime que plus de 4 milliards de francs auront été investis à la fin des programmes d'assainissement. Jusqu'ici, ce sont surtout des parois antibruit qui ont été posées et quelques tronçons qui ont été couverts, sans oublier l'installation de fenêtres antibruit (→ OFEV 2013k). Le bruit de la route peut par ailleurs encore être réduit grâce à des revêtements phonoabsorbants, à des pneus silencieux, à des limitations de vitesse, à une conduite appropriée ou à l'optimisation des flux de trafic. Si ces mesures et d'autres encore étaient appliquées à large échelle, le bruit du trafic routier serait sensiblement atténué et une grande partie des personnes concernées verraient leur situation s'améliorer (→ **GII.16.2**). Il faut examiner au cas par cas dans quelle mesure ces solutions peuvent être mises en œuvre. Pour réduire le bruit à la source, la Confédération soutient aussi depuis quelques années la pose

Préservation d'espaces calmes et qualité urbaine

Selon un sondage effectué en Suisse en 2011 et intitulé «Perception de la qualité de l'environnement et comportements environnementaux», 23 % de la population s'estiment dérangés voir fortement dérangés par le bruit routier lorsqu'ils se trouvent à leur domicile, fenêtre ouverte (→ OFS 2012c). La densification des espaces bâtis, l'urbanisation croissante, la mobilité accrue et le développement d'une société des 24 heures devraient encore accentuer le problème du bruit à l'avenir. Une étude suisse sur les tendances en la matière montre que des mesures préventives doivent être prises aujourd'hui si l'on souhaite préserver la ressource «calme» comme facteur d'attractivité pour ce qui a trait à l'économie, au logement et à la détente (→ OFEV 2012d).

De nos jours, on investit souvent dans la mise en valeur esthétique des quartiers et des villes. La question du bruit est généralement négligée, bien que les sons déterminent fortement la qualité de vie. Des réflexions sont nécessaires à divers niveaux – territoire, aménagement urbain, architecture – pour mieux maîtriser le bruit et les sons dans les zones urbaines, de manière à en améliorer la qualité ou à les réduire. Il faut aussi préserver les zones calmes et les îlots de tranquillité qui peuvent facilement être rejoints à pied depuis les lieux de travail et de résidence.

de revêtements phonoabsorbants et la diffusion de pneus plus silencieux³. Les revêtements adéquats induisent à eux seuls une réduction de 5 décibels⁴, ce qui correspond à une diminution du trafic d'environ deux tiers.

Pour l'assainissement acoustique des installations ferroviaires, la Confédération met à disposition un total d'environ 1,5 milliard de francs d'ici à 2025. Ainsi, depuis 2000, on a surtout investi dans du meilleur matériel roulant, dans la construction de parois antibruit et dans la pose de fenêtres antibruit. En 2015, le matériel roulant suisse devra avoir été entièrement équipé de sabots de freins en matériau composite. Les wagons bruyants à sabots de fonte grise seront interdits dès 2020. Les wagons de marchandises étrangers qui ne correspondent plus aux techniques actuelles vont ainsi disparaître des voies ferrées helvétiques. Dans le cadre de la promotion des technologies environnementales, la Confédération soutient le développement de solutions atté-



nuant les sons (meulage des rails) et de wagons de marchandises multifonctionnels silencieux à plancher bas. Des moyens financiers sont aussi disponibles pour favoriser les véhicules ferroviaires particulièrement peu bruyants, ainsi que les technologies silencieuses dans les infrastructures.

Grâce aux progrès techniques et aux réglementations internationales, les avions modernes sont nettement moins bruyants que par le passé. La limitation des heures de décollage et d'atterrissage, l'élévation de l'altitude de vol minimale et l'adaptation des itinéraires constituent les principales mesures contre le bruit aérien.

Pour réduire le bruit à la source, la Confédération recourt de plus en plus aux incitations financières. Les taxes d'atterrissage et de décollage des aéroports suisses, par exemple, dépendent du bruit émis par l'avion. Depuis 2013, les compagnies ferroviaires qui emploient des wagons de marchandises plus silencieux bénéficient d'un bonus – dépendant des émissions sonores – sur le prix des sillons pour l'utilisation du réseau ferré. Un système d'incitation est en outre à l'étude; il doit remplacer la pratique actuelle, juridiquement compliquée, pour les indem-

nisations en cas de perte de valeur de biens immobiliers. Une solution envisageable pourrait prévoir que le propriétaire de l'objet ainsi déprécié soit régulièrement indemnisé par le responsable des nuisances sonores, ce qui inciterait ce dernier à prendre des mesures afin de réduire le bruit.

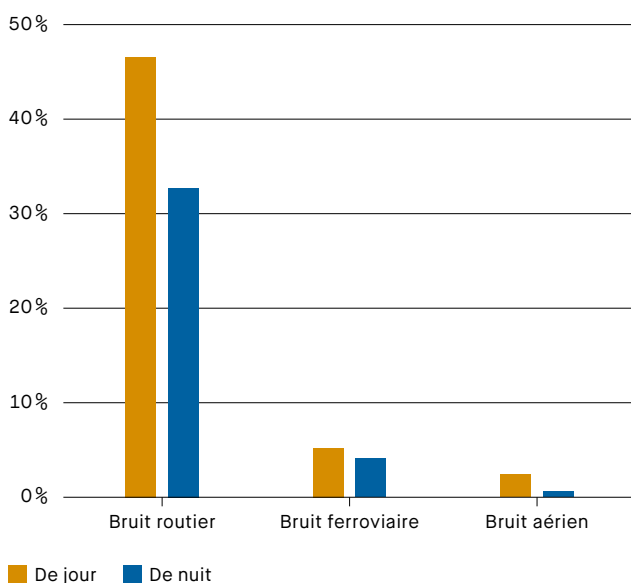
S'agissant du bruit des machines et des appareils, la Confédération mise avant tout sur la réduction des nuisances sonores à la source. Des valeurs limites existent pour divers appareils et machines; pour certains d'entre eux, il est prescrit d'indiquer au moins le niveau de puissance acoustique maximal.

- 1 Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (loi sur la protection de l'environnement, LPE), RS 814.01.
- 2 Ordonnance du 15 décembre 1986 sur la protection contre le bruit (OPB), RS 814.41.
- 3 www.etiquette-pneus.ch
- 4 Unité de mesure physique du bruit, abrégée « dB ». Plus d'information sous: www.bafu.admin.ch/bruit



Ailleurs dans le monde

GII.16.3 Population affectée par le bruit dans les agglomérations en Europe^a, 2012^b



^a États membres de l'UE, plus la Norvège et la Suisse. ^b Données incomplètes.
Source: AEE

Dans le reste de l'Europe aussi, le trafic routier est de loin la principale source de bruit. L'Agence européenne pour l'environnement (AEE) précise que dans les agglomérations, près d'un habitant sur deux est exposé à un bruit routier de plus de 55 dB. Ces personnes subissent ainsi des nuisances sonores supérieures à ce que recommande l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour la protection globale de la santé et du bien-être humains.

L'exposition de la population au bruit constitue surtout une problématique locale, mais qui a des origines globales. Les émissions sonores des divers véhicules (voitures, poids lourds, etc.) sont un facteur central, qui a une influence sur l'ampleur des nuisances. Le bruit maximal qu'un véhicule peut émettre est défini au sein d'organes internationaux. La Suisse participe à la préparation des décisions correspondantes.

17 Électrosmog

L'exposition de la population à l'électrosmog augmente. Les nouvelles applications de téléphonie mobile contribuent à cette hausse, tout comme les adaptations des réseaux à haute tension effectuées pour garantir l'approvisionnement futur en électricité. Afin d'évaluer les conséquences de cette augmentation, il faut instaurer un système de monitoring qui permette de saisir l'évolution à long terme du rayonnement et son influence sur la santé.

Contexte

Le rayonnement non ionisant, souvent appelé « électrosmog », est émis lors de la production, du transport et de l'utilisation de l'électricité (rayonnement de basse fréquence) et par les applications de radiocommunication telles que téléphonie mobile, réseaux sans fil (WLAN) et émetteurs de radio et de télévision, de même que par les radars (rayonnement de haute fréquence).

Alors que tout un chacun peut influencer, par une utilisation responsable, son exposition à l'électrosmog généré par les téléphones mobiles ou sans fil

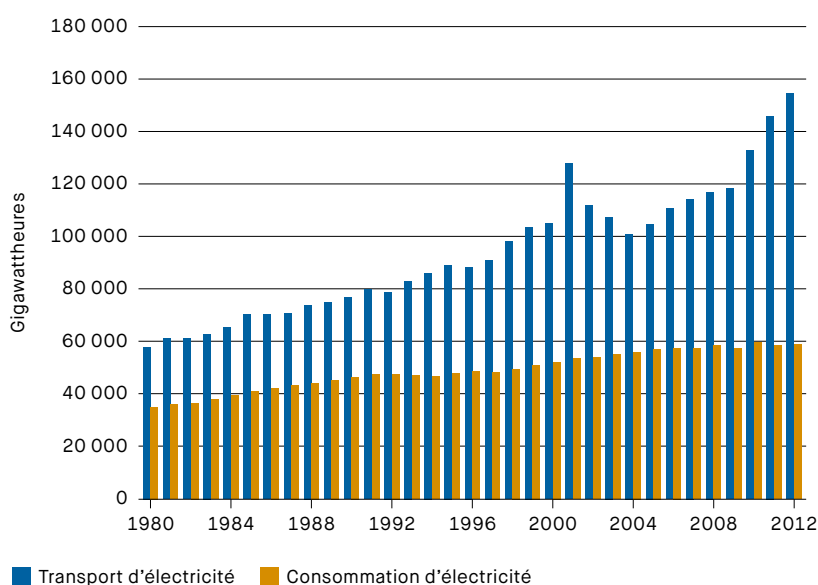
dans les espaces privés, ce sont les exploitants et les autorités qui sont compétents pour limiter le rayonnement des installations telles que lignes à haute tension ou antennes de téléphonie mobile.

L'emploi et la diffusion des technologies qui émettent de l'électrosmog devraient encore augmenter ces prochaines années. Cela vaut également pour les réseaux à haute tension et la téléphonie mobile.

S'agissant de la très haute tension (220 kV et 380 kV), le réseau d'approvisionnement électrique de la Suisse s'étend sur une longueur de 6700 km; s'y ajoutent 9000 km pour la haute tension (50 à 150 kV). Avec l'intensification des échanges sur le marché de l'électricité libéralisé et le rôle croissant du courant électrique dans l'approvisionnement énergétique, les réseaux existants vont être plus chargés que par le passé, ce qui augmentera l'électrosmog à proximité de ces installations (→ [GII.17.1](#)). Par ailleurs, le réseau nécessitera aussi des capacités supplémentaires.

Ces dernières années, les téléphones mobiles ont atteint un haut taux de pénétration du marché. Actuellement, on enregistre 1,3 carte SIM par habitant. Avec la hausse du nombre de téléphones intelligents, les réseaux de téléphonie mobile sont

GII.17.1 Évolution du transport et de la consommation d'électricité



Source: OFEN



État: neutre

Conformément aux valeurs limites d'immission et de l'installation figurant dans l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI), l'impact des champs de basse fréquence dans l'espace public est encore relativement bas.



Tendance: négative

En raison de l'intensification du commerce sur les marchés libéralisés de l'électricité, les quantités transportées progressent davantage que celles consommées. L'augmentation de la charge des réseaux existants s'accompagne obligatoirement d'une augmentation du rayonnement non ionisant à proximité de ces installations.

aussi beaucoup plus sollicités. Entre 2008 et 2012, le volume de données transmises par téléphonie mobile a été multiplié par 24 (→ **GI.11**). L'électrosmog mesurable dans les espaces publics augmente donc lui aussi (→ **Encadré « Hausse de l'électrosmog due aux accès mobiles à Internet »**). Vu que cette évolution devrait se poursuivre à l'avenir, les technologies à rayonnement réduit suscitent de plus en plus d'intérêt.

Des solutions techniques et constructives existent pour réduire l'électrosmog tant dans le transport d'électricité que dans la téléphonie mobile. Les travaux de rénovation et d'extension prévus sur le réseau à haute tension suisse permettent de diminuer le rayonnement pour la population concernée ou au moins d'éviter qu'il n'augmente encore plus; pour ce faire, il s'agit d'installer les lignes aériennes suffisamment loin des zones résidentielles. Lorsqu'il s'agit de traverser un secteur densément urbanisé, les installations peuvent être mises sous terre, ce qui réduit fortement l'étendue du rayonnement. Actuellement, seul 0,5 % des lignes à très haute tension sont enterrées, alors que cette proportion dépasse 20 % pour les réseaux de distribution suprarégionaux (50 à 150 kV).

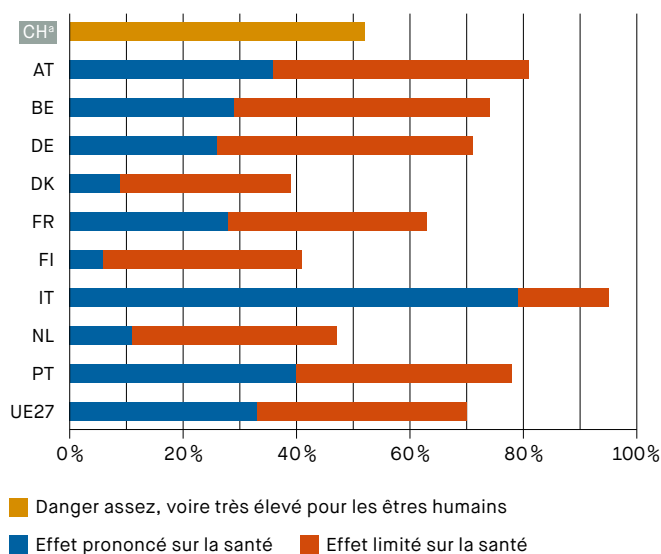
Hausse de l'électrosmog due aux accès mobiles à Internet

Une étude réalisée entre mai 2010 et avril 2012 dans la région de Bâle a montré que l'exposition au rayonnement de haute fréquence dans l'espace public de la période examinée a augmenté de 25 % par an en moyenne (→ *Swiss TPH 2013*). La hausse est due tant à l'utilisation accrue de téléphones mobiles qu'aux émissions plus importantes des stations de base. Ces résultats sont cohérents avec la croissance rapide observée pour les volumes de données transmises par l'intermédiaire de la téléphonie mobile (→ **GI.11**).

Dans la téléphonie mobile, les « microcellules » permettent de réduire à la fois le rayonnement émis par la station de base et celui des appareils mobiles. Cette approche consiste à mettre en place de nombreuses petites antennes à faible rayonnement plutôt que quelques grandes installations dont la puissance est élevée. De tels réseaux existent déjà dans le centre-ville de Genève et dans la vieille ville de Berne.

