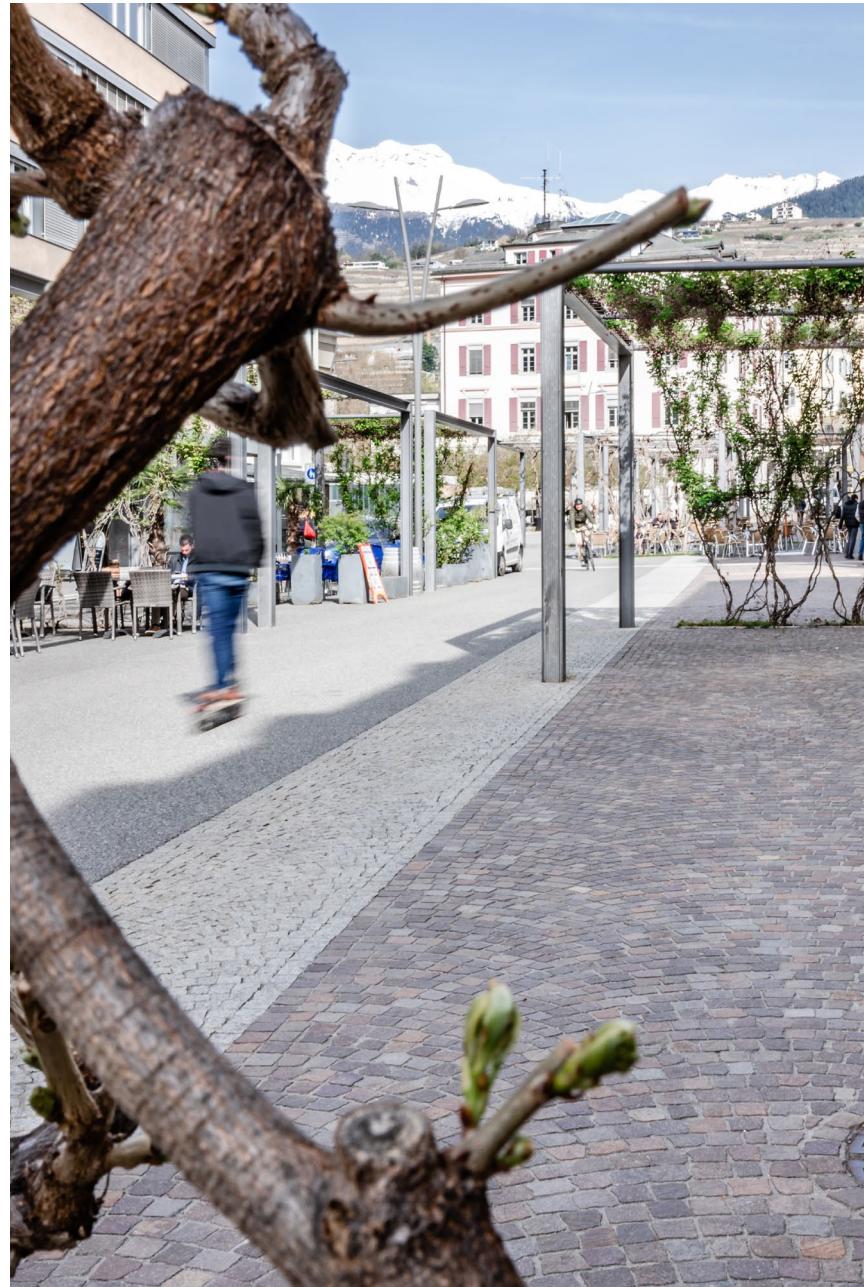


Environnement Suisse 2022

Rapport du Conseil fédéral



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



Environnement

Suisse 2022

Rapport du Conseil fédéral

Impressum

Éditeur

Conseil fédéral suisse

Comité de pilotage

Karine Siegwart, Franziska Schwarz, Eliane Schmid, Susanne Blank, Markus Wüest, Martine Rohn-Brossard (jusqu'à fin 2020), Katrin Schneeberger, Karine Siegwart, Franziska Schwarz, Paul Steffen, Petra Zimmermann, Manuel Jakob, Robert Stark (à partir de 2021) (tous OFEV)

Comité d'experts

Susanne Blank, Andrea Burkhardt, Michel Monteil, Hans Romang, Martine Rohn-Brossard, Markus Wüest (à partir de 2021) (tous OFEV)

Équipe de projet

Brigitte Reutter et Karin Fink (direction de projet), Cindy Aebischer, Anne-Laure Junge, Dorine Kouyoumdjian Grünwald, Chiara Marciani, Michaela Müller-Hasieber (tous OFEV)

Groupe d'experts

Hugo Amacker, Daniel Arn, Clara Balsiger, Daniel Bonomi, Raphael Bucher, Claudio De Sassi, Peter Gerber, Andreas Gössnitzer, Bernadette Guenot, Carla Gross, Hans Ulrich Gujer, Bernhard Hammer, Andreas Hauser, Frank Hayer, David Hiltbrunner, Niklaus Hilty, Klaus Kammer, Lisa Lauper, Simon Liechti, Glenn Litsios, Lara Lüthi, Jérémie Millot, Claudia Moll, Christoph Moor, Daya Moser, Niklas Nierhoff, Doris Ochsner, Nicolas Perritaz, Pierre Queloz, Roger Ramer, Alexander Reichenbach, Christoph Reusser, Gilles Rudaz, Saskia Sanders, Carolin Schärpf, Hannah Scheuthle, Petra Schmocke-Fackel, Gudrun Schwilch, Ruedi Stähli, Chrisoula Stamatiadis, Alexandra Strauss, Josef Tremp, Dorothea Wabbel, Fabio Wegmann (tous OFEV), Till Berger, Reto Camenzind, Marco Kellenberger (tous ARE), Kirk Ingold (OFROU), Christina Haas, Nina Mekacher (les deux OFC), Gregor Ochsenbein (OFT), Theo Rindlisbacher (OFAC), Ricardo Bandli, Sebastian Dickenmann, Christoph Schreyer (tous OFEN), Jérôme Frei (OFAG), Lilian Bruggmann (OSAV), Marie Glaser, Doris Sfar (les deux OFL), Simon Scherrer, Saskia Willemse (les deux MétéoSuisse), David Kramer (SECO)

Rédaction journalistique

Scitec-Media, Winterthur: Felicitas Erzinger, Beat Glogger
dialog:umwelt GmbH, Berne: Oliver Graf, Markus Nauser
Texterey, Berne: Lucienne Rey

Concept graphique et photographique, mise en page et infographies

Emphase Sàrl, Berne / Lausanne

Photographie

Susanne Goldschmid Photography

Prix

CHF 10.- (TVA incluse)

Commande/diffusion

OFCL, Vente des publications fédérales, CH-3003 Berne
www.bundespublikationen.admin.ch

Numéros de commande

810.400.143f (français)
810.400.143d (allemand)
810.400.143i (italien)
810.400.143eng (anglais)

Version PDF : www.bafu.admin.ch/re2022

Impression neutre en carbone et faible en COV sur papier recyclé.

Cette publication est également disponible en allemand, italien et anglais. La langue originale est l'allemand.

Table des matières

Avant-propos	6	ANNEXES	170
Messages clés	9	Structure et méthodologie	171
L'essentiel en bref	10	Abréviations	173
		Notes	176
A Consommation de ressources par la Suisse	20	Bibliographie	180
Mandat fondamental de la politique environnementale	21		
Empreinte environnementale de la Suisse	25		
Les principaux vecteurs : mobilité, logement, alimentation	36		
Mobilité	38		
Logement	48		
Alimentation	60		
B Mise en œuvre de la politique environnementale	68		
Climat	69		
Air	79		
Biodiversité	86		
Eaux	96		
Forêts	108		
Sols	115		
Paysage	122		
Bruit	127		
Dangers naturels	134		
Risques d'accidents majeurs	140		
Biosécurité	143		
Produits chimiques	147		
Matières premières, déchets et économie circulaire	151		
Sites contaminés	163		
Électrosmog	166		

Avant-propos

Chère lectrice, cher lecteur,

La troisième édition du rapport «Environnement Suisse» présente l'état de l'environnement dans notre pays en 2022. Par cette vue d'ensemble des principaux indicateurs, le Conseil fédéral entend contribuer à une politique environnementale avisée, qui s'appuie sur les faits.

La Suisse a fait des progrès dans de nombreux domaines environnementaux, notamment grâce aux nouveaux instruments déployés par le Conseil fédéral pour protéger les ressources naturelles du pays. Les efforts engagés ont payé, comme le montre la qualité élevée des cours d'eau, de l'air et des forêts. Notre qualité de vie s'en ressent également.