Ailleurs dans le monde

GII.17.2 Risques sanitaires redoutés liés aux antennes de téléphonie mobile, 2010



* Basés sur l'enquête Omnibus de l'OFS de 2011 « Perception de la qualité de l'environnement et comportements environnementaux ». Sources: EUROBAROMETER; OFS

Selon un sondage effectué en 2010, 33 % de la population de l'UE craignent que le rayonnement des antennes de téléphonie mobile puisse avoir un fort impact sur la santé humaine, alors que 37 % estiment que cet effet est modéré ou faible. La perception de ce risque varie beaucoup à l'intérieur du continent: alors que la crainte de risques pour la santé est généralement assez répandue dans les pays d'Europe méridionale, les habitants du nord de l'Europe semblent se faire nettement moins de soucis. Selon un sondage similaire mené en 2011, plus de la moitié de la population suisse estime que le rayonnement des stations de téléphonie mobile est plutôt dangereux ou très dangereux (→ *OFS 2012c*).

Avec l'introduction de valeurs limites de l'installation, la Suisse est l'un des rares pays à avoir concrétisé le principe de précaution dans le domaine de l'électrosmog.



Impacts

En fonction de sa fréquence, l'électrosmog n'a pas le même effet sur les organismes vivants. Il est prouvé scientifiquement que le rayonnement de basse fréquence de très forte intensité stimule les nerfs et les muscles. D'autres études ont montré qu'un fort rayonnement de haute fréquence provoque un échauffement des tissus.

Des effets mesurables surviennent même à basse intensité. Un faible rayonnement de haute fréquence peut modifier l'activité cérébrale et influencer la circulation sanguine et le métabolisme du cerveau. On ne sait pas encore si un tel rayonnement est dangereux pour la santé.

Selon les études réalisées jusqu'ici, il ne faut pas s'attendre à ce qu'une exposition à un faible rayonnement non ionisant ait des effets négatifs sur la santé à court ou à moyen terme. En revanche, on manque encore de résultats définitifs sur les conséquences d'une exposition à long terme. On soupçonne ainsi le rayonnement de basse fréquence, même faible, d'accroître le risque de leucémie chez les enfants. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a classé tant le rayonnement de basse fréquence que le rayonnement de haute fréquence comme peut-être cancérigène pour l'homme. En outre, certains individus sont convaincus de ressentir des troubles ou des effets sur leur état de santé, même avec un rayonnement très faible; on commence seulement à comprendre comment aider les personnes dites «électrosensibles».

Afin de surveiller l'évolution du rayonnement dans l'espace et dans le temps, et d'identifier les éventuels effets néfastes sur la santé, il est indispensable de disposer de données fiables. Dans le cadre d'une étude de conception et de faisabilité, on a examiné quelle forme pourrait prendre un tel monitoring (→ FSM 2012).

Mesures

Pour empêcher les atteintes à la santé dues à l'électrosmog qui ont été prouvées scientifiquement, on dispose de recommandations internationales concernant les valeurs limites d'immission. En Suisse, ces seuils ont été repris dans l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI)¹. De plus, dans une optique de précaution, le Conseil fédéral a édicté dans la même ordonnance

des valeurs limites de l'installation plus sévères. Celles-ci doivent garantir que l'exposition reste aussi basse que possible dans les lieux où des personnes séjournent régulièrement pour une longue durée (logements, bureaux, écoles). Cela permet de réduire le risque éventuel de conséquences sanitaires qui ne peuvent pas encore être identifiées aujourd'hui.

Pour déterminer la valeur limite de l'installation, la Confédération se fonde sur le principe de précaution ancré dans la loi sur la protection de l'environnement (LPE)²: les émissions doivent être limitées dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation et pour autant que cela soit économiquement supportable. Comme de grandes lacunes subsistent en ce qui concerne les effets sanitaires du rayonnement non ionisant de faible intensité sur le long terme, la stratégie retenue doit être poursuivie avec détermination.

¹ Ordonnance du 23 décembre 1999 sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI), RS 814.710.

² Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (loi sur la protection de l'environnement, LPE), RS 814.01.





18 Vue d'ensemble des atteintes environnementales

La production et la consommation, l'énergie, les transports, l'urbanisation et l'agriculture portent atteinte à l'environnement de différentes manières. Émissions de gaz à effet de serre, utilisation croissante du sol, développement territorial inapproprié ou contamination des compartiments environnementaux par les micropolluants, les engrais, l'azote et les poussières fines : ces facteurs exercent une forte influence.

Qui modifie l'environnement et comment ? Le tableau ci-après énumère les principales atteintes en Suisse et identifie les activités humaines qui y contribuent.

Le choix des termes inscrits dans les interfaces n'est pas exhaustif. Il correspond aux principales atteintes mentionnées dans les chapitres thématiques. Les mots clés désignent en outre des influences auxquelles on peut s'opposer à l'aide de mesures concrètes. Les termes entre parenthèses précisent des rapports indirects.

Exemple de lecture

Les mots clés dans le tableau désignent l'influence d'une activité sur un thème environnemental donné. Par exemple, le développement des transports porte atteinte aux sols en raison de la consommation accrue de surface (interface entre les sols et les transports). Ces interactions sont décrites plus précisément dans le chapitre sur les sols.

Définition des activités

L'activité « production » comprend les entreprises des secteurs secondaires et tertiaires de Suisse et leur influence directe sur l'environnement du pays. Les exploitations du secteur agricole sont regroupées séparément sous l'activité « agriculture ». La « consommation » recouvre toutes les atteintes causées par l'utilisation individuelle de produits, services et ressources naturelles en Suisse. En font notamment partie les domaines suivants : le logement (y compris le chauffage, l'électricité, l'eau chaude, l'épuration des eaux usées et l'élimination des déchets), l'alimentation, la mobilité des personnes, les sports et les loisirs. Par « énergie », on entend la production énergétique. Les « transports » comprennent aussi bien les moyens de locomotion (voitures, poids lourds, trains, etc.) que les infrastructures (réseaux routier et ferré, etc.). Sous « urbanisation », on regroupe avant tout les utilisations qui occupent des surfaces du territoire, notamment pour le logement, le travail ou les activités de loisirs (espaces verts, parcs urbains, etc.).

F II.18 Vue d'ensemble des atteintes environnementales

Activités humaines							
Thèmes environnementaux	II.2 Production	II.3 Consommation	II.4 Énergie	II.5 Transports	II.6 Urbanisation	II.7 Agriculture	
II.8 Climat	→ CO ₂ → COV → Gaz à effet de serre synthétiques	→ CO ₂	→ CO ₂ → Particules de suie	→ CO ₂ → Particules de suie		→ Méthane → Protoxyde d'azote → CO ₂	
II.9 Biodiversité	→ Commerce mondial (espèces envahissantes, organismes nuisibles)	→ Régimes alimentaires → Comportement durant les loisirs	→ Utilisation de la force hydraulique → Installations éoliennes	→ Consommation de surface → Morcellement → Imperméabilisation → Oxydes d'azote (ozone, surfertilisation)	→ Consommation de surface → Imperméabilisation → Émissions lumineuses	→ Engrais → Produits biocides/phytosanitaires → Exploitation rationnelle (monoculture) → Ammoniac (surfertilisation)	
II.10 Air	→ COV (ozone, poussières fines secondaires) → Poussières fines (santé) → Oxydes d'azote (ozone, surfertilisation)	→ COV (ozone, poussières fines secondaires) → Poussières fines (santé) → Oxydes d'azote (ozone, surfertilisation)	→ Oxydes d'azote (ozone, surfertilisation) → Poussières fines (santé)	→ Oxydes d'azote (ozone, surfertilisation) → Poussières fines (santé)		→ Ammoniac (surfertilisation, poussières fines secondaires) → Poussières fines (santé) → Oxydes d'azote (ozone, surfertilisation)	
II.11 Eaux		→ Micropolluants	→ Utilisation de la force hydraulique → Eau de refroidissement		→ Produits biocides → Aménagement des eaux	→ Engrais → Produits biocides/phytosanitaires → Aménagement des eaux	
II.12 Sols	→ Consommation de surface	→ Consommation de surface → Choix résidentiel (trajets quotidiens)		→ Consommation de surface → Oxydes d'azote (surfertilisation)	→ Consommation de surface → Imperméabilisation → Compactage	→ Travail du sol (compactage, érosion) → Cuivre, zinc (élevage porcin) → Ammoniac (surfertilisation)	
II.13 Paysage		→ Infrastructure de loisirs → Choix résidentiel (trajets quotidiens)	→ Utilisation de la force hydraulique → Installations éoliennes → Lignes aériennes	→ Consommation de surface → Morcellement	→ Consommation de surface → Mitage → Imperméabilisation → Uniformisation → Émissions lumineuses	→ Exploitation rationnelle (monoculture) → Abandon de l'utilisation	
II.14 Forêts	→ Commerce mondial (organismes nuisibles)	→ Comportement durant les loisirs		→ Oxydes d'azote (ozone, surfertilisation)		→ Ammoniac (surfertilisation)	
II.15 Dangers naturels	→ Choix de site inapproprié	→ Comportement individuel face aux risques et protection	→ Règlements d'exploitation inadaptés	→ Planification des transports inappropriée → Imperméabilisation (écoulement)	→ Aménagement du territoire inapproprié → Mode de construction inapproprié → Imperméabilisation (écoulement)	→ Manque d'espace pour les eaux	
II.16 Bruit		→ Société du 24 heures sur 24 → Choix résidentiel (trajets quotidiens)	→ Installations éoliennes	→ Trafic routier → Trafic ferroviaire → Trafic aérien	→ Aménagement du territoire inapproprié		
II.17 Électrosmog	→ Antennes de téléphonie mobile	→ Utilisation des applications de radiocommunication	→ Lignes à haute tension				

19 Vue d'ensemble des impacts.....

L'état actuel de l'environnement en Suisse nuit à la santé et au bien-être, exerce des effets néfastes sur les écosystèmes naturels et peut endommager les infrastructures.

Le tableau ci-après résume les impacts décrits dans les chapitres thématiques et les classe par catégories de dommages. Il montre que ce sont souvent des facteurs variés qui causent des dégâts dans une catégorie donnée: en raison de nombreuses interactions, la plupart des dommages ne peuvent être attribués directement à un impact dans un domaine environnemental précis. Lorsqu'une crue fait des blessés, par exemple, plusieurs facteurs sont déterminants: l'évolution des conditions climatiques peut provoquer de fortes précipitations, alors que le compactage et l'imperméabilisation des sols ou l'aménagement du cours d'eau peuvent favoriser les crues. Combinée au comportement individuel face au risque, une crue peut ainsi provoquer des blessés.

Les personnes et leur santé sont influencées par des facteurs environnementaux tels que la pollution (atmosphérique ou autre), le bruit, le rayonnement ou la perte de milieux naturels et de qualité paysagère. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), entre 15 % et 20 % des décès en Europe peuvent être attribués à des influences environnementales (→ *AEE 2010*).

Bien que de grands progrès aient été faits en Suisse pour protéger la santé, les effets des poussières fines, de l'ozone ou du bruit restent trop importants et causent différentes maladies. L'accumulation et l'interaction des polluants dans le corps humain, de même que leurs conséquences possibles à long terme, constituent un problème particulier qui reste peu étudié. En font notamment partie les perturbateurs endocriniens ou les polluants organiques persistants (POP), qui ne se dégradent que très lentement dans l'environnement et sont difficilement éliminés par le corps humain. Ces substances sont encore décelables chez l'homme des dizaines d'années après leur interdiction.

L'air pur, le calme ou l'esthétique du paysage influent fortement sur la santé et le bien-être des personnes, tout comme la possibilité de se mouvoir et se détendre à l'air libre.

Les impacts sur les écosystèmes peuvent être classés en deux groupes. De nombreux impacts causent la perte de milieux naturels entiers, alors que d'autres en dégradent la qualité (p.ex. les apports d'azote atmosphérique). Cela a une influence sur la diversité des espèces, la survie de leurs populations et leurs ressources génétiques, mais également sur la capacité des écosystèmes et de la biodiversité à s'adapter à l'évolution des conditions (p.ex. changements climatiques). Dans les eaux, les micropolluants (substances traces organiques telles que médicaments, hormones ou produits biocides) peuvent menacer la santé et la reproduction des poissons même à très faible concentration.

Lorsque les écosystèmes sont mis sous pression, ils ne peuvent plus fournir aussi bien les prestations dont profite l'homme (protection contre les crues ou les avalanches, eau potable, détente, identité régionale, etc.) (→ *OFEV 2011d*). Cela a des conséquences sur le bien-être des personnes et peut aussi induire des coûts considérables.

La pollution atmosphérique occasionne de graves dégâts aux infrastructures dus à l'acidité. Les crues et les laves torrentielles endommagent les installations de transport. Les dégâts matériels engendrent des coûts de remise en état, mais aussi des coûts indirects dans les domaines dépendant des infrastructures touchées. Des pertes de valeur surviennent lorsque la dégradation du paysage perçu réduit l'attrait d'un site et occasionne des pertes financières importantes pour le secteur touristique. Les diminutions de loyer dues au bruit excessif sont un autre exemple de pertes de valeur. Les coûts pour le traitement des maladies des voies respiratoires attribuables à la pollution de l'air sont une illustration des frais de santé que peuvent provoquer les atteintes environnementales.

FII.19 Vue d'ensemble des impacts

Thèmes environnementaux	Catégories de dommages					
	Personnes			Écosystèmes		Infrastructures
II.8 Climat						 
II.9 Biodiversité						
II.10 Air						 
II.11 Eaux						
II.12 Sols						
II.13 Paysage						
II.14 Forêts						
II.15 Dangers naturels*						 
II.16 Bruit						
II.17 Électrosmog						



Décès



Maladies



Réduction du bien-être



Pertes de milieux naturels et d'espèces



Réduction de la qualité des milieux naturels



Dégâts matériels



Pertes de valeur

* Crues, tempêtes, avalanches, tremblements de terre, chutes de pierres.

Information
Le bouquetin des Alpes
Museum Bonn
Copyright: 1998



III Tendances et perspectives

La troisième partie du rapport permet d'apprécier les évolutions possibles de l'environnement sur un horizon de quinze à vingt ans. Il s'agit généralement de perspectives fondées sur des observations antérieures, souvent complétées par la description des effets que pourrait avoir l'introduction de certaines mesures. Sur le plan international ont été prises en compte les projections de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Ces travaux proposent une analyse des grandes tendances mondiales. En Suisse, l'OFEV a réalisé différentes études prospectives pour des domaines spécifiques de l'environnement. Sur la base de ces documents et des données disponibles, la troisième partie présente un bref aperçu de la situation mondiale, comparée aux évolutions possibles en Suisse.

Perspectives de l'environnement à l'horizon 2030

L'évolution de l'environnement en Suisse est influencée à la fois par des tendances mondiales et par des facteurs régionaux et locaux. Ainsi, les changements climatiques devraient être plus marqués dans la région alpine que dans d'autres régions du monde. À l'échelle mondiale, la Suisse semble en revanche à l'abri d'une pénurie d'eau. L'évolution de la biodiversité sur le territoire suisse sera largement conditionnée par la mise en œuvre future de différentes mesures. La pollution environnementale due à l'azote devrait diminuer, sans que pour autant les objectifs fixés soient atteints.

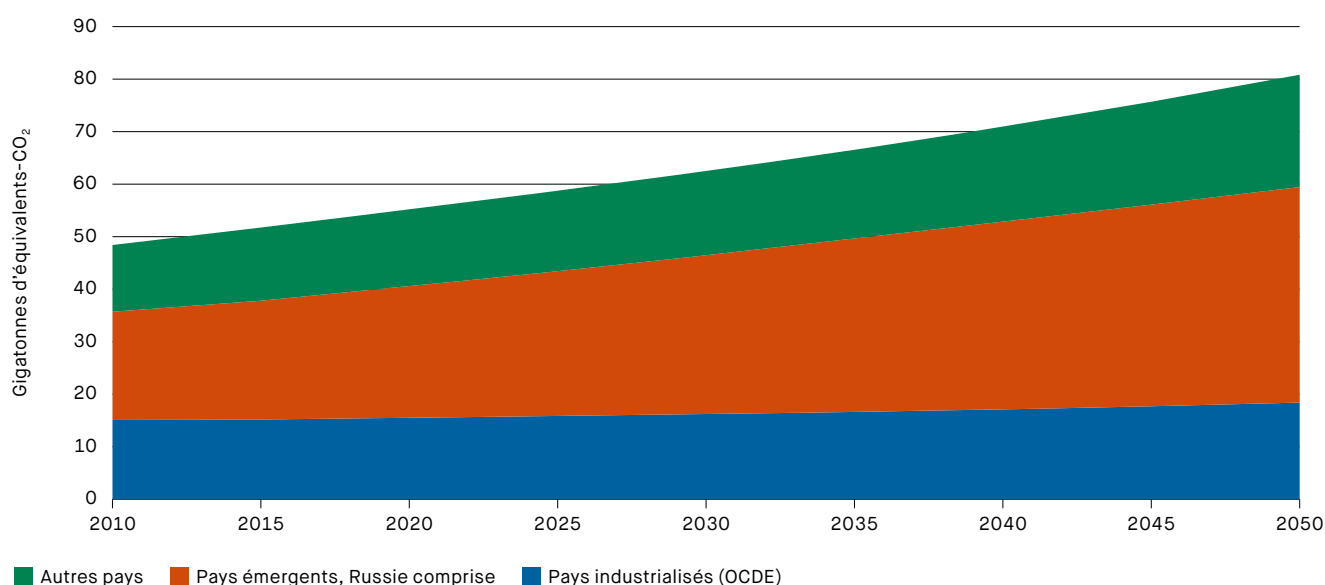
Différentes études désignent les changements climatiques, la qualité et la disponibilité de l'eau, l'appauvrissement de la biodiversité et la pollution due aux composés azotés comme les principaux problèmes environnementaux du XXI^e siècle (→ *OCDE 2012*; *Rockström et al. 2009*; *PNUE 2012*). Réduire ces atteintes à l'environnement à un niveau acceptable représente un défi de taille si l'on considère que la croissance démographique et économique s'est toujours accompagnée jusqu'à présent d'une augmen-

tation de l'utilisation des ressources naturelles. Or en 2030, la planète comptera 8,3 milliards d'êtres humains, soit 20 % de plus qu'en 2010. En Suisse, le nombre d'habitants progressera de 10 % d'ici à 2030 pour atteindre 8,7 millions¹ (→ *OFS 2010*). Quant à l'économie mondiale, elle devrait pratiquement doubler entre 2010 et 2030. De même, les perspectives de croissance économique dans les pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)² – dont fait partie la Suisse – sont d'environ 50 %, ce qui correspond à une croissance annuelle d'environ 2 % (→ *OCDE 2012*).

Climat

Actuellement, aucun signe ne laisse présager un ralentissement significatif de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la planète. Le scénario de référence de l'OCDE prévoit qu'en l'absence de mesures de politique climatique, les émissions mondiales de gaz à effet de serre progresseront d'environ 30 % d'ici à 2030 et de deux tiers d'ici à 2050 par rapport à 2010 (→ **GIII.1**; *OCDE 2012*). Cependant, les scénarios du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) montrent qu'il est encore possible de limiter le réchauffement climatique à moins de

GIII.1 Évolution des gaz à effet de serre par groupe de pays, 2010–2050 (scénario de base de l'OCDE)



Source : OCDE

2°C en moyenne mondiale par rapport à l'ère pré-industrielle, à condition d'abaisser sensiblement le niveau des émissions par des mesures énergiques et coordonnées (→ *IPCC 2013*).

Si la réduction de moitié des émissions mondiales de gaz à effet de serre atténue de manière significative l'impact des changements climatiques à partir de 2050, l'impact de telles mesures ne serait que très peu perceptible jusqu'en 2030, compte tenu de l'inertie du système climatique. La tendance pour les deux à trois prochaines décennies est donc fournie par les évolutions observées ces dernières années.

Même si l'on parvenait à réduire suffisamment les émissions mondiales de gaz à effet de serre pour que le réchauffement planétaire ne dépasse pas 2°C – c'est-à-dire d'au moins 50 % d'ici à 2050 par rapport à 1990 – les températures en Suisse s'élèveraient néanmoins d'environ 1,4°C d'ici à la fin du siècle. C'est à peu près autant que depuis le début des relevés de températures en Suisse en 1864 (→ *CH2011 2011*). En effet, la température moyenne en Suisse a augmenté de 1,7°C de 1864 à 2011. Cette hausse est supérieure de plus de 50 % à celle constatée sur la surface de l'hémisphère nord (1,1°C).

Concernant les précipitations en Suisse, aucune tendance claire ne se dégage pour l'instant. Les scénarios climatiques pour la Suisse prévoient un recul sensible du volume des précipitations estivales vers la fin du XXI^e siècle. Selon le succès de la politique climatique mondiale, ce recul se situe entre 8 et 20 % (→ *CH2011 2011*).

Les changements climatiques se répercutent non seulement sur la nature, mais aussi sur de nombreux autres domaines importants pour la société et l'économie suisses. Ces répercussions peuvent toutefois varier fortement du fait de spécificités locales (→ *CH2014 2014*):

- L'eau restera abondante en Suisse dans un avenir proche (2030). Dans la seconde moitié du XXI^e siècle, sa disponibilité et ses possibilités d'utilisation subiront cependant des évolutions significatives à l'échelle locale et parfois régionale.
- La fonte des glaciers va s'accélérer au cours du XXI^e siècle. Dans les Alpes suisses, les glaciers auront perdu d'ici à 2030 plus d'un tiers de leur volume par rapport à 2000. D'ici à la fin du siècle, ils

auront totalement disparu à quelques rares exceptions près en très haute altitude.

- La flore et la faune réagissent à l'évolution des températures et des précipitations en fonction de leurs besoins spécifiques. Selon différents scénarios étudiés, les espèces d'oiseaux nicheurs et de plantes aujourd'hui largement répandues pourraient progressivement trouver refuge à de plus hautes altitudes et être remplacées par de nouvelles espèces adaptées à des températures plus élevées.
- L'élévation des températures entraîne un déplacement progressif vers le haut de la limite naturelle des forêts. À partir de la seconde moitié du XXI^e siècle, les modifications du régime des précipitations devraient avoir de plus en plus de répercussions sur les conditions locales. Les forêts pousseront moins densément dans les zones sèches, produiront moins de biomasse et perdront en partie leur fonction de protection. À basse altitude, les épicéas et les hêtres risquent d'être remplacés progressivement par des essences plus résistantes à la sécheresse, comme le chêne (→ *WSL 2013*).
- La période de végétation pourrait s'allonger d'un mois et demi environ sur le Plateau d'ici à 2060 et davantage encore dans les Alpes et les Préalpes (→ *MÉTÉOSUISSE 2013*). Cela offrira à l'agriculture l'opportunité de produire davantage. À plus long terme cependant, l'agriculture devra s'adapter à des températures plus élevées et à des périodes de sécheresse plus fréquentes. Les risques de pertes financières consécutives aux périodes d'étiage et aux sécheresses extrêmes se multiplieront, en particulier dans les régions du Plateau, du Valais et du Tessin (→ *OFEV 2012e*).
- D'ici à 2030, le pays ne devrait pas connaître d'augmentation majeure du nombre de vagues de chaleur. Dans la seconde moitié du XXI^e siècle par contre, la population risque de souffrir régulièrement des effets de périodes prolongées de fortes températures, en particulier dans les agglomérations densément peuplées.
- La hausse des températures minimales favorisera l'apparition et le développement de nouveaux agents pathogènes et de leurs vecteurs de transmission, augmentant ainsi le risque de voir apparaître de nouvelles maladies infectieuses. La hausse des températures maximales aura des répercussions sur l'hygiène des denrées alimentaires, car elle favorise

le développement d'agents pathogènes dans l'eau et les aliments.

- Les changements climatiques auront un impact sur les dangers naturels. En effet, l'élévation de l'isotherme zéro degré de longue date et le recul des glaciers auront pour conséquence de libérer quantité de matériaux meubles et de fragiliser les flancs raides de montagne dans les vallées alpines en haute altitude, augmentant ainsi le risque de chutes de pierres et de laves torrentielles. À l'avenir, les crues et les tempêtes risquent aussi de causer des dommages plus importants et plus fréquents.
- Avec le réchauffement climatique, les besoins énergétiques pour le chauffage devraient baisser d'environ 5 % entre 2000 et 2030, et même de 15 à 25 % entre 2000 et la fin du siècle (pour un même bâtiment). La consommation électrique à des fins de refroidissement pourrait par contre être deux à huit fois plus élevée, surtout dans les régions de basse altitude et densément peuplées. En chiffres absolus, les besoins en refroidissement demeureront cependant faibles par rapport aux besoins de chauffage.
- La Suisse possède les domaines skiables les plus hauts des Alpes. Le tourisme hivernal y est par conséquent moins touché par l'élévation de la limite des chutes de neige que dans les pays voisins. Même en haute montagne, le nombre de jours avec chute de neige devrait toutefois diminuer. Au-delà de 2500 m d'altitude, ce nombre pourrait ainsi passer d'une centaine aujourd'hui à environ 80 jours en 2060 (→ *MÉTÉOSUISSE 2013*). Nombre de stations de sports d'hiver de moindre altitude dans les Alpes et les Préalpes se verront contraintes à moyen terme d'élaborer des offres alternatives. La multiplication et l'allongement des périodes de forte chaleur dans le bassin méditerranéen pourraient avoir un effet positif sur le tourisme estival en Suisse.

Globalement, les changements climatiques devraient induire d'ici à 2030 en Suisse des effets aussi bien positifs (p.ex. pour l'agriculture ou la consommation énergétique) que négatifs (p.ex. en matière de dangers naturels ou de biodiversité). À plus long terme, les effets négatifs devraient largement l'emporter, sauf en matière de consommation énergétique (→ *CH2014 2014*).

La Suisse dispose des moyens financiers et du savoir-faire technique nécessaires pour s'adapter aux impacts des changements climatiques. Avec l'adoption au

printemps 2014 du plan d'action relatif à la Stratégie d'adaptation du Conseil fédéral, les premières phases de mise en œuvre ont été engagées (→ *OFEV 2014e*).

De nombreux défis auxquels sont confrontées d'autres régions du monde, comme l'élévation du niveau de la mer, la pénurie d'eau, les sécheresses et dangers naturels tels qu'inondations ou tempêtes tropicales, ne concernent pas directement la Suisse. Ils pourraient cependant avoir des répercussions en Suisse si, au cours des décennies à venir, ils affectaient la production agricole mondiale et l'approvisionnement de notre pays en produits d'importation essentiels ou engendraient des conflits régionaux et des flux migratoires (→ *ChF 2011*).

Eaux

L'eau est déjà une ressource rare dans de nombreuses régions du monde. Compte tenu de la croissance démographique et économique et des changements climatiques, le nombre de régions concernées par une pénurie d'eau devrait encore augmenter. En 2000, 1,6 milliard de personnes vivaient dans des bassins hydrographiques soumis à un stress hydrique élevé; selon les estimations de l'OCDE, ils devraient être 3,9 milliards en 2050 (→ *GIII.2; OCDE 2012*).

Environ 40 % de l'eau consommée dans le monde est en fait virtuelle, c'est-à-dire qu'elle n'est pas consommée telle quelle mais utilisée pour la production de denrées agricoles (80 %) et de biens industriels (20 %). Si les habitudes alimentaires actuelles à l'échelle mondiale continuent d'évoluer vers une consommation accrue de viande, et si aucune mesure n'est prise en vue d'une utilisation plus efficace de l'eau, la demande d'eau pourrait augmenter de 70 à 90 % d'ici à 2050 (→ *World Water Assessment Programme 2009, UNW-DPAC 2011*).

La Suisse, largement tributaire des importations, a un intérêt vital à la promotion d'une utilisation économe de l'eau à l'échelle mondiale et à la recherche de solutions viables pour faire face à la pénurie croissante d'eau.

Le volume d'eau consommé chaque année en Suisse représente seulement 5 % du volume total d'eau disponible. Le pays n'est pas prêt de manquer d'eau, mais il a déjà connu par le passé des pénuries passagères dans certaines régions. Si les périodes de chaleur et de sécheresse se multiplient sous l'effet

des changements climatiques, davantage de régions pourraient connaître des épisodes durant lesquelles l'eau disponible ne suffira pas à couvrir tous les besoins.

Les phénomènes d'étiage et de réchauffement des cours d'eau devraient en outre survenir plus fréquemment en été, du fait de la régression de la couverture de neige et de glace dans les Alpes et de l'allongement de périodes avec des températures de l'air au-dessus du niveau normal d'aujourd'hui. L'évaporation plus forte privera les sols d'une partie de l'humidité nécessaire à la végétation.

Ces évolutions sont susceptibles d'accroître les conflits d'intérêts entre les différentes utilisations (milieux naturels de la faune et de la flore, eau potable, eau industrielle et eau d'extinction, production de denrées alimentaires, production d'énergie, refroidissement, navigation, tourisme et loisirs). Une planification avisée et la mise en œuvre de mesures pour améliorer la sécurité de l'approvisionnement permettent de désamorcer ce type de situations. L'agriculture et l'industrie vont devoir réfléchir à des mesures d'adaptation en matière d'irrigation et de refroidissement.