Il reste toutefois beaucoup à faire pour préserver l'environnement. À l'été 2022, des vagues de chaleur intenses et de longs épisodes de sécheresse nous ont de nouveau rappelé à quel point il est important d'agir. Les défis les plus urgents sont les changements climatiques, le déclin de la biodiversité et la surexploitation des ressources naturelles. Par ailleurs, les deux tiers de la charge environnementale de la Suisse sont causés à l'étranger.

Pays innovant et prospère, la Suisse est dans les meilleures dispositions pour opérer la transition nécessaire vers une gestion durable des ressources. Le monde scientifique en est certain: une vie climatiquement neutre est non seulement possible, mais aussi

économiquement abordable. En restant les bras croisés, nous nous exposerions à des conséquences désastreuses. Les synergies des politiques du climat et de la biodiversité doivent être exploitées de manière cohérente. Par exemple, les arbres, les espaces verts et les eaux ont un effet positif tant sur le climat que sur la biodiversité. La politique énergétique est aussi une politique climatique. En effet, miser sur les énergies renouvelables indigènes et, partant, renforcer la sécurité de l'approvisionnement en électricité contribue grandement à la protection du climat.

Nous devons tous nous mobiliser. Il est en notre pouvoir d'aider la Suisse à assumer ses responsabilités en matière de politique environnementale. Ainsi, le Conseil fédéral et le Parlement créent les conditions-cadres, les cantons et les communes concrétisent la politique environnementale, les milieux économiques réalisent des investissements porteurs d'avenir et les scientifiques fournissent des bases et des solutions essentielles.

Je remercie également la population, qui lance de nombreuses initiatives et innovations pour ménager nos ressources et la nature.

Il nous faut tout mettre en œuvre pour préserver les fondements mêmes de la vie. Ensemble, nous poursuivons notre chemin sur la voie d'une société durable.

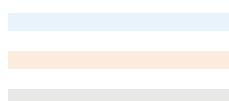
Simonetta Sommaruga, conseillère fédérale

Types de renvois

Dans le texte

- (→figure 1) Renvoi à une figure
- (→Climat) Renvoi à un chapitre
- (→encadré) Renvoi à un encadré
- (→OFEV 2022) Renvoi à la bibliographie
- (→❶) Renvoi à une bonne pratique

Code couleurs



Évaluation

État

- 😊 bon
- 😐 moyen
- 😢 mauvais
- ✗ pas évaluable

Tendance

- 😊 positive
- 😐 insatisfaisante
- 😢 négative
- ✗ pas évaluable

Messages clés

La politique environnementale menée par la Suisse peut se prévaloir de ses succès dans de nombreux domaines. Il reste toutefois beaucoup à faire : les **changements climatiques**, le déclin de la **biodiversité** et la **surexploitation des ressources naturelles** comptent parmi les défis les plus urgents.

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

Les mesures de promotion de la biodiversité ont certes un impact local et des bénéfices ponctuels, mais le manque de surfaces, l'imperméabilisation des sols, le morcellement du paysage, l'exploitation agricole intensive ainsi que les apports d'azote et de produits phytosanitaires pèsent toujours sur la biodiversité. Il est urgent d'agir avec détermination pour **garantir les services que fournit la biodiversité** à l'économie et à la société. Une biodiversité riche et résiliente face aux mutations contribue également à atténuer les changements climatiques et leurs conséquences.

La Suisse n'a pas encore atteint l'objectif qu'elle s'est fixé, soit d'utiliser durablement les **matières premières** et de **boucler** systématiquement les **cycles de matériaux**. Pour s'en rapprocher, il s'agit de concevoir les produits de sorte que leur fabrication et leur utilisation requièrent moins de matériaux et d'énergie, qu'ils durent dans le temps et qu'ils puissent être réparés, réutilisés ou recyclés.

Un avenir durable est encore possible, pour autant que les modes de production et de consommation opèrent un **changement radical**, notamment dans les secteurs de la **mobilité**, du **logement** et de l'**alimentation**, qui génèrent ensemble deux tiers de la charge environnementale totale.

Toutefois, si ces derniers sont responsables d'atteintes à l'environnement, ils offrent aussi de nombreuses **opportunités et possibilités d'action** aux acteurs de la **politique**, de l'**économie**, de la **recherche** et de la **société civile**. Il faut trouver des solutions intégrées qui créent les conditions-cadres adaptées à une transition socialement juste. Des exemples de bonnes pratiques indiquent que de nombreux acteurs sont déjà à l'œuvre.

L'inaction a des **conséquences économiques** négatives. Plusieurs études montrent que les changements climatiques non maîtrisés ou la perte de services écosystémiques engendrent des coûts pour l'économie et la société qui dépassent de loin ceux des mesures de lutte et de protection.

L'essentiel en bref

But du rapport

En publiant tous les quatre ans le rapport «Environnement Suisse», le Conseil fédéral satisfait au devoir légal d'information prévu à l'art. 10f de la LPE. La présente édition, «Environnement Suisse 2022», donne un aperçu de l'état et de l'évolution de l'environnement en Suisse ainsi que des atteintes environnementales causées par la Suisse. Elle dresse le bilan des mesures prises par la Confédération pour améliorer la qualité de l'environnement et pointe les domaines dans lesquels des efforts supplémentaires sont nécessaires.

État actuel de la politique environnementale suisse

La Suisse a réalisé des progrès dans de nombreux domaines environnementaux. Au cours des 20 dernières années, la charge environnementale globale de la Suisse par personne, en valeur absolue, a baissé en Suisse et à l'étranger (→EBP/Treeze 2022) (→figure 1).

Il y a eu des améliorations notamment en ce qui concerne la qualité de l'air, la biodiversité en forêt, la gestion des dangers naturels, l'efficacité matérielle et la gestion des déchets.

Depuis le dernier rapport («Environnement Suisse 2018»), le Conseil fédéral a créé de **nouveaux instruments** pour protéger les ressources naturelles de notre pays:

- En 2020, le Conseil fédéral a adopté la **Stratégie Sol Suisse** et une série de mesures visant à assurer durablement la ressource sol, parmi lesquelles figurent le plan sectoriel des surfaces d'assolement (SDA), permettant de mieux garantir la préservation des terres agricoles suisses les plus fertiles, le Centre de compétences sur les sols (CCSols) et un plan pour une saisie d'informations pédologiques pour toute la Suisse (→Conseil fédéral 2020a). En 2020 également, le Conseil fédéral a actualisé la **Conception «Paysage Suisse»**, qui définit des objectifs contraignants pour

les autorités afin de lutter contre les pressions qui pèsent sur le paysage et de conserver à long terme l'attrait de cet espace où la population habite, travaille et se détend (→OFEV 2020a).

- Au printemps 2021, le Parlement a adopté la loi fédérale sur la réduction des risques liés à l'utilisation de **pesticides**. En octobre 2020, le Conseil fédéral a adapté la réglementation sur l'exportation de pesticides non autorisés en Suisse: l'exportation de cinq pesticides particulièrement problématiques est proscrite depuis 2021, et celle des autres pesticides interdits en Suisse est soumise à un régime d'autorisation. En avril 2020, il avait déjà modifié l'ordonnance sur la protection des eaux et fixé des valeurs limites plus strictes pour les pesticides particulièrement problématiques tels que la cyperméthrine, un insecticide. En avril 2022, il a en outre adopté un train d'ordonnances pour une eau potable propre et une agriculture plus durable. Ce faisant, il durcit les critères applicables aux prestations écologiques requises (PER) dans le domaine des nutriments et des produits phytosanitaires, notamment, et crée des incitations financières en faveur de systèmes de production durables en introduisant de nouveaux programmes de paiements directs [1].
- En 2022, le Conseil fédéral a adopté un **contre-projet indirect** à l'initiative populaire «Pour l'avenir de notre nature et de notre paysage (Initiative biodiversité)» [2]. Il souhaite ainsi créer suffisamment d'habitats pour les plantes et les animaux, promouvoir une culture du bâti de grande qualité et engager des moyens financiers supplémentaires.
- Le **plan d'action d'adaptation aux changements climatiques** 2020-2025 poursuit la politique menée jusqu'à présent et prévoit des mesures pour lutter contre les risques liés aux changements climatiques et accroître la capacité d'adaptation de la nature, de la société et de l'économie (→Conseil fédéral 2020b).
- En 2021, le Conseil fédéral a adopté la **Stratégie climatique à long terme**, qui présente les lignes directrices pour la neutralité climatique de la Suisse d'ici 2050 (→Conseil fédéral 2021a). En septembre 2022, il a transmis au parlement une nouvelle proposition de

révision de la loi sur le CO₂ (→ Conseil fédéral 2022j). De plus, dans un contre-projet direct à l'initiative pour les glaciers, le Conseil fédéral demande l'inscription dans la Constitution de l'objectif du zéro net (→ Conseil fédéral 2021b). Le Parlement oppose quant à lui un contre-projet indirect à l'initiative pour les glaciers, auquel le Conseil fédéral est également favorable.