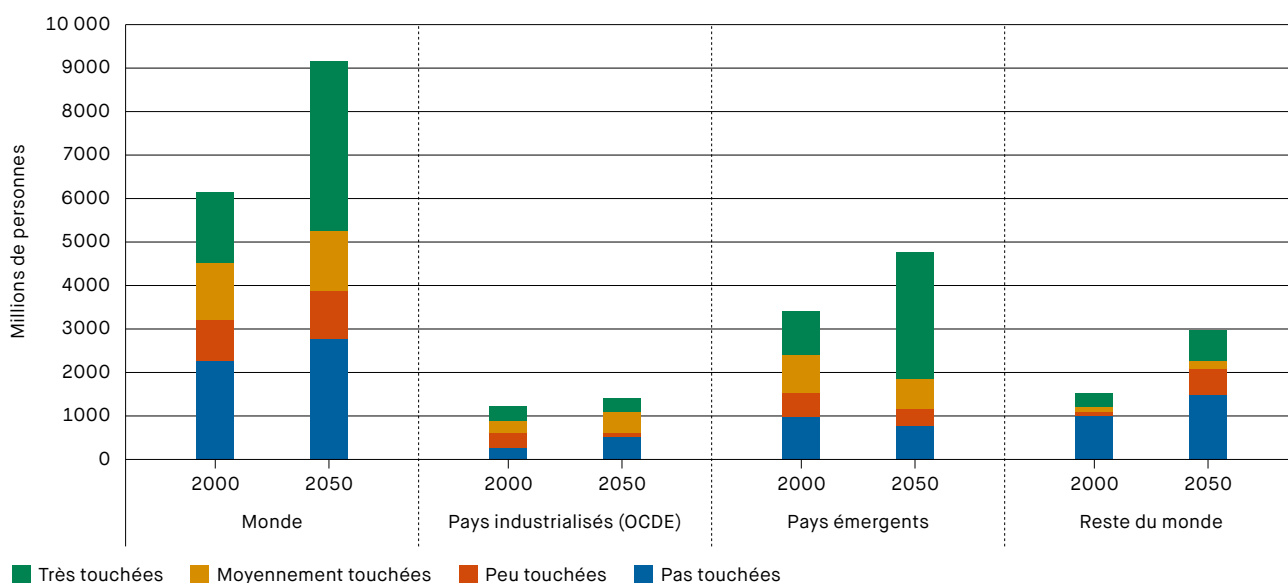
La qualité des eaux risque de se dégrader dans la plupart des pays non membres de l'OCDE au cours des prochaines décennies en raison des apports de

nutriments provenant de l'agriculture et du traitement insuffisant des eaux usées. La pollution de l'eau est la principale cause de maladies et de décès liés à des facteurs environnementaux. D'ici à 2030, les apports d'azote et de phosphore dans les eaux pourraient avoir plus que doublé par rapport à 2000. Dans les pays de l'OCDE en revanche, les excédents d'azote et de phosphore issus de l'agriculture diminuent (→ OCDE 2012).

En Suisse, la qualité de l'eau a atteint un niveau élevé grâce aux stations d'épuration des eaux usées (STEP). Les résidus de pesticides, produits cosmétiques, médicaments et autres perturbateurs endocriniens continuent cependant de poser problème (→ EAWAG 2012, OFEV 2009d). Une partie de ces substances parvient dans les eaux et peut avoir des effets négatifs, même à de très faibles concentrations. La présence de tels micropolluants est particulièrement néfaste dans les eaux souterraines, principales ressources en eau potable, mais elle nuit également aux organismes aquatiques dans les eaux de surface.

L'introduction programmée d'une étape de traitement supplémentaire dans une centaine de STEP en Suisse au cours des vingt prochaines années devrait permettre d'éliminer une grande partie des micropolluants qui se retrouvent dans les eaux (→ [Chapitre II.11](#)). Elle ne pourra cependant pas li-

GIII.2 Personnes touchées par la pénurie d'eau, comparaison 2000/2050 (scénario de base de l'OCDE)



Source: OCDE

miter les apports de polluants provenant de l'agriculture, comme le ruissellement de produits phytosanitaires vers les eaux de surface.

L'évacuation des eaux urbaines pourrait être soumise à de nouvelles contraintes si les fortes précipitations et les inondations augmentent sous l'effet des changements climatiques. En effet, les systèmes de canalisation actuels ne sont que partiellement adaptés à ces phénomènes. La croissance démographique et l'imperméabilisation grandissante des surfaces contribuent en outre à pousser l'évacuation des eaux urbaines aux limites de ses capacités.

Les infrastructures d'approvisionnement en eau et d'élimination des eaux usées doivent être améliorées, entretenues et financées afin de maintenir le haut niveau de qualité actuel. Il convient de remédier aux dépendances vis-à-vis d'une seule et unique ressource en eau et à la mise en réseau insuffisante de l'approvisionnement en eau si l'on veut garantir la sécurité de celui-ci même en situation de pénurie (→ OFEV 2014k).

En Suisse, la structure des eaux comme habitats de la faune et de la flore présente un état écologique insatisfaisant. Des évolutions contrastées sont prévues d'ici à 2030 : les revitalisations vont se poursuivre en vue de rétablir les fonctions naturelles des cours d'eau qui ont été fortement altérés au cours des 150 dernières années. Cette entreprise de grande ampleur devrait toutefois occuper plusieurs générations et ne s'achever qu'à la fin du XXI^e siècle. Les effets néfastes de l'exploitation de la force hydraulique dus aux brusques variations de débits, aux perturbations du régime de charriage et aux obstacles à la migration des poissons devraient en outre diminuer, puisque la législation en impose l'élimination d'ici à fin 2030.

Les problèmes posés par l'insuffisance des débits résiduels devraient quant à eux persister après 2030 car de nombreuses concessions de centrales hydroélectriques ont été accordées pour plusieurs décennies au-delà de cette échéance. Certains dommages supplémentaires pourraient en outre résulter des projets de développement – bien que modéré – de la force hydraulique (→ Conseil fédéral 2013b). Enfin, le réchauffement de nombreux cours d'eau dû aux changements climatiques et au déversement des eaux de refroidissement et des eaux usées est de plus en plus problématique.

Biodiversité

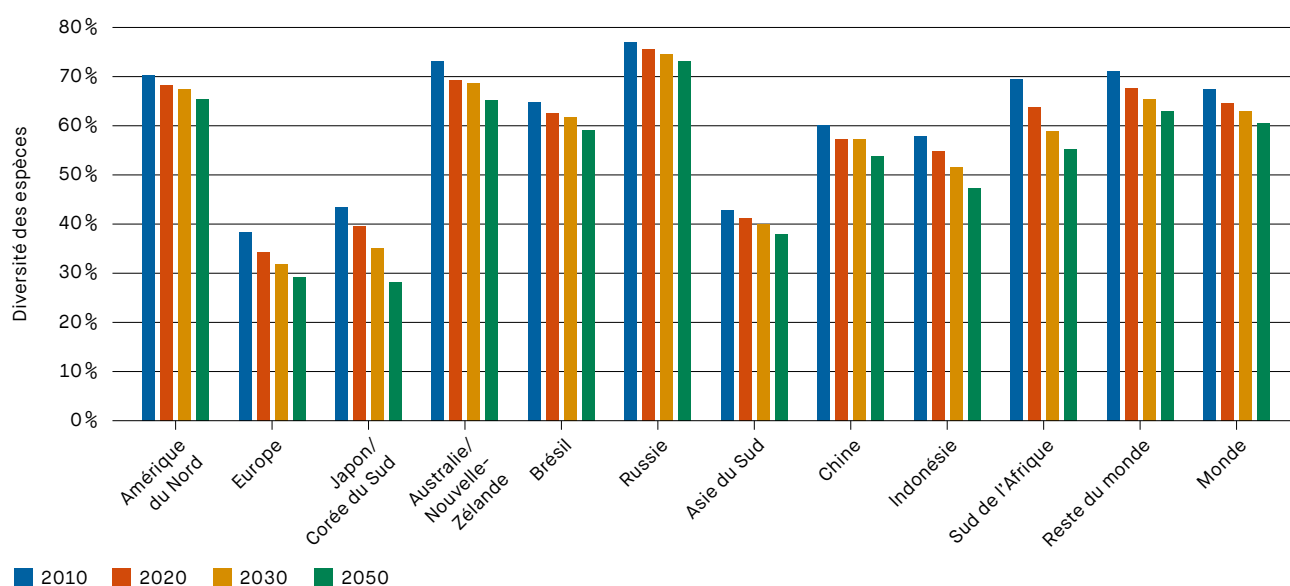
Le pourcentage d'espèces menacées en Suisse (36 %) est nettement supérieur à la moyenne des pays de l'OCDE (→ OFEV 2011b ; OCDE 2008). La Suisse n'a pas atteint l'objectif fixé en 2002 dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique d'enrayer de façon significative l'appauvrissement de la biodiversité d'ici à 2010. De nouvelles pertes sont donc prévues (→ OFEV 2010b ; Lachat et al. 2010). Les États parties à la Convention sur la diversité biologique, parmi lesquels la Suisse, ont adopté à Nagoya différentes mesures applicables d'ici à 2020 et visant à préserver la biodiversité, comme la mise sous protection de 17 % du territoire national.

La conservation d'une biodiversité riche et apte à réagir aux changements (p.ex. climatiques) passe par la préservation efficace et la mise en réseau de milieux naturels fonctionnels. La Suisse prévoit ainsi de réaliser une infrastructure écologique capable d'offrir suffisamment de surfaces à la préservation à long terme des espèces et de leurs habitats. C'est l'un des dix objectifs de la Stratégie Biodiversité Suisse, adoptée en 2012 par le Conseil fédéral (→ OFEV 2012b). La mise en place d'une infrastructure écologique efficace nécessite de créer de nouvelles aires protégées, de valoriser les aires protégées existantes et de les relier entre elles par des aires de mise en réseau. Ces dernières sont de préférence des surfaces agricoles et forestières, des plans et cours d'eau, des zones urbaines ou encore des zones en bordure des infrastructures de transport écologiquement riches.

L'OCDE prévoit un appauvrissement de la biodiversité sur l'ensemble de la planète. Elle s'appuie pour cela sur une estimation de la population moyenne des espèces par rapport à un état initial intact des écosystèmes. L'OCDE évalue ainsi le recul de la biodiversité dans le monde à 6,7 % d'ici à 2030, et même à 10,5 % d'ici à 2050 (→ **G III.3**). L'appauvrissement le plus important devrait être enregistré dans la région Japon/Corée du Sud (19,2 %) et en Europe (16,8 %).

Les principaux facteurs d'appauvrissement de la biodiversité sont les changements dans l'utilisation des sols (p.ex. transformation d'écosystèmes naturels pour la production de denrées alimentaires) et le développement des infrastructures et activités humaines. Ces facteurs devraient encore prédominer à l'avenir. Selon les projections concernant les pays de l'OCDE, les changements climatiques

GIII.3 Évolution de la diversité des espèces dans les écosystèmes terrestres selon les régions, 2010–2050 (scénario de base de l'OCDE)



Source : OCDE

prennent toutefois depuis 2010 une importance croissante comme facteur d'appauvrissement de la biodiversité (→ OCDE 2012).

En Suisse, l'élévation des températures pousse de nombreuses espèces à déplacer leurs aires de répartition vers de plus hautes altitudes. Une progression vers le haut de 15 à 30 m par décennie a été observée pour certaines plantes, voire de 100 m pour certaines espèces d'oiseaux. Le nombre d'espèces présentes en altitude devrait ainsi provisoirement augmenter. À plus long terme, il est probable que des espèces autrefois établies seront refoulées ou disparaîtront de certaines régions (→ Vittoz *et al.* 2013). Le déplacement des zones de végétation fait régresser la surface des étages alpin et nival : un réchauffement de 3,3 °C (un scénario vraisemblable pour le milieu du XXI^e siècle si les émissions se poursuivent au même rythme) entraînerait un recul de l'étage alpin de 64 %, et de l'étage nival de 81 % (→ Theurillat und Guisan 2001). Des espèces pour lesquelles la Suisse porte une responsabilité particulière du fait de sa situation dans l'arc alpin seraient ainsi menacées (→ Lachat *et al.* 2010).

Les forêts vierges ont pratiquement disparu de Suisse, comme du reste de l'Europe centrale. La gestion forestière constitue de ce fait un facteur d'influence décisif pour la biodiversité en forêt. Contrairement aux autres pays, la Suisse compte relativement peu

de forêts artificielles ou très peu naturelles, et le rajeunissement s'y produit naturellement sur 55 % de la surface forestière (→ WSL 2012). Les mesures de politique forestière adoptées prévoient d'accroître d'ici à 2020 le volume de bois mort ainsi que la part des forêts se trouvant dans un stade de développement avancé en créant des réserves forestières (→ [Chapitre II.9](#)). En même temps, l'exploitation du bois devrait augmenter, favorisant ainsi le développement de forêts plus clairsemées, qui abritent des espèces menacées appréciant la lumière.

La Stratégie Biodiversité Suisse, adoptée en 2012 par le Conseil fédéral, poursuit l'objectif d'une utilisation durable de la biodiversité. Elle prévoit ainsi de remédier à certains déficits constatés dans les forêts mais aussi d'introduire des mesures liées à l'agriculture, à la chasse, à la pêche, au tourisme et à d'autres utilisations (→ OFEV 2012b). Dans l'ensemble, on peut considérer que l'évolution de la biodiversité dans les forêts suisses sera plus positive que dans le scénario de l'OCDE.

Comme pour les forêts, le mode d'exploitation est un facteur déterminant pour la biodiversité des surfaces agricoles. La politique agricole en vigueur il y a encore quelques années n'a pas permis de préserver cette biodiversité (→ Conseil fédéral 2009). Selon différents scénarios, la Politique agricole 2011, si elle avait été poursuivie, aurait conduit à la des-

truction en l'espace de dix ans de près d'un quart des surfaces riches en espèces dans les régions de montagne (→ *Stöcklin et al. 2007*). La Politique agricole 2014–2017 crée de nouvelles incitations pour la valorisation qualitative des surfaces de promotion de la biodiversité et comble les lacunes de l'infrastructure écologique. Le plan d'action relatif à la Stratégie Biodiversité, actuellement en cours d'élaboration, comprend également des mesures dans ce sens.

Le scénario de l'OCDE ne tient que très partiellement compte des mesures destinées à améliorer la qualité écologique dans le domaine agricole. L'influence de l'agriculture sur l'évolution de la biodiversité est donc sous-estimée par rapport à celle du climat, de la sylviculture et d'autres facteurs. Ainsi, la réduction des apports d'azote, qui portent atteinte à la biodiversité dans de nombreux écosystèmes proches de la nature en Suisse, sera insuffisante au cours des années à venir.

Le développement urbain et le morcellement des milieux naturels risquent, dans un pays aussi densément peuplé que la Suisse, d'avoir un impact plus grand sur la biodiversité que dans de nombreux autres pays. Tandis que les pays de l'OCDE enregistreront d'ici à 2030 une croissance démographique d'environ 7 %, la Suisse devrait compter 8,7 millions d'habitants en 2030, ce qui représente une hausse de près de 10 %. Si le fort accroissement des besoins de surfaces d'habitat ainsi que la demande également croissante de surfaces d'infrastructure (de transport) se poursuit, les zones urbanisées devraient également continuer de s'étendre.

L'évolution de la biodiversité dépend fortement de la capacité à développer une infrastructure écologique composée d'aires protégées et d'aires de mise en réseau et à valoriser les agglomérations en vue d'améliorer l'état de la biodiversité dans les espaces urbains (→ *Chapitre II.13*). Il est possible de créer des surfaces de compensation en bordure des routes et des voies de chemin de fer pour abriter des espèces requérant peu d'espace ou des passages à faune pour atténuer les inconvénients des axes de transports. Dans la Stratégie Biodiversité Suisse, le développement de la biodiversité dans l'espace urbain constitue un objectif à part entière (→ *Chapitre II.9*).

La propagation d'espèces exotiques envahissantes et la modification d'écosystèmes aquatiques par l'exploitation de la force hydraulique et l'aménagement des eaux exercent une pression supplémentaire sur

la biodiversité. Les scénarios de l'OCDE ne tiennent pas compte de ces facteurs. En Suisse, les espèces exotiques envahissantes devraient continuer de se multiplier et de poser de plus en plus souvent problème compte tenu du développement des transports de personnes et de biens et des conditions favorables créées par les changements climatiques (→ *Lachat et al. 2010*).

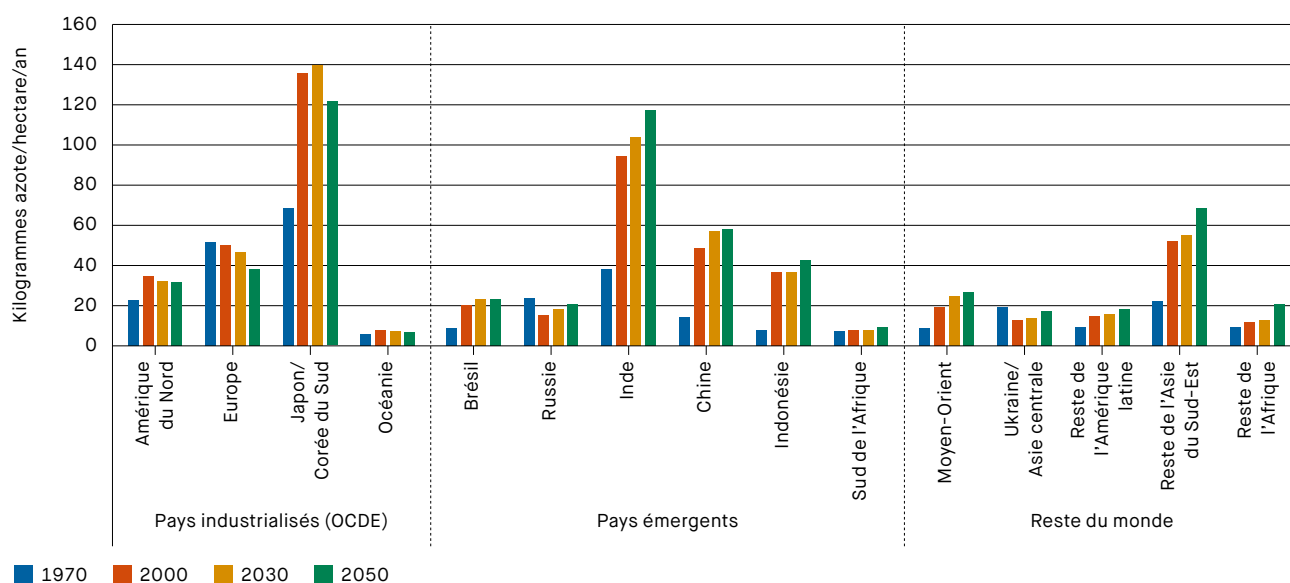
Azote

L'azote (N) est un élément essentiel à la vie. Les plantes l'utilisent pour produire des protéines, qui constituent à leur tour un composant indispensable de l'alimentation humaine et animale. L'azote est aussi contenu dans les excréments qui, utilisés comme engrais, contribuent à fermer le cycle naturel de l'azote. La production industrielle d'engrais azotés consiste à produire des fertilisants à partir de l'azote atmosphérique en recourant à l'énergie fossile. L'utilisation de ces engrais peu coûteux a permis d'accroître massivement le rendement des cultures agricoles et donc la production de denrées alimentaires et de plantes fourragères. Cependant, la fabrication industrielle d'engrais azotés à grande échelle, associée à la combustion de carburants et de combustibles, qui libère également de l'azote, ont produit d'importantes quantités de composés azotés réactifs³. Celles-ci ont plus que doublé au cours du XX^e siècle (→ *PNUE 2012*). Les apports d'azote sont ainsi devenus la principale cause de nombreuses pollutions environnementales.

Les composés azotés se répandent aussi bien dans l'air que dissous dans l'eau. Ils concourent, sous forme d'oxydes d'azote (NO_x), à la formation des poussières fines et de l'ozone, nocifs pour la santé. Ils polluent les eaux souterraines sous forme de nitrates, contribuent à l'effet de serre sous forme de protoxyde d'azote, et participent à l'acidification des sols forestiers et à la fertilisation excessive d'écosystèmes précieux pour la biodiversité, comme les hauts-marais.

Selon l'OCDE, la pollution de l'environnement par l'azote provenant des eaux usées urbaines, de l'agriculture et d'autres sources devrait s'aggraver dans la plupart des régions du monde (→ *GIII.4; OCDE 2012*). Il faut donc s'attendre à une intensification de la fertilisation excessive d'écosystèmes et à un recul de la biodiversité, en particulier dans les milieux aquatiques.

GIII.4 Excédents d'azote agricoles dans une sélection de pays et de régions, période de 1970–2050 (scénario de base de l'OCDE)



Source : OCDE

L'OCDE prévoit une augmentation des composés azotés issus de l'agriculture d'environ 20 % d'ici à 2050. D'ici à 2030, la quantité de composés azotés transportés par les fleuves vers les eaux côtières devrait être supérieure d'environ 4 % en moyenne internationale. On estime qu'elle devrait baisser de 5 % dans les pays de l'OCDE, mais progresser de 11 % dans les pays émergents (→ OCDE 2012).

Selon un scénario de base établi pour la période de 2005 à 2020, les flux d'azote devraient globalement reculer en Suisse, bien que des augmentations ponctuelles soient envisagées (→ OFEV 2013) :

- Le flux entrant d'azote dans l'ensemble de l'agriculture et de la sylviculture reculerait d'environ 12 000 tonnes d'ici à 2020, ce qui équivaut à une baisse de près de 7 %. Les importations d'engrais minéraux et les dépôts d'azote atmosphérique devraient continuer de baisser. À l'inverse, les importations d'aliments pour animaux progresseraient, faisant croître les entrées d'azote dans l'agriculture. Les apports d'azote provenant de l'agriculture ne baisseraient donc que d'environ 6000 tonnes.
- Dans les autres compartiments environnementaux (sols hors surfaces agricoles et sylvicoles, air, eaux superficielles, eaux souterraines), le recul des apports d'azote est estimé à 22 000 tonnes. Il résulterait notamment d'une baisse de 36 % des émissions

dues aux transports et d'une baisse de 6 % de celles dues à l'agriculture. Par conséquent, les dépôts sur les sols et les pertes par lessivage devraient être moindres.

- Concernant la production et l'utilisation de biens, seules de légères variations des flux d'azote sont attendues, à l'exception de l'augmentation des importations d'azote à travers les denrées alimentaires.
- En raison de la croissance démographique, la quantité d'azote dans les eaux usées augmenterait de 5000 tonnes ou 5 % durant la période de 2005 à 2020, mais pourrait être compensée par des améliorations techniques dans les installations d'épuration.

Si l'on s'en réfère au scénario esquissé ci-dessus, la Suisse manquera clairement tous ses objectifs nationaux et internationaux d'ici à 2020 en dépit de certains progrès. La mise en œuvre de l'ensemble des mesures de la stratégie de lutte contre la pollution de l'air ainsi que des nouvelles politiques énergétique et climatique devrait néanmoins permettre de respecter la valeur limite d'immission de dioxyde d'azote d'ici à 2020.

Les politiques sectorielles actuelles dans les domaines de l'énergie, du climat, de la protection de l'air et des eaux et de l'agriculture ont un effet positif sur le cycle de l'azote. Les nouvelles centrales élec-

triques à cycle combiné et le développement éventuel de l'exploitation énergétique de la biomasse pourraient cependant faire émerger des conflits d'objectifs.

Conclusions

Les impacts des changements climatiques devraient être particulièrement prononcés en Suisse, les effets négatifs l'emportant largement sur les effets positifs à long terme. Grâce à sa puissance économique, la Suisse dispose de moyens relativement efficaces pour s'adapter aux changements climatiques et faire face à leurs conséquences. Elle contribue également à la protection de l'environnement mondial à travers son engagement international. C'est aussi dans son intérêt: les pollutions environnementales ne s'arrêtent pas aux frontières. La Suisse est par ailleurs tributaire des ressources étrangères du fait de sa position dans le réseau économique mondiale.

Les perspectives sont plus favorables pour la Suisse dans le domaine de l'eau. Cependant, il ne faut pas négliger la consommation d'eau virtuelle, en particulier dans les produits importés. Les pénuries d'eau à l'étranger risquent par ailleurs, tout comme les changements climatiques, de provoquer des crises humanitaires dont les conséquences devraient être nettement perceptibles en Suisse.

Concernant la biodiversité, la Suisse semble être en revanche tout à fait en mesure d'en maîtriser l'évolution. Le plan d'action relatif à la Stratégie Biodiversité Suisse et son important train de mesures montreront comment atteindre les objectifs fixés pour le pays. L'état des milieux ouverts, des forêts et des eaux, dépend fortement de leur mode d'exploitation. La forte densité de population de la Suisse par rapport à d'autres pays confère en outre aux surfaces d'habitat et de transport une influence primordiale.

En Suisse et dans la plupart des autres pays, les flux d'azote sont largement déterminés par les apports provenant de l'agriculture. Alors que dans certains domaines, la réalisation des objectifs est à portée de vue, dans d'autres, aucune mesure ciblée n'est encore entrée en application.

Sa puissance économique confère à la Suisse une plus grande marge de manœuvre pour faire face aux grands défis environnementaux. Cependant, la prospérité économique exerce aussi un impact important sur le climat, la consommation d'eau, la biodi-

versité, le cycle de l'azote et d'autres domaines de l'environnement. Grâce à ses décisions politiques actuelles et aux mesures qui vont être mis en œuvre, la Suisse pose pour l'avenir les jalons d'une amélioration de l'état de l'environnement. Il s'agit à la fois de tirer parti des possibilités existantes sur le plan international (p.ex. concernant les objectifs contraignants de réduction des gaz à effet de serre) et de prendre des mesures à l'échelle nationale et locale (p.ex. concernant la préservation et la valorisation de milieux naturels ou des modes d'exploitation plus respectueux de l'environnement). Il apparaît donc de plus en plus important d'adopter une approche globale et tournée vers l'avenir dans la gestion des ressources naturelles.

¹ Scénario «moyen» selon OFS 2010 (scenario de référence A-00-2010).

² Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Canada, Chili, Corée du Sud, Danemark, Espagne, Estonie, États-Unis, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Israël, Italie, Japon, Luxembourg, Mexique, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, Turquie.

³ Sans azote atmosphérique naturel (N₂).





Abréviations.....

AEE

Agence européenne pour l'environnement

ARE

Office fédéral du développement territorial
(depuis 2000)

ART

Station de recherche Agroscope
Reckenholz-Tänikon

ChF

Chancellerie fédérale

CPATLD

Convention sur la pollution atmosphérique
transfrontière à longue distance

DETEC

Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication

EAWAG

Institut de recherche de l'eau du domaine des EPF

EMPA

Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et
de recherche

GIEC

Groupe d'experts intergouvernemental sur
l'évolution du climat

IFN

Inventaire forestier national

IFP

Inventaire fédéral des paysages, sites et
monuments naturels d'importance nationale

MÉTÉOSUISSE

Office fédéral de météorologie et
de climatologie

NAQUA

Réseau national d'observation de la qualité
des eaux souterraines

OCDE

Organisation de coopération et de
développement économiques

OFAG

Office fédéral de l'agriculture

OFAT

Office fédéral de l'aménagement du territoire
(ARE depuis 2000)

OFCOM

Office fédéral de la communication

OFEPF

Office fédéral de l'environnement, des forêts et
du paysage (OFEV depuis 2006)

OFEN

Office fédéral de l'énergie

OFEV

Office fédéral de l'environnement
(depuis 2006)

OFL

Office fédéral du logement

OFROU

Office fédéral des routes

OFS

Office fédéral de la statistique

OMC

Organisation mondiale du commerce

OMS

Organisation mondiale de la santé

ONU

Organisation des Nations Unies

ONUAA

Organisation des Nations Unies pour
l'alimentation et l'agriculture

PNUE

Programme des Nations Unies pour
l'environnement

SLF

Institut pour l'étude de la neige et des avalanches

Swiss TPH

Institut tropical et de santé publique suisse

UE

Union européenne

UNECE

United Nations Economic Commission for Europe
(Commission économique pour l'Europe des Nations Unies)

UNESCO

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation pour l'éducation, la science et la culture des Nations Unies)

WSL

Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage

WWF

World Wide Fund For Nature (Fonds mondial pour la nature)