- En 2020, les **prescriptions en matière d'émissions de CO₂ applicables aux voitures de tourisme** ont été durcies et celles concernant les voitures de livraison ont été introduites. En 2022, la phase transitoire (phasing-in) qui permettait d'exclure les véhicules les plus nocifs pour le climat du contrôle du respect des valeurs cibles a été supprimée. Le Conseil fédéral a mis en vigueur l'ordonnance correspondante sur le CO₂

(→ Conseil fédéral 2021c). Il a également renforcé les incitations pour le passage à des véhicules utilitaires respectueux du climat en modifiant les dispositions relatives au poids et à la longueur pour les poids lourds générant peu d'émissions.

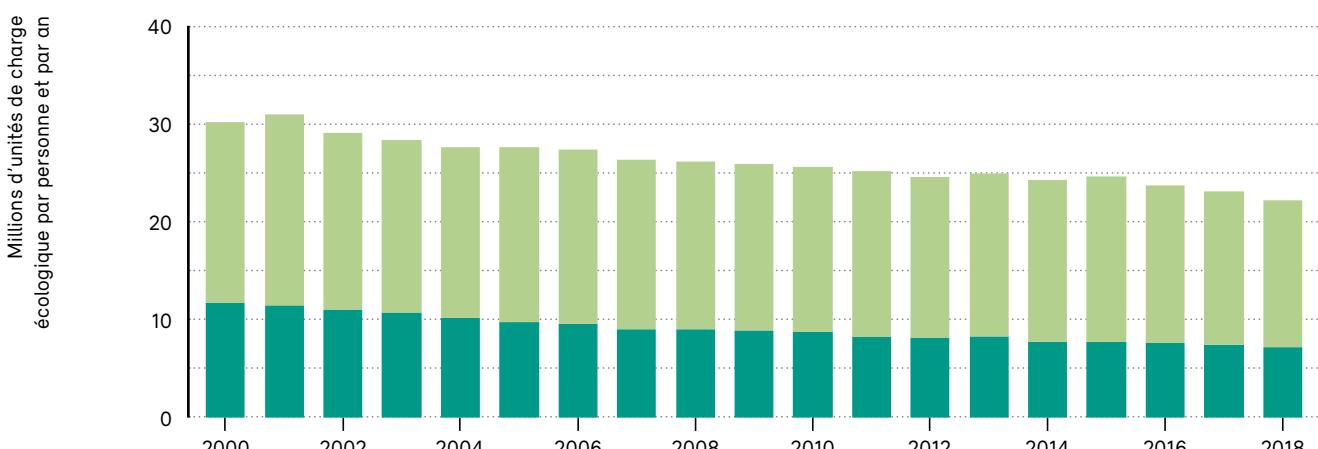
- En 2021, le Conseil fédéral a adopté le message concernant une loi fédérale relative à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des **énergies renouvelables** (→ Conseil fédéral 2021d). Avec ce projet, il entend renforcer le développement des énergies renouvelables indigènes et réduire ainsi les émissions de CO₂. Il a pour cela décidé de prolonger le soutien apporté aux énergies renouvelables qui arrivait à expiration.
- La mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050 doit être soutenue afin d'accélérer les procédures

Figure 1

Charge environnementale globale par personne tout au long des chaînes d'approvisionnement

L'indicateur montre les charges environnementales engendrées par la Suisse aux niveaux national et international tout au long des chaînes d'approvisionnement, de la production à la consommation. Il tient compte du fait que ce ne sont pas seulement les étapes d'utilisation et d'élimination des produits qui portent atteinte à l'environnement, mais également l'extraction des matières premières et la production. Étant donné que beaucoup des produits sont importés, la charge environnementale de la Suisse est délocalisée. La méthode UCE (aussi connue sous le nom de méthode de la saturation écologique), employée pour mesurer cet indicateur, pondère pour ces différents domaines l'utilisation de ressources (agents énergétiques primaires, ressources métalliques et minérales, eau douce, terre), l'apport en polluants dans

l'atmosphère, l'eau et le sol ainsi que les déchets et les nuisances sonores par rapport à des objectifs environnementaux reposant sur des bases légales ou politiques (→ OFEV/ÖBU 2013, OFEV/ÖBU 2021). Les atteintes à l'environnement dans ces différents domaines sont agrégées en un indicateur unique exprimé en unités de charge écologique (UCE). À noter que les facteurs de pondération demeurent constants pour l'ensemble de la période prise en considération. Entre 2000 et 2018, la charge environnementale globale par personne a diminué d'un quart environ et de 13% en valeur absolue. D'après ces calculs, elle devrait diminuer d'au moins deux tiers, en chiffres absolu, pour atteindre un niveau supportable par la nature (→ EBP/Treeze 2022).



Charge environnementale globale engendrée par la demande intérieure finale : ■ en Suisse ■ à l'étranger

Source: EBP/Treeze 2022

- des grandes installations de production d'énergies renouvelables (hydraulique et éolien)** (→DETEC 2017). En 2021, un projet de loi visant à simplifier les procédures de planification et d'autorisation a été élaboré. La procédure de consultation relative à ce projet de loi a été lancée début 2022. La **Conception énergie éolienne** remaniée en 2020 est une aide précieuse pour les cantons et les promoteurs de projets pour désigner les zones et sites qui se prêtent à une production électrique durable tout en conciliant au mieux les besoins de la population et de la nature (→ARE 2020a). Ce projet ne restreint pas le droit de l'environnement.
- À l'invitation du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), la rencontre finale des participants à la table ronde consacrée à **l'énergie hydraulique** s'est tenue en 2021. Des acteurs clés ont adopté une déclaration commune qui présente la possibilité d'un développement de l'hydroélectricité afin de contribuer à la sécurité de l'approvisionnement, avec le minimum d'émissions de gaz à effet de serre, dans le respect de la protection de la nature existante.
 - En novembre 2021, le Conseil fédéral a renforcé davantage le **transfert de la route au rail du transport transalpin de marchandises** en adoptant différentes mesures (→Conseil fédéral 2021e). Cela améliore la protection des Alpes et contribue à la réalisation des objectifs climatiques.
 - En adoptant en 2021 la partie Programme remaniée du **plan sectoriel des transports**, la Confédération a fixé ses objectifs concernant la planification des infrastructures de transport (→DETEC/ARE/OFROU/OFT/OFAC/OFEV 2021). « Mobilité et territoire 2050 » vise une mobilité efficiente qui soutienne le développement durable du territoire en portant le moins possible atteinte à l'environnement. On peut citer, à titre d'exemple, le programme « Interfaces multimodales » adopté par des cantons, des villes et des communes qui ont signé la « Déclaration d'Emmenbrücke » en 2021, ou l'infrastructure nationale de données sur la mobilité, au sens d'un service public de la Confédération.
 - En mettant en œuvre l'arrêté fédéral de 2021 concernant les **voies cyclables**, le Conseil fédéral entend s'assurer de l'interconnexion et de la sécurité du réseau des voies cyclables (→DETEC 2018). Les cantons ont l'obligation de planifier des réseaux de voies cyclables et,

dans son domaine (p. ex. au niveau des jonctions autoroutières ou sur les routes nationales avec trafic mixte), la Confédération jouera un rôle exemplaire et réalisera des infrastructures cyclables modernes et sûres.