Bibliographie

- AEE 2010:** Agence européenne pour l'environnement (AEE), L'environnement en Europe – état et perspectives 2010: Synthèse, Copenhague, 2010.
- ARE 2014a:** Office fédéral du développement territorial (ARE), Trends der Siedlungsflächenentwicklung in der Schweiz, Auswertungen aus raumplanerischer Sicht auf Basis der Arealstatistik Schweiz 2004/09 des Bundesamts für Statistik, Résumé en français, Berne, 2014.
- ARE 2014b:** Office fédéral du développement territorial (ARE), Externe Effekte des Verkehrs 2010, Monetarisierung von Umwelt-, Unfall- und Gesundheitseffekten, Résumé, Berne, 2014.
- ARE/OFEV/OFS 2011:** Office fédéral du développement territorial (ARE), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Office fédéral de la statistique (OFS), Landschaftstypologie Schweiz, Teil 2 – Beschreibung der Landschaftstypen (a), Berne/Neuchâtel, 2011.
- ARE/OFL 2014:** Office fédéral du développement territorial (ARE), Office fédéral du logement (OFL), Freiraumentwicklung in Agglomerationen (a), Berne, 2014.
- CH2011 2011:** Swiss Climate Change Scenarios (CH2011), Szenarien zur Klimaänderung in der Schweiz (a, e), Co-éditeurs: C2SM, MétéoSuisse, ETH Zurich, NCCR Climate, OcCC, Zurich/Berne, 2011.
- CH2014 2014:** CH2014-Impacts (CH2014), Toward Quantitative Scenarios of Climate Change Impacts in Switzerland, publié par OCCR, FOEN, MeteoSwiss, C2SM, Agroscope et ProClim, Résumé, Berne, 2014.
- ChF 2011:** Chancellerie fédérale (ChF), Perspectives 2025 – Analyse de la situation, du contexte et des défis déterminants pour la politique fédérale, Berne, 2011.
- Conseil fédéral 2009:** Conseil fédéral suisse, Développement du système des paiements directs, Rapport du Conseil fédéral en réponse à la motion 06.3635 du 10 novembre 2006 de la Commission de l'économie et des redevances du Conseil des États, Berne, 2009.
- Conseil fédéral 2012a:** Conseil fédéral suisse, Stratégie pour le développement durable 2012–2015, Berne, 2012.
- Conseil fédéral 2012b:** Conseil fédéral suisse, Message concernant l'évolution future de la politique agricole dans les années 2014–2017 (Politique agricole 2014–2017), Berne, 2012.
- Conseil fédéral 2012c:** Conseil fédéral suisse, Effets de la lumière artificielle sur la diversité des espèces et l'être humain, Rapport du Conseil fédéral donnant suite au postulat Moser 09.3285, Berne, 2012.
- Conseil fédéral 2012d:** Conseil fédéral suisse, Gérer les pénuries locales d'eau en Suisse, Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat « Eau et agriculture. Les défis de demain », Berne, 2012.
- Conseil fédéral 2012e:** Conseil fédéral suisse, Projet de territoire Suisse, Version remaniée, Berne, 2012.
- Conseil fédéral 2013a:** Conseil fédéral suisse, Message relatif au premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050 (Révision du droit de l'énergie) et à l'initiative populaire fédérale « Pour la sortie programmée de l'énergie nucléaire (Initiative Sortir du nucléaire) », Berne, 2013.
- Conseil fédéral 2013b:** Conseil fédéral suisse, Le Conseil fédéral adopte le message sur la Stratégie énergétique 2050, Communiqué de presse du 4 septembre 2013, Berne, 2013.
- DETEC 2012:** Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), Adaptation aux changements climatiques en Suisse, Objectifs, défis et champs d'action, Premier volet de la stratégie du Conseil fédéral du 2 mars 2012, Berne, 2012.
- EAWAG 2012:** Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (Eawag), Abwasserentsorgung 2025 in der Schweiz (a), Dübendorf, 2012.
- EMPA 2012:** Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (Empa), Chemische Zusammensetzung und Quellen von Feinstaub, Résumé, Dübendorf, 2012.

- FSM 2012:** Forschungsstiftung Strom und Mobilkommunikation (FSM), NIS-Monitoring Schweiz, Eine Konzept- und Machbarkeitsstudie, Schlussbericht (a), Zurich, 2012.
- Fuhrer 1995:** Fuhrer J., Luftverschmutzung durch Ozon erschwert den Pflanzenbau, Agrarforschung 2 (10): 427-430.
- IPCC 2013:** Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker T. F., Qin D., Plattner G.-K., Tignor M., Allen S. K., Boschung J., Nauels A., Xia Y., Bex V. and Midgley P.M. (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Kahnemann et Deaton 2010:** Kahnemann D., Deaton A., High income improves evaluation of life but not emotional well-being, PNAS, Vol. 107, No. 38, 16 489-16 493.
- Kristof et Hennicke 2010:** Kristof K., Hennicke P., Endbericht des Projekts « Materialeffizienz und Ressourcenschonung » (MaRess), Wuppertal Institut Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal, 2010.
- Lachat et al. 2010:** Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (éd.), Évolution de la biodiversité en Suisse depuis 1900. Avons-nous touché le fond ?, Collection Bristol, Zurich; Haupt Verlag, Berne, Stuttgart, Vienne, 2010.
- MÉTÉOSUISSE 2013:** Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse), Scénarios climatiques Suisse – un aperçu régional, Rapport technique n° 243 MétéoSuisse, Zurich, 2013.
- OCDE 2008:** Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), Indicateurs Clés de l'Environnement, Paris, 2008.
- OCDE 2012:** Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), Perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2050, Les conséquences de l'inaction, Paris, 2012.
- OCDE 2013:** Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), Comment va la vie ? Mesurer le bien-être, Paris, 2013.
- OFAG 2012:** Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Déchets alimentaires, Extrait du rapport agricole 2012, Berne, 2014.
- OFAG 2014:** Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Rapport agricole 2014, Berne, 2014.
- OFEFP/OFAT 1998:** Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Office fédéral de l'aménagement du territoire (OFAT), Conception « Paysage Suisse », Berne, 1998.
- OFEN 2013:** Office fédéral de l'énergie (OFEN), Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000-2012 nach Verwendungszwecken (a), Berne, 2013.
- OFEN 2014a:** Office fédéral de l'énergie (OFEN), Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000-2013 nach Verwendungszwecken (a), Berne, 2014.
- OFEN 2014b:** Office fédéral de l'énergie (OFEN), Statistique globale de l'énergie 2013, Berne, 2014.
- OFEN 2014c:** Office fédéral de l'énergie (OFEN), Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien, Ausgabe 2013 (a), Berne, 2014.
- OFEN 2014d:** Office fédéral de l'énergie (OFEN), 2013: sanctions de 5,1 millions de francs pour les voitures neuves émettant trop de CO₂, Communiqué de presse du 27 juin 2014, Berne, 2014.
- OFEN/OFEV/ARE 2010:** Office fédéral de l'énergie (OFEN), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Office fédéral du développement territorial (ARE), Recommandations pour la planification d'installations éoliennes, Utilisation des instruments de l'aménagement du territoire et critères de sélection des sites, Berne, 2010.
- OFEV 2006:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Ressourcenplan Boden, Ein Konzept zum planerisch-nachhaltigen Umgang mit Bodenqualität (a), Connaissance de l'environnement 06/33, Berne, 2006.
- OFEV 2007:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), État et évolution des marais en Suisse, Résultats du suivi de la protection des marais, État de l'environnement 07/30, Berne, 2007.

- OFEV 2008:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Objectifs environnementaux pour l'agriculture, À partir de bases légales existantes, Connaissance de l'environnement 08/20, Berne, 2008.
- OFEV 2009a:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Écomorphologie des cours d'eau suisses, État du lit, des berges et des rives, Résultats des relevés écomorphologiques, État de l'environnement 09/26, Berne, 2009.
- OFEV 2009b:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Résultats de l'observatoire national des eaux souterraines (NAQUA), État et évolution de 2004 à 2006, État de l'environnement 09/03, Berne, 2009.
- OFEV 2009c:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Pollution sonore en Suisse, Résultats du monitoring national SonBase, État de l'environnement 09/07, Berne, 2009.
- OFEV 2009d:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Micropolluants dans les eaux, Évaluation et réduction de la charge polluante des eaux usées urbaines, Connaissance de l'environnement 09/17, Berne, 2009.
- OFEV 2010a:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), L'état du paysage en Suisse, Rapport intermédiaire du programme Observation du paysage suisse (OPS), État de l'environnement 10/10, Berne, 2010.
- OFEV 2010b:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Mise en œuvre de la Convention sur la diversité biologique, Résumé du Quatrième rapport national de la Suisse, Berne, 2010.
- OFEV 2011a:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Impact environnemental de la consommation et de la production suisses (synthèse), Combinaison d'une analyse entrées-sorties et d'analyses de cycle de vie, Connaissance de l'environnement 11/11, Berne, 2011.
- OFEV 2011b:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Espèces menacées en Suisse, Synthèse des listes rouges, état 2010, État de l'environnement 11/20, Berne, 2011.
- OFEV 2011c:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Vivre avec les dangers naturels, Objectifs et axes d'action prioritaires de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) en matière de gestion des dangers naturels, Berne, 2011.
- OFEV 2011d:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Indicateurs pour les biens et services écosystémiques (synthèse), Systématique, méthodologie et recommandations relatives aux informations sur l'environnement liées au bien-être, Connaissance de l'environnement 11/02, Berne, 2011.
- OFEV 2012a:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Adaptation aux changements climatiques en Suisse, Objectifs, défis et champs d'action. Premier volet de la stratégie du Conseil fédéral du 2 mars 2012, Berne, 2012.
- OFEV 2012b:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Stratégie Biodiversité Suisse, En exécution de la mesure 69 (objectif 13, art. 14, section 5) du programme de la législature 2007-2011: «Élaborer une stratégie en faveur du maintien et du développement de la biodiversité», Berne, 2012.
- OFEV 2012c:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Répartition des tâches entre les assurances et les pouvoirs publics dans le domaine des dangers naturels, Rapport de synthèse, Berne, 2012.
- OFEV 2012d:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Die Zukunft der akustischen Landschaft Schweiz – eine Analyse von langfristigen Megatrends (a), Berne, 2012.
- OFEV 2012e:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Impacts des changements climatiques sur les eaux et les ressources en eau, Rapport de synthèse du projet «Changement climatique et hydrologie en Suisse» (CCHydro), Connaissance de l'environnement 12/17, Berne, 2012.
- OFEV 2013a:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Rapport au Conseil fédéral, Économie verte: Compte rendu et plan d'action, Berne, 2013.
- OFEV 2013b:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Efficacité des ressources en Suisse EFRES, Étude de base sur l'efficacité des ressources et l'utilisation des matières premières, Étude finale, Berne, 2013.
- OFEV 2013c:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), La ronde des ressources, Magazine «environnement» 3/2013, Berne, 2013.

- OFEV 2013d:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Émissions d'après la loi sur le CO₂ et d'après le Protocole de Kyoto, Berne, 2013.
- OFEV 2013e:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Changements climatiques en Suisse, Indicateurs des causes, des effets et des mesures, État de l'environnement 13/08, Berne, 2013.
- OFEV 2013f:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Richesses du vivant, Magazine « environnement » 2/2013, Berne, 2013.
- OFEV 2013g:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Politique forestière 2020. Visions, objectifs et mesures pour une gestion durable des forêts suisses, Berne, 2013.
- OFEV 2013h:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Forêt protectrice en Suisse, Du projet SilvaProtect-CH à la forêt protectrice harmonisée, Berne, 2013.
- OFEV 2013i:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Annuaire La forêt et le bois 2013, Ressources forestières, récolte de bois, transformation du bois, commerce de bois, État de l'environnement 13/32, Berne, 2013.
- OFEV 2013j:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), La population suisse et sa forêt, Résultats de l'enquête sur le monitoring socioculturel des forêts (WaMos 2), Connaissance de l'environnement 13/07, Berne, 2013.
- OFEV 2013k:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Vers plus de calme, Magazine « environnement » 1/2013, Berne, 2013.
- OFEV 2013l:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Flux d'azote en Suisse en 2020 (Résumé), Scénario de base et hypothèses, Connaissance de l'environnement 13/09, Berne, 2013.
- OFEV 2014a:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Quantité totale des déchets urbains et taux de recyclage 2013, Berne, 2014.
- OFEV 2014b:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Évolution de l'impact environnemental de la Suisse dans le monde (synthèse), Impact environnemental de la consommation et de la production de 1996 à 2011, Connaissance de l'environnement 14/13, Berne, 2014.
- OFEV 2014c:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Inventaire des émissions de gaz à effet de serre, Berne, 2014.
- OFEV 2014d:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Switzerland's Informative Inventory Report 2014 (IIR), Submission under the UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (e), Berne, 2014.
- OFEV 2014e:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Adaptation aux changements climatiques en Suisse, Plan d'action 2014-2019, Deuxième volet de la stratégie du Conseil fédéral, Berne, 2014.
- OFEV 2014f:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Pourquoi tant d'azote?, Magazine « environnement » 2/2014, Berne, 2014.
- OFEV 2014g:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), NABEL – La pollution de l'air 2013, Résultats du Réseau national de l'observation des polluants atmosphériques (NABEL), État de l'environnement 14/15, Berne, 2014.
- OFEV 2014h:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Observatoire national des sols (NABO) 1985 à 2004, État et évolution des polluants inorganiques et des paramètres associés aux sols, État de l'environnement 14/09, Berne, 2014.
- OFEV 2014i:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Exposition au bruit de la circulation routière en Suisse, Deuxième calcul du bruit à l'échelle nationale, état 2012, État de l'environnement 14/06, Berne, 2014.
- OFEV 2014j:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Auswirkungen des Verkehrslärms auf die Gesundheit, Berechnung von DALY für die Schweiz, Schlussbericht erstellt durch Ecoplan (a), Berne, 2014.
- OFEV 2014k:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Garantir l'approvisionnement en eau à l'horizon 2025, Objectifs et mesures recommandées, Berne, 2014.
- OFEV/OFEN/ARE 2011:** Office fédéral de l'environnement (OFEV), Office fédéral de l'énergie (OFEN), Office fédéral du développement territorial (ARE), Recommandation relative à l'élaboration de stratégies cantonales de protection et

d'utilisation dans le domaine des petites centrales hydroélectriques, Berne, 2011.

OFEV/WSL 2013a: Office fédéral de l'environnement (OFEV), Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Nouvelles approches pour relever la qualité du paysage, Rapport intermédiaire du programme Observation du paysage suisse (OPS), Connaissance de l'environnement 13/25, Berne/Birmensdorf, 2013.

OFEV/WSL 2013b: Office fédéral de l'environnement (OFEV), Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Bewertung von Landschaft und Landnutzung auf dem Schweizer Mietwohnungsmarkt, Hauptuntersuchung im Rahmen des Projekts «Landschaftsqualität als Standortfaktor erkennen und verbessern» (a), Berne/Birmensdorf, 2013.

OFROU 2011: Office fédéral des routes (OFROU), Fondements économiques des chemins de randonnée pédestre en Suisse (Résumé), Documentation sur la mobilité douce – n° 124, Berne, 2011.

OFS 2010: Office fédéral de la statistique (OFS), Les scénarios de l'évolution de la population de la Suisse 2010–2060, Neuchâtel, 2010.

OFS 2012a: Office fédéral de la statistique (OFS), Complément au PIB, Vue d'ensemble, Neuchâtel, 2012.

OFS 2012b: Office fédéral de la statistique (OFS), Dépenses de protection de l'environnement des entreprises, Neuchâtel, 2012.

OFS 2012c: Office fédéral de la statistique (OFS), Perception de la qualité de l'environnement et comportements environnementaux, Résultats de l'enquête Omnibus 2011, Neuchâtel, 2012.

OFS 2013a: Office fédéral de la statistique (OFS), Construction et logement, Panorama, Neuchâtel, 2013.

OFS 2013b: Office fédéral de la statistique (OFS), Mobilité et transports 2013, Neuchâtel, 2013.

OFS 2013c: Office fédéral de la statistique (OFS), Prestations du transport de marchandises, Neuchâtel, 2013.

OFS 2013d: Office fédéral de la statistique (OFS), L'utilisation du sol en Suisse, Résultats de la statistique de la superficie, Neuchâtel, 2013.

OFS 2014a: Office fédéral de la statistique (OFS), Comptes physiques – Flux de matières, Neuchâtel, 2014.

OFS 2014b: Office fédéral de la statistique (OFS), Comptes nationaux, Neuchâtel, 2014.