- En 2019, les Chambres fédérales ont libéré plus de 1,4 milliard de francs pour cofinancer les **infrastructures de transport dans les agglomérations**. Les effets positifs des mesures sur l'environnement sont un critère déterminant pour le cofinancement. Mi-2021, les projets d'agglomération de la quatrième génération ont déjà été soumis. Le Parlement décidera de leur cofinancement en 2023.
- Le Conseil fédéral souhaitait simplifier la procédure pour l'instauration de **zones 30** sur les routes d'intérêt local. En 2021, il a mis en consultation une proposition en ce sens.
- En décembre 2020, sur demande du DETEC, le Conseil fédéral a sollicité auprès du Parlement 14,4 milliards de francs pour l'entretien et la modernisation du réseau ferroviaire. Au cours de la période 2021-2024, les chemins de fer disposeront ainsi de 1,2 milliard de plus par an. Les fonds supplémentaires sont utilisés, entre autres, pour améliorer la disponibilité et la qualité du réseau.
- Par sa **stratégie de santé publique 2020–2030**, adoptée en 2019, le Conseil fédéral entend réduire les risques sanitaires liés à l'environnement tels que les pollutions, la perte de biodiversité et les changements climatiques (→Conseil fédéral 2019). Il souhaite également promouvoir les hautes qualités de la nature et du paysage dont l'effet sur la santé humaine est positif.
- La **Stratégie pour le développement durable 2030**, adoptée en 2021, et le plan d'action 2021–2023 qui en découle sont avant tout des instruments qui permettent de renforcer la politique fédérale en matière de développement durable au niveau fédéral et servent à la coordination entre les domaines politiques (→Conseil fédéral 2021f). Ils contribuent notamment à mieux orienter les nombreuses activités sectorielles de la Confédération vers la réalisation des objectifs de développement durable de l'Agenda 2030 (→ONU 2015). C'est la raison pour laquelle le Conseil fédéral a identifié trois thèmes prioritaires: « consommation et production durables », « climat, énergie, biodiversité » et « égalité des chances et cohésion sociale ».

- Le **plan d'action contre le gaspillage alimentaire**, adopté en 2022, doit accélérer la réduction du volume des déchets alimentaires. Il s'adresse à toutes les entreprises et organisations du secteur alimentaire ainsi qu'à la Confédération, aux cantons et aux communes (→ Conseil fédéral 2022a).
- Grâce à la **loi fédérale sur les marchés publics**, révisée début 2021, et à la Stratégie de l'administration fédérale en matière d'acquisitions, les achats de la Confédération seront davantage axés sur la durabilité (→ Conseil fédéral 2020c).
- L'administration fédérale contribue elle aussi à diminuer la charge environnementale. À l'aide des systèmes de management environnemental de l'administration fédérale (RUMBA) et du Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (SMEA DDPS), elle s'est fixé comme objectif de réduire la charge polluante des activités et des produits de l'administration fédérale. Le Conseil fédéral entend continuer à réduire l'impact environnemental de celle-ci grâce au train de mesures sur le climat en cours depuis 2020 (→ Conseil fédéral 2020d) et au plan d'action « Voyages en avion ». L'**administration fédérale devra être climatiquement neutre** d'ici 2030.

Malgré les succès enregistrés en Suisse, la **consommation de ressources** par personne y est supérieure à la moyenne européenne. L'empreinte matérielle par personne est de 17,1 tonnes en Suisse, contre 14,5 tonnes en moyenne en Europe (→ OFS 2021a, EUROSTAT 2021). Par ailleurs, la part de l'**impact environnemental généré à l'étranger** augmente depuis 2000, pour s'établir actuellement à deux tiers (→ EBP/Treeze 2022). Dans l'ensemble, la consommation et la détérioration des ressources naturelles excèdent la biocapacité de la Terre. À l'échelle du globe, les limites planétaires sont dépassées, notamment en ce qui concerne les **changements climatiques**, la **perte de biodiversité** et les **excédents d'azote**. Si tous les pays consommaient autant de ressources que la Suisse, les limites planétaires seraient dépassées encore davantage. Le dépassement des limites planétaires signifie qu'il existe un risque élevé de modifications environnementales à grande échelle, irréversibles et négatives pour les conditions de vie en Suisse et à l'étranger.

La **mobilité**, le **logement** et le **système alimentaire** jouent un **rôle moteur majeur** dans cette forte atteinte portée à l'environnement (→ figure 2). Aujourd'hui, ces trois domaines sont responsables des deux tiers de la charge environnementale globale, à travers notamment les émissions de gaz à effet de serre, la consommation de sol pour l'urbanisation et les transports, les cycles des matériaux non fermés, les excédents d'azote provenant de l'agriculture et les produits phytosanitaires.

Principaux défis

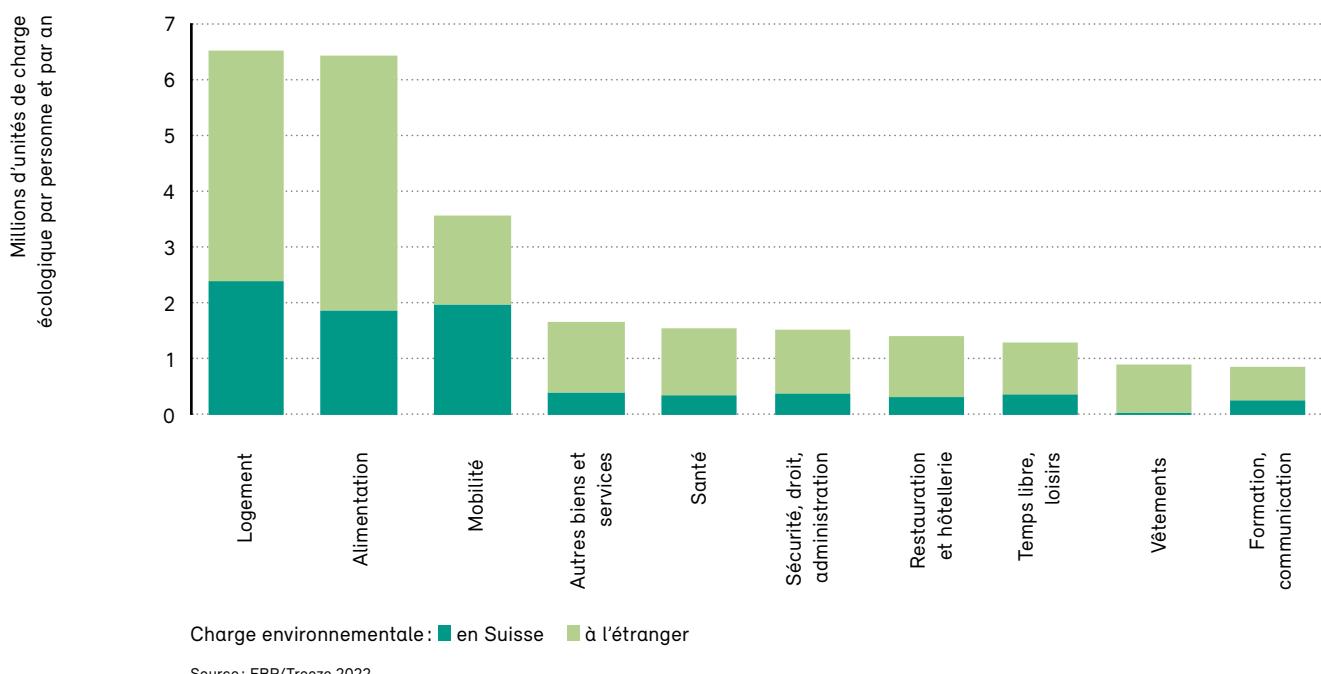
Les **changements climatiques** comptent parmi les plus grands défis environnementaux de notre époque. Actuellement, la planète prend la direction d'un réchauffement dépassant largement le seuil critique de 2 °C ou même 1,5 °C. La Suisse est particulièrement concernée : si les émissions mondiales ne peuvent pas être réduites drastiquement, il faut s'attendre dans notre pays, d'ici la fin du XXI^e siècle, à une élévation de température comprise entre 4,8 et 6,9 °C par rapport au niveau préindustriel (→ CH2018 2018, NCCS/OFEV 2021). En 2020, les **émissions intérieures de gaz à effet de serre** étaient inférieures de 19 % à leur niveau de 1990 (→ OFEV 2022a). L'objectif de baisse de 20 % jusqu'en 2020 fixé dans la loi sur le CO₂ est donc manqué de peu malgré le recul dû à la pandémie de COVID-19. Si l'on prend en compte les émissions engendrées à l'étranger par la fabrication des marchandises importées (agents énergétiques, matières premières et produits finis, y compris denrées alimentaires et aliments pour animaux), la Suisse se classe parmi les plus gros émetteurs par habitant au monde (→ OFEV 2020b) (→ Climat : ailleurs dans le monde « Comparaison internationale des émissions de CO₂ »). Pour diminuer les émissions, il est urgent d'abandonner les combustibles et les carburants fossiles.

La **perte de biodiversité**, au niveau mondial comme national, pose également un défi de taille. Un tiers de l'ensemble des espèces et la moitié des types de milieux naturels sont menacés en Suisse. C'est dans les **eaux** et les **zones riveraines** que la disparition des espèces est la plus marquée (→ OFEV 2022b), en raison d'une absence de structures variées, d'interruptions de la mise en réseau dues à des aménagements en dur pour des digues et des

Figure 2**Charge environnementale due à différents secteurs, tout au long de la chaîne d'approvisionnement**

Le logement est à l'origine de 25 % de la charge environnementale et représente donc le principal secteur de la consommation finale suisse, suivi du système alimentaire (également 25 %) et de la mobilité privée (14 %). Concernant le logement, ce sont essentiellement l'énergie utilisée pour le chauffage, l'électricité consommée par les ménages et l'édification de bâtiments qui pèsent sur l'environnement. S'agissant

du système alimentaire, les produits d'origine animale et les boissons portent une forte atteinte à l'environnement (le vin et le café en particulier ont un poids considérable en raison de l'utilisation intensive de produits phytosanitaires p. ex.). Dans le domaine de la mobilité, le facteur principal est la consommation de carburant fossile pour les moyens de transport privés et les déplacements en avion.



centrales, et d'une détérioration de la qualité de l'eau causée par des micropolluants (pesticides, médicaments, détergents) et des nutriments. Sur les **surfaces agricoles** également, la biodiversité est en très mauvais état. Dans l'agriculture, les problèmes environnementaux sont dus non seulement à l'élimination des structures telles que les arbres, les haies ou les tas de pierre, mais en particulier aussi aux **apports élevés d'azote et de pesticides**. Dans l'ensemble, les apports de composés azotés en Suisse dépassent le seuil critique dans deux tiers des écosystèmes sensibles. Les objectifs environnementaux pour l'agriculture ne sont donc pas encore atteints (→OFEV/OFAG 2016). L'**imperméabilisation du sol** est également problématique : près des deux tiers de la surface d'habitat sont imperméabilisés en Suisse, tandis que les espaces libres ne cessent d'être morcelés. Dans le même temps, les zones urbanisées présenteraient, pour la biodiversité, un potentiel considérable, encore inexploité. Il manque également à la Suisse

une **infrastructure écologique** préservant les aires centrales pour la biodiversité et les mettant en réseau.

Les **volumes importants de déchets** et les **Cycles de matières non fermés** continuent de poser des défis d'envergure. En 2020, la Suisse a produit près de 90 millions de tonnes de déchets, dont quelque 7 % de **déchets urbains** (→OFEV 2021a). Rapportée à la taille de sa population, la Suisse est ainsi sur le podium mondial. L'**efficacité matérielle** de l'économie suisse s'est certes améliorée, mais la **consommation de matières premières** comme les minéraux, la biomasse, les agents énergétiques fossiles et les autres matériaux n'a cessé d'augmenter en chiffres absolus. Étant donné que la Suisse importe de grandes quantités de matières premières et de produits, les deux tiers de la charge environnementale globale sont liés à l'**utilisation de matières premières à l'étranger** (→EBP/Treeze 2022). Parmi celles-ci, les aliments pour animaux comme le soja, ainsi que le coton, le

café, le cacao, le thé, les produits d'origine animale, l'huile de palme, la tourbe, les agents énergétiques fossiles et les métaux jouent un rôle considérable.

La forte consommation de matériaux et de matières premières a une incidence négative sur le climat, les écosystèmes et la diversité des espèces et, par conséquent, sur la santé et la qualité de vie de la population (→ IRP 2019). C'est pourquoi la protection du climat, le maintien de la biodiversité et le développement de l'économie circulaire font partie des objectifs prioritaires les plus urgents de la politique environnementale. **La protection du climat et celle de la biodiversité y vont de pair.** L'élévation des températures moyennes, la modification du régime des précipitations, la fréquence accrue des événements météorologiques extrêmes ainsi que l'appauvrissement en oxygène et l'acidification des eaux exercent pour la plupart une influence négative sur la diversité biologique. À l'inverse, les modifications de celle-ci influent sur le système climatique, en particulier en raison de leurs conséquences sur les cycles de l'azote, du carbone et de l'eau. Enfin, une biodiversité riche et en mesure de réagir aux changements est une condition indispensable à l'adaptation aux changements climatiques. Un développement de l'économie circulaire contribue quant à lui à ménager les ressources primaires et à limiter les émissions de gaz à effet de serre et les pertes de biodiversité lors de l'extraction des matières premières, de leur transformation et de la fabrication des produits.

Les mesures de maintien de la biodiversité et de protection du climat sont synonymes de dépenses. Toutefois, différentes études montrent que les **coûts sociaux et économiques de changements climatiques effrénés ou d'une perte de services écosystémiques** dépassent largement ceux des mesures de lutte et de protection.

Objectifs de la politique environnementale suisse

La protection du climat, le maintien de la biodiversité et la gestion durable des ressources occupent une place centrale dans la politique environnementale suisse. À travers elle, le Conseil fédéral entend atteindre les objectifs suivants:

Pour protéger le **climat**, la Suisse veut, d'ici 2030, diviser par deux ses émissions de gaz à effet de serre par rapport à leur niveau de 1990. Avec la stratégie climatique à long terme, la Suisse concrétise son ambition de réduire à zéro ses émissions nettes de gaz à effet de serre d'ici 2050 (→ Conseil fédéral 2021a). Cet objectif va de pair avec le développement des énergies renouvelables, condition essentielle de la décarbonisation de l'économie et de la société.

Pour maintenir une **biodiversité** riche ainsi que ses **services écosystémiques**, la Suisse a adopté la Stratégie Biodiversité Suisse comptant dix objectifs stratégiques (→ OFEV 2012). Par ailleurs, le Conseil fédéral souhaite créer suffisamment d'habitats pour les plantes et les animaux et inscrire l'infrastructure écologique dans la loi : à partir de 2030, les aires centrales pour la biodiversité doivent représenter au moins 17 % du territoire suisse et être assainies et interconnectées (→ Conseil fédéral 2022b). La Stratégie Sol Suisse adoptée par le Conseil fédéral vise **zéro consommation nette de sol** à l'horizon 2050 et la conservation des fonctions du sol (→ Conseil fédéral 2020a). La loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) exige la **revitalisation** des cours d'eau et des lacs ainsi que l'**assainissement écologique** des centrales hydroélectriques (régime de charriage, éclusées, migration piscicole) afin de rétablir les fonctions naturelles des eaux et d'enforcer leur résilience et leur utilité sociale. La politique forestière prévoit, d'ici 2030, de consacrer 10 % de la surface forestière à des réserves et à des îlots de sénescence permanents et de permettre plus généralement aux forêts de remplir leurs multiples fonctions en faveur de la société, de l'économie, de l'environnement et du climat.

Dans le domaine des **matières premières** et de l'**économie circulaire**, la charge environnementale en Suisse et à l'étranger doit être réduite tout au long du cycle de vie des produits et des ouvrages, les cycles des matériaux

doivent être fermés et l'efficacité des ressources doit être améliorée. Les principes de limitation et de valorisation des déchets, dans la mesure du possible, sont inscrits dans la loi sur la protection de l'environnement (LPE). Ainsi, un fondement de l'économie circulaire est inscrit dans cette loi.

Comment la Suisse peut-elle atteindre les objectifs environnementaux ?

Pour maîtriser les atteintes portées à l'environnement, il faut prendre des mesures à différents niveaux. Cela implique notamment une exécution systématique des prescriptions environnementales nationales et internationales, des investissements durables, des technologies propres et respectueuses des ressources ainsi qu'une modification des modes de production et de consommation, en particulier concernant la mobilité, le logement et le système alimentaire.

Mettre en œuvre les mesures décidées et combler les lacunes

Climat: afin de respecter l'Accord de Paris et d'atteindre l'objectif consistant à réduire de moitié d'ici 2030 les émissions de gaz à effet de serre par rapport à leur niveau de 1990, une nouvelle **révision de la loi sur le CO₂** est nécessaire. Mis en consultation et adopté fin 2021, le projet du Conseil fédéral vise à créer une base aussi large que possible pour la future politique climatique. L'accent est mis sur les mesures qui permettent à la population de réduire au quotidien ses émissions de CO₂ et qui soutiennent les efforts développés en permanence par les différents secteurs. De plus, afin de faire évoluer la stratégie énergétique, le Conseil fédéral a adopté en 2021 le message concernant la loi fédérale relative à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des **énergies renouvelables** (→Conseil fédéral 2021d).