OFS 2014c: Office fédéral de la statistique (OFS), PIB: selon son affectation, Neuchâtel, 2014.

OFS 2014d: Office fédéral de la statistique (OFS), Dépenses de consommation finale nationale des ménages, Neuchâtel, 2014.

OFS 2014e: Office fédéral de la statistique (OFS), État de la population et évolution démographique, Neuchâtel, 2014.

OFS 2014f: Office fédéral de la statistique (OFS), Statistique de l'emploi (STATTEM), Neuchâtel, 2014.

OFS/ARE 2012: Office fédéral de la statistique (OFS), Office fédéral du développement territorial (ARE), La mobilité en Suisse, Principaux résultats du Microrecensement mobilité et transports 2010, Neuchâtel/Berne, 2012.

PNUE 2011: Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel (e), Nairobi, 2011.

PNUE 2012: Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Avenir de l'environnement mondial GEO-5, Résumé pour les décideurs, Nairobi, 2012.

Rockström et al. 2009: Rockström J., Steffen W., Noone K., Persson Å., Chapin F. S., Lambin E. F., Lenton T. M., Scheffer M., Folke C., Schellnhuber H. J., Nykvist B., de Wit C. A., Hughes T., van der Leeuw S., Rodhe H., Sörlin S., Snyder P. K., Costanza R., Svedin U., Falkenmark M., Karlberg L., Corell R. W., Fabry V. J., Hansen J., Walker B., Liverman D., Richardson K., Crutzen P., Foley J. A., A safe operating space for humanity, *Nature*, 461: 472–475.

- Schwick et al. 2010:** Schwick C., Jaeger J., Bertiller R., Kienast F., Zersiedelung der Schweiz – unaufhaltsam? Quantitative Analyse 1935–2002 und Folgerungen für die Raumplanung. Bristol-Stiftung, Zürich; Haupt Verlag, Berne, Stuttgart, Vienne, 2010.
- Schwick et al. 2013:** Schwick C., Jaeger J., Hersperger A., Kienast F., Stark beschleunigte Zunahme der Zersiedelung in der Schweiz, *Geomatik Schweiz* 2/2013: 48–53.
- Stiglitz et al. 2009:** Stiglitz J. E., Sen A., Fitoussi J.-P., Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, Paris, 2009.
- Stöcklin et al. 2007:** Stöcklin J., Bosshard A., Klaus G., Rudmann-Maurer K., Fischer M., Landnutzung und biologische Vielfalt in den Alpen, Fakten, Perspektiven, Empfehlungen, Thematische Synthese zum Forschungsschwerpunkt II «Land- und Forstwirtschaft im alpinen Lebensraum», Synthesebericht NFP 48.
- Suisse Tourisme 2009:** Suisse Tourisme, Market Report Switzerland 2009, Zurich, 2009.
- Swiss TPH 2013:** Institut tropical et de santé publique Suisse (Swiss TPH), Zeitliche und räumliche Verteilung hochfrequenter elektromagnetischer Felder (HF-EMF) im Raum Basel (a), Bâle, 2013.
- Theurillat et Guisan 2001:** Theurillat J.-P., Guisan A., Potential impact of climate change on vegetation in the European Alps : A review, *Climatic Change* 50, 77–109.
- UNW-DPAC 2011:** UN-Water Decade Programme on Advocacy and Communication, Water and Agriculture in the Green Economy, Information brief (e), Saragosse, 2011.
- Vision Agriculture 2010:** Vision Agriculture, Livre blanc de l'agriculture Suisse, Politique agricole: analyses et propositions de réformes (Résumé), Andreas Bosshard, Felix Schläpfer et Markus Jenny. Haupt Verlag, Berne, Stuttgart, Vienne, 2010.
- Vittoz et al. 2013:** Vittoz R., Cherix D., Gonsseth Y., Lubini V., Maggini R., Zbinden N., Zumbach S., Climate change impacts on biodiversity in Switzerland: A review, *Journal for Nature Conservation* 21, 154–162.
- Wiedmann et al. 2013:** Wiedmann T. O., Schandl H., Lenzen M., Moran D., Suh S., West J., Kanemoto K., The material footprint of nations, PNAS Early Edition.
- World Water Assessment Programme 2009:** The United Nations World Water Development Report 3 : Water in a Changing World (e). Paris: Unesco, London: Earthscan.
- WSL 2006:** Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Les chênes pubescents chassent-ils les pins sylvestres valaisans ?, Notice pour le praticien n° 41, Birmensdorf, 2006.
- WSL 2010:** Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Inventaire forestier national suisse, Résultats du troisième inventaire 2004–2006, Birmensdorf, 2010.
- WSL 2012:** Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Inventaire forestier national suisse, Résultats du quatrième inventaire 2009–2011 (IFN 4), Birmensdorf, 2012.
- WSL 2013:** Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Les arbres d'Europe centrale défient-ils les changements climatiques ?, Birmensdorf, 2013.
- WSL 2014:** Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Inventaire forestier national suisse IFN, Résultats des relevés de 1993/95 et 2009/13, Évaluation spéciale du 18 mars 2014 par U.-B. Brändli (a), Birmensdorf, 2014.
- WWF 2011:** World Wide Fund (WWF), Marchés environnementaux en Suisse, Perspectives économiques et d'emploi, Berne, 2011.

Glossaire

Agent énergétique

Substance dont on peut extraire de l'énergie, de manière directe ou après transformation. Les agents énergétiques fossiles recouvrent toutes les sources d'énergie primaire constituées de substances organiques tirées du sous-sol (pétrole, gaz naturel, hydrocarbures divers, houille, etc.).

Biodiversité

Variété et variabilité des organismes vivants et des structures écologiques. La diversité biologique ou biodiversité comprend trois niveaux : la diversité des espèces (animaux, végétaux, champignons, micro-organismes), la diversité des écosystèmes (milieux naturels tels que forêts, eaux) et la diversité des gènes au sein d'une même espèce (sous-espèces, races ou variétés).

Biosphère

Ensemble des écosystèmes de la planète, comprenant les êtres vivants et leurs habitats. La biosphère inclut les portions de l'atmosphère, de l'hydrosphère et de la lithosphère dans lesquelles vivent des organismes.

Bois mort

Arbre ou partie d'arbre mort. Le bois mort est un élément caractéristique des forêts naturelles. Habitat et source de nourriture pour de nombreux organismes, il tient une place importante dans l'écosystème forestier.

Carburant

Mélange d'hydrocarbures combustibles qui se présente sous forme liquide ou gazeuse et qui, mélangé à l'air, alimente un moteur à explosion.

Certificat de réduction des émissions

Unité d'émission de CO₂ issu des projets de réduction des émissions dans des pays en développement ou d'autres pays industrialisés ou en transition pouvant être échangée dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission. Cet instrument de marché de la politique climatique permet de réduire les rejets de gaz à effets de serre aux endroits à moindre coût.

Combustible

Matière qui, en présence d'énergie et d'oxygène, peut se combiner à ce dernier (comburant) dans une réaction chimique générant de la chaleur.

Coûts externes

Frais qui ne sont pas assumés par ceux qui les ont occasionnés, que ce soit lors de la production ou lors de la consommation.

Cycle des matières

En écologie, transformation périodique d'une substance par une série de réactions chimiques, à l'issue de laquelle la substance de départ est renouvelée. On entend par substance un élément chimique, comme le fer, ou une liaison chimique, comme la dioxine.

Débit plancher

Cf. Éclusee

Déchets spéciaux

Déchets dont l'élimination écologique exige des mesures techniques et organisationnelles particulières en raison de leur composition et de leurs propriétés biologiques ou physico-chimiques.

Découplage

Suppression du lien entre croissance économique et progression de l'utilisation des ressources ou des pressions environnementales. Le découplage est relatif si l'utilisation des ressources ou les émissions restent constantes ou croissent moins vite que l'économie. Si la consommation de ressources ou les émissions diminuent et que l'économie progresse malgré tout, le découplage est absolu. Lorsqu'on fait référence à la consommation de biens matériels, on parle aussi de dématérialisation de l'économie.

Éclusee (ou débit d'éclusee)

Débit élevé provoqué par le turbinage d'eau. Le débit minimum entre les débits d'éclusées, c'est-à-dire pendant les périodes où la demande d'électricité est réduite (le plus souvent la nuit et en fin de semaine), est appelé « débit plancher ». La succession de débits différents, autrement dit les variations plus ou moins régulières des niveaux de débit, est appelée « régime d'éclusées » ou « exploitation par éclusées ».

Économie verte

Type d'économie qui prend en compte la rareté des ressources limitées et la capacité de régénération des ressources renouvelables, qui améliore l'efficacité dans l'utilisation des ressources et qui renforce ainsi la compétitivité de l'économie à long terme.

Écopoints

La méthode de la saturation écologique exprime la charge environnementale en unités de charge écologique ou écopoints. Cette méthode, qui permet d'évaluer l'impact environnemental des produits par des analyses de cycles de vie (écobilans), agrège les différentes charges environnementales (comme p.ex. le changement climatique, la pollution de l'air et de l'eau ou la contamination du sol) en un seul chiffre. Elle évalue les émissions de polluants et la consommation de ressources à l'aune des valeurs fixées dans la législation, et mesure l'écart entre les émissions actuelles et les valeurs légales: plus l'écart est grand, plus le polluant émis reçoit de points.

Écosystème

Ensemble formé par une association ou communauté d'êtres vivants (biocénose) et son environnement géologique, pédologique et atmosphérique (biotope). Les éléments constituant un écosystème développent un réseau d'interdépendances permettant le maintien et l'évolution de la vie.

Effet de serre

Phénomène naturel de réchauffement de la surface terrestre résultant de l'action de divers gaz présents dans l'atmosphère (vapeur d'eau, dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote, etc.), qui bloquent et réfléchissent une partie du rayonnement thermique. La hausse de la concentration de ces gaz augmente le réchauffement de la surface du globe.

Efficacité dans l'utilisation des ressources

Emploi minimal de ressources naturelles (sol, énergie, matériaux, facteurs polluants, etc.) pour un résultat maximal en termes de bien-être.

Empreinte écologique

Surface de la terre nécessaire à assurer durablement le mode et le niveau de vie d'une personne (aux conditions de production actuelles). Sont incluses les surfaces nécessaires à la production de ses vêtements, de sa nourriture et de l'énergie qu'elle consomme, mais aussi à l'élimination ou au recyclage des déchets qu'elle génère et à la séquestration du dioxyde de carbone émis par ses activités.

Énergie renouvelable

Energie disponible de manière illimitée et dont, sur une échelle de temps humaine, les matières premières ne s'épuisent pas. Font partie des énergies renouvelables l'énergie hydraulique, l'énergie solaire, la chaleur de l'environnement, la biomasse, l'énergie éolienne, l'énergie produite à partir des déchets et l'énergie tirée des stations d'épuration des eaux usées.

Équivalent CO₂

Potentiel de réchauffement global (PRG) d'un gaz à effet de serre (GES) autre que le CO₂ (CH₄, N₂O, HFC, PFC et SF₆) calculé en référence au PRG du CO₂ afin de permettre la comparaison entre les différents GES. Un kilogramme de CH₄ correspond à 21 kg de CO₂ et 1 kg de N₂O à 310 kg de CO₂.

Espèce exotique

Espèce animale (néozoaire) ou végétale (néophyte) volontairement ou involontairement introduite par l'homme après 1492 dans un milieu qui n'est pas son milieu d'origine. Les espèces exotiques sont considérées comme envahissantes lorsque leur développement se fait aux dépens d'organismes indigènes.

Gaz à effet de serre (GES)

Gaz présent dans l'atmosphère, d'origine naturelle ou anthropique (humaine), qui contribue à l'effet de serre. Le Protocole de Kyoto régit les gaz ou groupes de gaz à effet de serre suivants: dioxyde de carbone (CO₂), méthane (CH₄), protoxyde d'azote (N₂O), fluorocarbures partiellement halogénés (HFC), perfluorocarbures (PFC) et hexafluorure de soufre (SF₆). Les HFC sont principalement utilisés en tant que produits de substitution des chlorofluorocarbures (CFC), qui sont responsables de la destruction de la couche d'ozone et ont aussi un effet sur le climat. Les CFC sont réglementés dans le Protocole de Montréal.

Matériau valorisable

Matériau qui, après son utilisation, peut être réutilisé, transformé ou décomposé en matières premières, c'est-à-dire valorisé en ce sens qu'il réintègre le cycle de la matière.

OGM (organisme génétiquement modifié)

Organisme (animal, plante, champignon, micro-organisme) dont le matériel génétique a été modifié selon un mode qui ne peut pas résulter d'un croisement ou d'une recombinaison naturels.

Perturbateur endocrinien

Substance qui influence l'équilibre hormonal des organismes.

PIB (produit intérieur brut)

Mesure de la performance d'une économie nationale au cours d'une année. Le PIB mesure la valeur ajoutée, à savoir les marchandises et services produits dans le pays qui ne sont pas utilisés pour générer d'autres marchandises et services. Il est calculé à prix courants ou à prix constants pour une année donnée. Les prix constants permettent de représenter l'évolution réelle de la croissance économique, c'est-à-dire en faisant abstraction de l'inflation.

Programme Bâtiments

Le Programme Bâtiments de la Confédération et des cantons vise à promouvoir l'assainissement énergétique des bâtiments, l'investissement dans les énergies renouvelables, la récupération des rejets de chaleur et l'optimisation des installations techniques des bâtiments. Il apporte une contribution essentielle à la réalisation des objectifs climatiques de la Suisse.

Puits de carbone

Grâce à la photosynthèse, les arbres captent du CO₂ dans l'air et le transforment pour stocker durablement le carbone dans le bois. La séquestration du carbone, qui résulte de la différence entre le carbone lié à la biomasse et émis par celle-ci, est influencée par les activités agricoles et sylvicoles et peut contribuer à compenser les émissions de CO₂.

Ratification

Confirmation de la signature apposée au bas d'un document valant accord avec un pays étranger. Le dépôt de l'instrument de ratification valide en général de façon définitive un traité international.

Service écosystémique

Considération économique de l'utilité d'un écosystème pour l'homme. Exemples: pollinisation des arbres fruitiers par les insectes, filtration naturelle des eaux de pluie et fourniture d'eau douce et d'eau potable, reproduction des populations de poissons en tant que denrées alimentaires, filtration de l'air et mise à disposition d'espaces de loisirs et de détente.

Site contaminé

Aire d'exploitation, lieu d'accident ou site de stockage pollués qui est prouvé générer des atteintes nuisibles à l'environnement ou qui comporte un danger concret que de telles atteintes apparaissent.