Dans un souci d'**adaptation aux changements climatiques**, le Conseil fédéral a adopté en 2020 le deuxième plan d'action portant sur la période 2020–2025 (→Conseil fédéral 2020b). Les mesures prises doivent contribuer à maîtriser les risques liés aux changements climatiques, à exploiter les opportunités éventuelles et à accroître la capacité d'adaptation des écosystèmes et de la société.

L'intégration de la durabilité dans le secteur financier (ou finance durable) est également cruciale pour la réalisation des objectifs. Le Conseil fédéral souhaite que la place financière suisse soit un acteur crédible au niveau mondial pour les investisseurs qui désirent apporter une contribution comparable et mesurable en faveur de l'environnement et de la société. Pour éviter l'écoblanchiment, il est utile de promouvoir des définitions uniformes en matière de durabilité pour l'effet des placements. La Suisse soutient l'enquête du Programme des Nations Unies pour l'environnement sur la conception d'un système financier durable (« UNEP Inquiry into the Design of a Sustainable Financial System ») (→PNUE 2014). L'objectif de cette enquête est de recueillir des exemples de bonnes pratiques et des expériences de différents pays, ainsi que de définir des stratégies pour un meilleur alignement du système financier sur les besoins du développement durable. En effet, la place financière suisse investit toujours autant dans l'extraction du pétrole et du charbon.

Dans le cadre de la 26^e **conférence sur le climat** (COP), les pays se sont mis d'accord sur des règles permettant d'exclure que les pays comptabilisent à double les réductions d'émissions réalisées à l'étranger. La Suisse s'était déjà engagée en faveur d'une réglementation stricte du marché dans le cadre de plusieurs accords bilatéraux. Lors de la conférence, elle a promis d'apporter une contribution de plus de 50 millions de francs et confirme ainsi vouloir apporter une contribution équitable au financement international dans le domaine du climat.

Biodiversité: la Suisse apportera sa contribution aux objectifs mondiaux fixés par l'ONU en matière de diversité biologique, qui doivent être adoptés d'ici fin 2022 (Cadre mondial de la biodiversité pour l'après 2020).

Le Conseil fédéral élabore un contre-projet indirect à l'initiative populaire «Pour l'avenir de notre nature et de notre paysage (Initiative biodiversité)» dans le but de renforcer la protection de la nature [2]. L'actuel **plan d'action Biodiversité** (phase I 2017–2023) met en œuvre les objectifs de la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS) dans trois domaines (→Conseil fédéral 2017a): développement de l'infrastructure écologique et conservation des espèces; exploitation des synergies potentielles avec d'autres domaines politiques comme l'agriculture, l'aménagement du territoire, les transports ou l'économie; transmission des connaissances et sensibilisation de la population et des acteurs clés.

En 2017, le Conseil fédéral a adopté le **plan d'action Produits phytosanitaires** (→Conseil fédéral 2017b) puis, en 2021, le Parlement a adopté la loi fédérale sur la réduction des risques liés à l'utilisation de pesticides. Il faut poursuivre leur mise en œuvre afin de diviser par deux les risques liés aux produits phytosanitaires et de réduire les risques inhérents aux biocides. Par ailleurs, en avril 2022, le Conseil fédéral a adopté un train d'ordonnances pour une eau potable propre et une agriculture plus durable. Il convient également de mettre systématiquement en œuvre et de poursuivre les mesures prises pour réduire la charge de **micropolluants** issus des zones urbanisées. Il est également nécessaire de diminuer les **apports de nutriments** (azote et phosphore) provenant de l'agriculture dans les écosystèmes [1].

De plus, il faut avancer dans la réalisation des objectifs inscrits dans la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) concernant la **revitalisation** des eaux et l'**assainissement écologique des centrales hydroélectriques**. Avec la **Stratégie Sol Suisse** adoptée en 2020, le Conseil fédéral veut préserver durablement la ressource sol (→Conseil fédéral 2020a). Pour ce faire, des données pédologiques fiables sont indispensables. C'est pourquoi la Confédération met sur pied le Centre de compétences sur les sols (CCSols) et élabore un plan pour une cartographie complète des sols de la Suisse.

Le monde de la finance a quant à lui identifié le **risque lié aux investissements appauvrissant la biodiversité** et, grâce au soutien financier de la Confédération, l'outil ENCORE (Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure) a été mis au point pour évaluer ce risque. ENCORE peut être utilisé au niveau international (→PNUE 2018). Toutefois, l'emploi de cet instrument ou d'instruments similaires n'est pas encore systématique.

Matières premières et économie circulaire: s'appuyant sur le rapport «Mesures de la Confédération pour préserver les ressources et assurer l'avenir de la Suisse (économie verte)», le Conseil fédéral a chargé l'administration en 2020 de proposer de nouvelles mesures en matière de préservation des ressources et d'économie circulaire (→Conseil fédéral 2020e).

En 2020, la Commission de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'énergie (CEATE) du Conseil national a lancé l'**initiative parlementaire «Développer l'économie circulaire en Suisse»** dans l'optique de réviser la

LPE [3]. Grâce au développement de l'économie circulaire, la charge environnementale en Suisse et à l'étranger doit être réduite tout au long du cycle de vie des produits et des ouvrages, les cycles des matériaux doivent être fermés et l'efficacité des ressources doit être améliorée. Faire progresser l'économie circulaire permet aussi de rendre l'économie suisse plus performante et d'augmenter la sécurité de son approvisionnement.

Dans le plan d'action 2021–2023 de la **Stratégie pour le développement durable 2030** également, des mesures très diverses ciblent la consommation et la production, comme la réduction du gaspillage alimentaire, la révision de la stratégie de politique économique extérieure ou l'approfondissement du suivi des incidences des accords de libre-échange.

Exploiter systématiquement les synergies avec d'autres domaines politiques

Les problèmes environnementaux actuels sont complexes et peuvent avoir des causes multiples. Les atteintes à l'environnement portées par la mobilité, le logement et l'alimentation résultent de l'effet conjugué de divers facteurs liés à l'offre et à la demande: valeurs, modes de vie, structures sociales, marchés, technologies, produits et infrastructures. De plus, ces facteurs s'influencent mutuellement. Ainsi, la résolution des problèmes requiert une collaboration entre les différents secteurs. À l'avenir, ces synergies devront être encore mieux exploitées. En effet, bien que les considérations environnementales soient déjà intégrées dans de nombreux secteurs politiques, elles doivent l'être davantage dans la **finance, l'économie, les transports, l'agriculture, l'aménagement du territoire, l'énergie et la santé**.

Promouvoir l'innovation

L'innovation revêt une importance primordiale pour l'évolution de la mobilité, du logement et de l'alimentation vers plus de durabilité. Pour promouvoir les innovations, il est impératif qu'elles répondent à des exigences de grande qualité et qu'elles puissent réduire efficacement les impacts environnementaux. Aujourd'hui, il existe différents instruments de promotion qui contribuent à améliorer l'efficacité des ressources tout en renforçant la compétitivité de l'économie suisse. La promotion des technologies environnementales [4] de la Confédération et l'Agence suisse pour

l'encouragement de l'innovation Innosuisse [5] en sont des exemples.

Dans tous les domaines environnementaux, les innovations technologiques sont possibles, ne cessent de voir le jour et ont un potentiel considérable. Il importe que les pouvoirs publics les soutiennent non seulement jusqu'à l'élaboration de prototypes de laboratoire, mais aussi au-delà, jusqu'à l'entrée d'investisseurs privés dans le processus. Des exemples d'innovation sont les technologies d'émission négative (negative emission technologies, NET) ainsi que de captage et de stockage du CO₂ (carbon capture and storage, CCS) (→ Conseil fédéral 2022c) [6], qui séquestrent le CO₂ notamment dans la biomasse ou dans le sous-sol géologique, ou encore les carburants synthétiques pour l'aviation, d'ores et déjà produits dans des installations pilotes. Les applications numériques contribuent à éviter les déchets alimentaires dans le secteur de la restauration ou à mettre en réseau les offres de transport. Les robots et les drones capables de répandre des engrains avec une grande précision sont d'autres avancées technologiques qui participent à la réduction de la charge environnementale.

L'accent devrait être mis non seulement sur les nouveautés technologiques, mais aussi sur les **nouveaux modèles d'affaires** basés par exemple sur l'échange, sur le partage, sur l'utilisation au lieu de la possession, sur le fait main et sur la réparation. Pour mettre en balance les opportunités et les risques et disposer à temps de solutions sûres, socialement et économiquement acceptables et respectueuses de l'environnement, un vaste dialogue impliquant tous les acteurs incontournables est par ailleurs nécessaire.

La **numérisation** et les mutations technologiques recèlent également un grand potentiel. Par exemple, les données environnementales librement accessibles créent de la transparence sur les aspects environnementaux des produits, des services et de la consommation. Les investisseurs, les industriels et les consommateurs peuvent ainsi prendre des décisions plus éclairées et mieux assumer leur responsabilité. Afin d'éviter des effets de rétroaction négatifs comme une consommation énergétique accrue, la numérisation doit toutefois être systéma-

tiquement tournée vers la préservation des ressources et des écosystèmes et vers la protection du climat.

Les **solutions fondées sur la nature** (nature based solutions) apportent une précieuse contribution. Par exemple, les arbres, les espaces verts et les étendues d'eau rafraîchissent le climat urbain. Le fait de choisir des espèces indigènes favorise la biodiversité, tout comme les pratiques agricoles telles que les systèmes agroforesters ou la promotion d'organismes utiles. Construire à partir de matières premières locales et renouvelables comme le bois ou la paille permet de séquestrer de grandes quantités de carbone et de contribuer à la protection du climat.

Relever ensemble les défis

Pour bien protéger le climat et la biodiversité et exploiter durablement les matières premières, il ne suffit pas de mettre en œuvre les bases légales existantes, de promouvoir les innovations technologiques, d'exploiter systématiquement les synergies avec d'autres domaines politiques, d'appliquer la politique environnementale internationale et de déployer des efforts en faveur d'un système financier durable. Un **changement majeur** est nécessaire, en particulier dans les domaines de la mobilité, du logement et de l'alimentation. C'est la conclusion à laquelle parviennent différents rapports établis par des organismes internationaux, notamment le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), le Groupe international d'experts sur les ressources (PIR), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), le Sommet des Nations Unies sur les systèmes alimentaires ou le Comité de la sécurité alimentaire mondiale (CSA). Le présent rapport réunit les approches qu'il est possible d'adopter pour promouvoir la durabilité de la production et de la consommation et les illustre par des exemples de bonnes pratiques.

Ces exemples montrent que de nombreux acteurs différents sont déjà à l'œuvre: il n'est possible de réduire la charge environnementale de manière effective et durable que si les autorités, les milieux économiques, la communauté scientifique et la société civile collaborent. **Tous les**

acteurs sont invités à jouer leur rôle et à exploiter les possibilités pour amener le changement nécessaire.

- Les **responsables politiques** sont en mesure de créer des conditions-cadres favorables au changement visé dans les domaines de la mobilité, du logement et de l'alimentation.
- La **Confédération, les cantons et les communes** mettent en œuvre les politiques en matière d'aménagement du territoire, de transports, d'agriculture, d'énergie et d'environnement.
- L'**économie** est capable de concevoir des systèmes de production et des chaînes de valeur ajoutée durables et, ce faisant, de ménager les ressources naturelles. L'écoconception vise à réduire l'impact d'un produit sur l'environnement tout au long de la chaîne de valeur ajoutée. Les entreprises contribuent en outre au développement durable dans le cadre de leur responsabilité sociale (Corporate Social Responsibility). Elles peuvent aussi réaliser des investissements porteurs d'avenir et fixer des objectifs ambitieux et mesurables.
- La **communauté scientifique** fournit des bases, des résultats et des solutions clés pour une politique, une économie et une société plus durables. Il s'agit notamment des technologies et des modes de production respectueux de l'environnement, d'une efficience accrue de la production et de l'utilisation des ressources et de l'énergie, de la numérisation ou de la société du partage.
- La **société civile** a la possibilité de contribuer à protéger l'environnement et à préserver les ressources. Elle peut aussi lancer des initiatives locales, soutenir des organisations non gouvernementales ou exploiter des espaces d'expérimentation.

A Consommation de ressources par la Suisse

Mandat fondamental de la politique environnementale

Des lois et conventions nationales et internationales obligent la Suisse à protéger la population et la nature et à s'engager en faveur de la conservation des ressources naturelles mondiales comme une eau propre, de l'air pur ou des sols fertiles. La défense du climat, la protection de la biodiversité et le développement de l'économie circulaire comptent parmi les objectifs prioritaires.

En vertu de la **Constitution** [8], la Suisse doit s'engager en faveur de la conservation durable des ressources naturelles. Sur la base de cet objectif, la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) [9] et la loi sur la protection de l'environnement (LPE) [10] prévoient la protection de la diversité biologique. En outre, la LPE exige de ne pas exposer les hommes, les animaux, les plantes et les écosystèmes à des atteintes nuisibles et incommodes et de conserver la fertilité du sol. Outre ces lois, la législation suisse sur la protection de l'environnement en compte neuf autres dont la loi sur le CO₂ [11], la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) [12], la loi sur les forêts (LFo) [13] et la loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau [14]. À cela s'ajoutent plus de 70 ordonnances qui concrétisent les lois. Des objectifs environnementaux figurent également dans les bases légales d'autres politiques sectorielles, par exemple dans la loi sur l'aménagement du territoire, la loi sur l'agriculture ou la loi sur l'énergie.

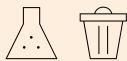
Comme les problèmes environnementaux ne connaissent pas de frontières, la Suisse est tributaire de l'efficacité d'un régime mondial de l'environnement. Des règles internationales sont nécessaires pour protéger l'environnement et le climat en Suisse. En tant qu'État signataire de nombreux **accords environnementaux internationaux**, la Suisse milite en faveur d'objectifs clairs, de règles appropriées et de la mise en œuvre efficace des engagements (→ figure 3).

Objectifs de la protection du climat

En adoptant l'**Accord de Paris** [15] en 2015, la communauté internationale s'est fixé comme objectif de contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels, voire de la limiter si possible à 1,5 °C au maximum. Les émissions mondiales de gaz à effet de serre doivent donc, pour atteindre cet objectif, être stabilisées à zéro net d'ici 2050. Cela signifie que l'on ne devra pas rejeter plus de gaz à effet de serre que ce que les réservoirs naturels et artificiels sont capables d'absorber. En adoptant la **stratégie climatique à long terme**, le Conseil fédéral a tracé la voie menant à la réalisation de cet objectif (→ Conseil fédéral 2021a). Il vise à ce que, d'ici 2030, les émissions de gaz à effet de serre soient réduites de moitié par rapport à 1990. La Suisse s'y est engagée sur la scène internationale. Afin d'assurer la mise en œuvre sur le plan national, le Conseil fédéral a envoyé en consultation un nouveau projet de loi fin 2021. Les commissions de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'énergie du Conseil des États et du Conseil national (CEATE-E et CEATE-N) ont par ailleurs décidé d'opposer à l'initiative pour les glaciers un contre-projet indirect élaboré par la CEATE-N.

Objectifs de la protection de la biodiversité

Dans sa **Stratégie Biodiversité Suisse**, la Confédération s'est fixé comme objectif d'assurer à long terme la biodiversité et ses services écosystémiques tels que la pollinisation des fleurs par les insectes ou la mise à disposition