Statistique suisse de la superficie

Statistique établie par l'Office fédéral de la statistique (OFS) sur mandat du Conseil fédéral et présentant, tous les douze ans depuis les années 1980, une image simplifiée de l'utilisation et de la couverture du sol en Suisse. Ses résultats fournissent en quelque sorte l'empreinte de notre société dans le paysage. Trois séries de relevés ont été terminées jusqu'ici: la statistique de 1979/85, basée sur des photos aériennes prises entre 1979 (Suisse romande) et 1985, celle de 1992/97 (photos aériennes prises de 1992 à 1997) et celle de 2004/09 (photos aériennes prises de 2004 à 2009). Les résultats sont publiés sur le site Internet de l'OFS (www.bfs.admin.ch → Thèmes → Espace, environnement → Utilisation et couverture du sol).

Valeur limite

Valeur utilisée pour évaluer les effets nuisibles ou incommodes d'immissions dans le domaine de la pollution atmosphérique, des nuisances sonores, des vibrations et des rayonnements. Les valeurs limites tiennent compte des effets des immissions sur les groupes de personnes particulièrement sensibles comme les enfants, les personnes malades, les personnes âgées et les femmes enceintes.

Crédits photos.....

p. 10

Bois flottant après une crue à Klingnau (AG).

p. 11

Nettoyage d'un canal d'assainissement à Monsmier (BE).

p. 30/31

Piliers du viaduc de Biaschina de l'autoroute A2 à Giornico (TI).

p. 37

Champ de lignées de blé cultivées de manière traditionnelle à la station de recherche Agroscope de Changins, à Nyon (VD).

p. 38

Amas de verre usagé dans le port de Petit-Huningue sur le Rhin à Bâle (BS).

p. 48

Restes de plants de fenouil et de terre sur un pneu de tracteur dans un champ à Champagny (FR).

p. 49

Plants de tomate dans une serre à Essert près de Chiètres (FR).

p. 54/55

Bâche couvrante au-dessus d'une grotte de glace du glacier du Rhône à Obergoms (VS).

p. 58

Palmier à chanvre (plante exotique) dans une jardinerie à Langnau am Albis (ZH).

p. 67

Feux d'artifice du 1^{er} août sur le pont Johanner à Bâle (BS).

p. 73

Canons à neige sur le parking des remontées mécaniques à Andermatt (UR).

p. 77

Conservation in vitro de la variété de pomme de terre « Désirée » dans la banque de gènes de la station de recherche Agroscope de Changins, à Nyon (VD).

p. 80/81

Raccordement d'un nouveau quartier planifié à Gelterkinden (BL).

p. 87

Cône d'éboulis suite à l'écroulement du Grossgufer près de Randa dans la vallée de la Matter (VS).

p. 90

Restes de l'ancienne ligne de chemin de fer Niederglatt-Otelfingen dans la forêt de Niederhasli (ZH).

p. 98

Retenue de matériaux charriés et de bois sur la Landquart à Klosters-Serneus (GR).

p. 99

Digue de retenue contre les laves torrentielles et les avalanches « Tal » à Klosters-Serneus (GR).

p. 104

Chargement d'un chaland avec de la ferraille dans le port de Petit-Huningue à Bâle (BS).

p. 108

Personnes en quête de détente dans le chenal d'évacuation renaturé du Hänggelgiessen, au bord du canal de la Linth à Benken (SG).

p. 110

Moutons sous des pommiers devant une vache en fibre de verre à Uznach (SG).

p. 116/117

Bouquetins empaillés du Musée d'histoire naturelle de la bourgeoisie de Berne (BE).

p. 128/129

Vue nocturne de Vevey, d'une partie du Lavaux et du lac Léman à Chardonne (VD).

Index.....

A

Acidification 33, 46, 65, 68, 91, 125
Agriculture 15, 16, 17, 18, 19, 20, 28, 34, 39, 40, **46**,
51, 57, 59, 60, 64, 69, 70, 72, 76, 78, 82, 89, 93,
111, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127
Agriculture biologique 72
Air/Qualité de l'air 13, 15, **16**, 28, 34, 40, 46, 47, **63**,
64, 65, 66, 68, 78, 114, 122, 125, 126
Aires protégées 61, 123, 125
Aménagement du territoire 19, 26, 45, 61, 78, 113
Ammoniac (NH₃) 15, 16, 20, 46, 47, 59, 63, 64, 65,
68, 89, 113
Animaux 15, 28, 43, 45, 57, 60, 61, 66, 68, 71, 72, 78,
83, 88, 122, 123, 125
Avalanches 60, 91, 94, 95, 96, 114, 115
Azote (N) 16, 17, 20, 46, 59, 64, 65, 68, 72, 88, 89, 111,
114, 119, 122, 125, 126

B

Biocarburants 42
Biodiversité/Diversité biologique 13, **15**, 16, 19, 20,
28, 29, 33, 34, 46, 47, 56, **57**, 59, 60, 61, 62, 71,
74, 76, 79, 82, 83, 86, 91, 92, 114, 119, 121, 123,
124, 125, 127
Bois 16, 20, 34, 35, 42, 53, 64, 65, 88, 89, 91, 92, 124
Bruit **22**, 34, 43, 44, **101**, 102, 103, 105, 114
Biotechnologie **28**

C

Canicule 76, 89, 94, 120, 121, 122
Carburants 42, 43, 50, 53
Certificat de réduction d'émissions 14, 50
Chemin de fer 22, 91, 95, 101, 103, 111, 125
Chutes de pierres 21, 60, 91, 114
Climat/Changements climatiques **14**, 20, 21, **50**, 51,
52, 53, 56, 57, 60, 71, 75, 83, 88, 89, 91, 92, 94,
97, 114, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 127
CO₂ 14, 20, 34, 44, 50, 51, 52, 53, 56, 76, 78, 91, 112,
113, 119
Combustibles 14, 39, 42, 52, 53, 64, 91, 125
Compactage 18, 78, 83, 114
Composés organiques volatils (COV) 16, 63, 64, 66,
68, 112
Consommation 13, 33, 34, 35, 36, 39, **40**, 41, 42, 82,
111, 121
Construction 18, 20, 21, 24, 25, 34, 35, 39, 40, 45, 76,
78, 83, 91, 103
Coopération internationale **29**
Cours d'eau 17, 59, 60, 61, 69, 70, 71, 74, 75, 82, 95,
97, 126

Coûts externes 22, 101, 102
Crues 21, 45, 60, 70, 72, 74, 75, 76, 78, 94, 95, 96, 97,
113, 114, 121, 123

D

Dangers naturels 20, **21**, 51, 60, 83, 88, 91, **94**, 95,
96, 97, 100, 121
Débit 17, 60, 71, 74, 96, 113
Déchets 14, **24**, 25, 29, 33, 34, 35, 39, 40, 41, 53, 65,
111
Déchets spéciaux 24
Découplage 33, 39, 45
Denrées alimentaires 40, 41, 46, 60, 72, 122, 124, 125
Détente 45, 82, 83, 84, 88, 91, 101, 103, 114
Développement durable 29, 44, 86
Diversité des espèces 59, 61, 114
Diversité génétique 15, 60, 91

E

Eau potable 15, 20, 60, 61, 71, 72, 76, 91, 114
Eaux de surface 59, 69, 71, 72, 122, 123, 126
Eaux/Eau 13, 15, **17**, 20, 29, 33, 36, 39, 40, 41, 45, 59,
60, 61, **69**, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 78, 79, 91, 95,
96, 97, 111, 114, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 127
Eaux souterraines 60, 65, 69, 70, 71, 72, 76, 122, 125,
126
Eaux usées 17, 40, 41, 69, 72, 74, 111, 122, 123, 125,
126
Éclusées 17, 60, 71, 123
Économie 13, 15, 24, 29, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 60, 61,
85, 103, 119, 121
Économie verte 13, 29, 35, 36
Écosystèmes 13, 16, 20, 33, 46, 50, 57, 59, 60, 63, 64,
65, 71, 91, 97, 114, 115, 123, 124, 125
Électricité 23, 41, 42, 43, 84, 106
Électrosmog/Rayonnement non ionisant (RNI) **23**,
106, 107, 109
Élimination 24, 41, 65, 70, 111
Empreinte écologique 33
Énergie 13, 33, 34, 39, 40, **42**, 43, 56, 65, 69, 70, 72,
82, 83, 84, 85, 91, 111, 121, 122, 125, 126
Énergie éolienne 43, 84, 85, 112
Énergie fossile 34, 35, 42, 43
Énergies renouvelables 42, 43, 52, 83
Engrais 17, 18, 40, 46, 47, 59, 64, 68, 69, 79, 111, 113,
125, 126
Espèces envahissantes 15, 57, 60, 91, 112, 125
Espèces exotiques 15, 28, 57, 60, 61, 89, 91, 125
Événements extrêmes 60, 89

- F**
- Force hydraulique 15, 42, 43, 51, 70, 71, 74, 75, 83, 114, 123, 125
 - Forêt 14, 16, 18, 19, **20**, 29, 33, 46, 50, 57, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 76, 78, 79, 82, 83, **88**, 89, 91, 92, 94, 96, 97, 120, 125, 124
 - Forêts protectrices 88, 91, 92, 94, 96
- G**
- Gaz à effet de serre (GES) 33, 41, 42, 43, 50, 51, 52, 56, 111, 112, 119, 120
 - Gaz d'échappement 20, 63
 - Gaz naturel 26, 41, 42, 52, 53
 - Glaciers 51, 83, 94, 120, 121
 - Glissements de terrain 21, 60, 91, 94, 95, 96
- I**
- Imperméabilisation 15, 44, 57, 59, 70, 76, 78, 83, 114, 123
 - Industrie 14, 16, 18, 28, 39, 45, 51, 60, 63, 64, 66, 101, 111, 121, 122
 - Infrastructure 18, 19, 44, 56, 60, 74, 76, 82, 105, 106, 114, 124
 - Infrastructures de transport 44, 84, 85, 94, 114, 123
- L**
- Lacs 17, 51, 65, 69, 74, 94, 97
 - Laves torrentielles 21, 60, 94, 95, 96, 114
 - Loisirs 18, 41, 43, 83, 101, 111, 112
- M**
- Marais 15, 19, 57, 59, 60, 86, 125
 - Matières premières 13, 33, 34, 35, 36, 41, 76
 - Ménages 14, 40, 41, 42, 51, 64, 66, 95
 - Métaux lourds 64, 78
 - Méthane (CH₄) 51, 65
 - Micropolluants 17, 69, 70, 71, 72, 74, 111, 112, 114, 122, 123
 - Milieus naturels 15, 20, 43, 44, 57, 59, 60, 61, 72, 114, 115, 122, 123, 125, 127
 - Mitage 19, 44, 45, 82, 83, 113
 - Mobilité 22, 34, 40, 41, 82, 103, 111
 - Morcellement 15, 19, 34, 43, 44, 57, 60, 82, 83, 85, 113, 125
- N**
- Nanotechnologie/Nanomatériaux 27
 - Nitrates (NO₃) 65, 70, 72, 125
- O**
- Organismes génétiquement modifiés (OGM) 28
 - Organismes pathogènes (OP) 28
 - Ouvrages de protection 94, 96
- Oxydes d'azote (NO_x) 16, 42, 43, 63, 64, 66, 68, 112, 113, 125
- Ozone (O₃) 16, 63, 64
- P**
- Parcs 19, 59, 86
 - Paysage 15, **19**, 43, 45, 46, 47, 57, 59, 60, 76, **82**, 83, 84, 85, 86, 92, 114
 - Perturbateurs endocriniens 71, 114, 122
 - Pesticides 69, 70, 71, 122
 - Phosphore (P) 13, 17, 40, 72
 - Plantes 15, 28, 43, 45, 59, 60, 66, 69, 72, 83, 88, 91, 120, 122, 123, 124, 125
 - PM10/Poussières fines 16, 42, 43, 46, 63, 64, 65, 66, 68, 111, 112, 113, 114, 125
 - Poissons 15, 70, 71, 114, 123, 124
 - Polluants atmosphériques 16, 18, 41, 42, 59, 63, 64, 65, 66, 78
 - Poussières fines/PM10 16, 42, 43, 46, 63, 64, 65, 66, 68, 111, 112, 113, 114, 125
 - Prairies et pâturages secs 15, 57, 59, 64
 - Précipitations 14, 52, 60, 76, 78, 94, 95, 97, 114, 120, 123
 - Production 13, 33, 34, 35, 39, 43, 63, 111
 - Produit intérieur brut (PIB) 35, 40, 42
 - Produits 13, 27, 35, 39, 40, 51, 66
 - Produits chimiques 26, **27**, 29, 52, 78
 - Produits phytosanitaires 17, 18, 40, 45, 46, 47, 59, 69, 70, 72, 79, 113, 123
 - Protocole de Kyoto 14, 50
 - Protoxyde d'azote (N₂O) 51, 65, 113, 125
 - Puits de carbone 14, 20, 50, 91
- R**
- Rayonnement 23, 106, 107, 109, 114
 - Rayonnement non ionisant (RNI)/Électrosmog **23**, **106**, 107, 109
 - Recyclage 24, 34
 - Renaturation 61, 69, 74
 - Réserves forestières 61, 88, 92, 124
 - Ressources génétiques 61, 62, 114
 - Ressources (naturelles) **13**, 24, 29, **33**, 34, 35, 36, 39, 40, 44, 47, 78, 79, 82, 83, 111, 119, 127
 - Revitalisation 17, 61, 74
 - Risques d'accidents majeurs **26**
- S**
- Santé 16, 22, 23, 26, 27, 28, 41, 56, 60, 63, 64, 74, 76, 78, 82, 101, 102, 105, 106, 107, 109, 114, 125
 - Services écosystémiques 15, 57, 61, 114
 - Sites contaminés **25**
 - Sites pollués 25

Sols 13, 15, 16, **18**, 19, 33, 36, 43, 44, 45, 46, 65, **76**,
78, 79, 83, 89, 91, 123, 125, 126
Surface forestière 20, 61, 88, 89, 91, 124
Surfaces agricoles 18, 34, 47, 59, 76, 78, 82, 83, 125
Sylviculture 20, 57, 63, 64, 76, 78, 123, 125, 126

T

Téléphonie mobile 23, 106, 107, 112
Température/Température de l'air 14, 50, 51, 52, 60,
64, 71, 89, 120, 121, 122, 124
Température de l'eau 71, 72, 75, 122
Tourisme 19, 56, 72, 84, 121, 122, 124
Trafic aérien 41, 101, 102, 105, 113
Trafic routier 22, 43, 44, 66, 101, 102, 103, 105, 113
Transports 14, 16, 20, 22, 33, 34, 40, 41, 42, **43**, 44,
45, 51, 64, 82, 83, 84, 85, 89, 101, 102, 103, 105,
111, 113, 126, 127
Transports de marchandises 35, 43, 53, 91, 101, 125
Transports de personnes 43, 44, 101, 125
Tremblements de terre 21, 94, 95, 96, 97, 100, 113

U

Urbanisation (Surface d'habitat et infrastructure)
18, 19, 22, 23, 26, **44**, 45, 46, 60, 70, 76, 78, 82,
83, 85, 86, 91, 94, 95, 96, 103, 107, 111, 123, 125,
127

Z

Zones alluviales 15, 57, 59
Zones sans installations 83