		
<p>Produits chimiques et déchets</p> <p>UNECE 1979, CH 1983 Convention de Genève sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance</p> <p>—</p> <p>1985, CH 1987 Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone</p> <p>—</p> <p>1987, CH 1988 Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvissent la couche d'ozone</p> <p>—</p> <p>1989, CH 1990 Convention de Bâle sur le transport et l'élimination des déchets dangereux par-delà les frontières nationales</p> <p>—</p> <p>1951, CH 1996 Convention internationale pour la protection des végétaux contre les organismes nuisibles (CIPV)</p> <p>—</p> <p>UNECE 1992, CH 1999 Convention d'Helsinki sur les effets transfrontières des accidents industriels</p> <p>—</p> <p>1998, CH 2002 Convention PIC de Rotterdam, obligations internationales dans le commerce international de produits chimiques dangereux</p> <p>—</p> <p>2001, CH 2003 Convention de Stockholm/POPs sur les polluants organiques persistants (limitation et interdiction des pesticides et sous-produits)</p> <p>—</p> <p>2013, CH 2016 Convention de Minamata visant à réduire les émissions dangereuses de mercure au niveau mondial</p> <p>—</p> <p>1999, CH x Protocole de Bâle sur la responsabilité civile internationale en matière de transport de déchets spéciaux</p>	<p>Biodiversité</p> <p>1973, CH 1974 Convention sur le commerce des espèces menacées d'extinction (CITES)</p> <p>—</p> <p>1972, CH 1975 Convention du patrimoine mondial de l'UNESCO concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel</p> <p>—</p> <p>1971, CH 1976 Convention de Ramsar sur les zones humides</p> <p>—</p> <p>1946, CH 1980 Commission baleinière internationale sur la réglementation de la chasse à la baleine (CBI)</p> <p>—</p> <p>1979, CH 1982 Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, Conseil de l'Europe</p> <p>—</p> <p>1992, CH 1994 Convention sur la diversité biologique (CDB)</p> <p>—</p> <p>1979, CH 1995 Convention CMS sur la conservation des espèces migratrices</p> <p>—</p> <p>2000, CH 2002 Protocole de Carthagène sur la prévention des risques biotechnologiques</p> <p>—</p> <p>2001, CH 2004 Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (ITPGRFA)</p> <p>—</p> <p>2006, CH 2007 Accord international sur les bois tropicaux (AIBT)</p> <p>—</p> <p>2003, CH 2010 Convention sur l'Institut européen des forêts (EFI)</p> <p>—</p> <p>2010, CH 2011 Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage des avantages dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique (CDB)</p> <p>—</p> <p>2000, CH 2013 Convention de Florence sur le paysage, Conseil de l'Europe</p>	<p>Eaux</p> <p>1972, CH 1979 Convention de Londres sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets et autres matières (IMO)</p> <p>—</p> <p>1992, CH 1994 Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (OSPAR)</p> <p>—</p> <p>1992, CH 1995 Convention d'Helsinki sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux</p> <p>—</p> <p>1996, CH 2000 Protocole de Londres à la Convention de 1972 sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets et autres matières</p> <p>—</p> <p>1999, CH 2006 Protocole sur l'eau et la santé (qualité de l'eau et protection des eaux)</p> <p>—</p> <p>1982, CH 2009 Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (réglementation de l'utilisation de la mer) (UNCLOS)</p> <p>—</p> <p>1996, CH x Convention HNS sur la responsabilité civile pour les dommages causés pendant le transport de substances dangereuses et toxiques (IMO)</p> <p>—</p> <p>1997, CH x Convention ONU sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation</p>
<p>Climat</p> <p>1992, CH 1993 Convention-cadre sur les changements climatiques (CCNUCC)</p> <p>—</p> <p>1998, CH 2003 Protocole de Kyoto sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre</p> <p>—</p> <p>2015, CH 2017 Accord de Paris</p>	<p>Autres</p> <p>1994, CH 1996 Convention sur la lutte contre la désertification (utilisation durable des sols) (UNCCD)</p> <p>—</p> <p>1991, CH 1996 Convention d'Espoo sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière (UNECE)</p> <p>—</p> <p>1998, CH 2014 Convention d'Aarhus (accès aux informations, participation publique à des procédures de décision, accès à des tribunaux sur des questions écologiques)</p>	<p>Source: OFEV</p>
<p>CH XXXX: ratification par la Suisse CH x: pas encore ratifié</p>		

d'un air pur et d'une eau potable propre (→ OFEV 2012). Le plan d'action, qui va de pair avec la stratégie, formule des mesures concrètes (→ Conseil fédéral 2017a). Une mesure primordiale consiste à développer ce qu'on appelle l'**infrastructure écologique**. La **Stratégie Sol Suisse** fixe l'objectif à long terme de zéro consommation nette de sol à l'horizon 2050 (→ Conseil fédéral 2020a). La **LEaux** exige la revalorisation des cours d'eau et des rives lacustres par des renaturations et par l'assainissement écologique des centrales hydroélectriques. La **politique forestière** garantit que la forêt peut remplir ses multiples fonctions pour la société, l'économie, l'écologie et le climat (→ OFEV 2021b).

Selon la **Convention sur la diversité biologique** [16], la biodiversité doit être riche et en mesure de réagir aux changements. En outre, les services écosystémiques doivent être conservés à long terme et les espèces menacées d'extinction et vulnérables doivent être protégées. Il faut non seulement garantir des habitats terrestres et aquatiques en quantité et en qualité suffisantes et les relier entre eux, mais aussi mettre un terme à la perte des milieux naturels et à l'extinction des espèces animales et végétales.

L'**Initiative biodiversité** déposée fin 2020 demande une protection renforcée de la biodiversité, même hors des aires déjà protégées. Elle exige de la Confédération et des cantons qu'ils mettent à disposition suffisamment de surfaces ainsi que les ressources et les instruments nécessaires à la conservation de la biodiversité. Dans le cadre du contre-projet indirect à l'initiative, le Conseil fédéral souhaite inscrire l'infrastructure écologique dans la loi : à partir de 2030, les aires centrales pour la biodiversité devront représenter au moins 17 % du territoire suisse, et être assainies et mises en réseau. Il entend en outre renforcer la biodiversité dans les zones bâties. Le projet sera soumis au vote au plus tard en 2025.

Objectifs du développement de l'économie circulaire

Dans le domaine des matières premières et de l'économie circulaire, la charge environnementale en Suisse et à l'étranger doit être réduite tout au long du cycle de vie des produits et des ouvrages, les cycles des matériaux doivent être fermés et l'efficacité des ressources doit être améliorée. En 2020, le Conseil fédéral a chargé l'administration de lui soumettre des **mesures en matière de préservation des ressources et d'économie circulaire** (→ Conseil fédéral 2020e).

Le principe de limiter et de valoriser les déchets dans la mesure du possible est inscrit dans la **loi sur la protection de l'environnement (LPE)**. Ainsi, l'un des fondements de l'économie circulaire figure dans cette loi. L'**initiative parlementaire «Développer l'économie circulaire en Suisse»** [3] demande la modification de la LPE dans le but de faire progresser l'économie circulaire, de rendre l'économie suisse plus performante, de réduire son impact sur l'environnement et d'augmenter la sécurité de son approvisionnement.

L'**ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED)** [17] vise à protéger les hommes et l'environnement des atteintes nuisibles ou incommodes.

Synergies avec d'autres domaines politiques

Les décisions prises dans de nombreux domaines politiques peuvent exercer une influence positive ou négative sur l'état de l'environnement. Il existe ainsi des synergies avec la politique d'aménagement du territoire, par exemple dans le cadre du **développement d'une urbanisation de qualité à l'intérieur du milieu bâti** ou lors de la planification de l'infrastructure écologique (→ OFC 2020). Dans ces deux cas, l'effet sur la biodiversité est positif grâce à un climat agréable dans les zones bâties, où la biodiversité soutient l'adaptation aux changements climatiques. La Stratégie énergétique 2050 vise à augmenter l'efficacité

Figure 3 ↗
Principaux accords et conventions internationaux ratifiés par la Suisse

La Suisse est signataire d'un grand nombre d'accords internationaux.

énergétique et la part des **énergies renouvelables** (→OFEN 2021a). La législation sur l'énergie remaniée en conséquence est en vigueur depuis début 2018. Afin de faire évoluer la stratégie énergétique, le Conseil fédéral a proposé en 2021 d'apporter d'autres modifications à la loi sur l'énergie et à la loi sur l'approvisionnement en électricité : le projet contient entre autres des valeurs cibles contraignantes pour développer les énergies renouvelables et diminuer la consommation énergétique et électrique par personne. La baisse de la consommation d'énergies fossiles contribue à la protection non seulement du climat, mais aussi de l'air, et s'accompagne d'une réduction de la charge environnementale à l'échelle mondiale. Dans le domaine de la politique des transports, la Confédération a adopté en 2021 la partie Programme remaniée du **plan sectoriel des transports**. Elle y fixe ses objectifs en matière de planification des infrastructures de transport. «Mobilité et territoire 2050» vise une mobilité efficiente qui soutienne le développement durable du territoire en portant le moins possible atteinte à l'environnement. S'agissant de l'agriculture, la Confédération a défini les **objectifs environnementaux pour l'agriculture** (OEA) (→OFEV/OFAG 2016). Par sa **stratégie de santé publique**, le Conseil fédéral entend réduire les risques sanitaires liés à l'environnement tels que les pollutions, la perte de biodiversité et les changements climatiques (→Conseil fédéral 2019). Il souhaite également promouvoir la qualité de la nature et du paysage, dont l'effet sur la santé humaine est bénéfique.

Les 193 États membres de l'Organisation des Nations Unies se sont tous déclarés prêts en 2016 à mettre en œuvre l'Agenda 2030 (→ONU 2015). Celui-ci constitue le cadre de référence mondial actuel, universellement valable pour le développement durable. Il prévoit 17 objectifs de développement durable qui concernent les défis mondiaux les plus urgents à relever. La Suisse met en œuvre tous ces objectifs dans le cadre de la **Stratégie pour le développement durable 2030** et du plan d'action 2021–2023 correspondant (→Conseil fédéral 2021f, Conseil fédéral 2021g). Le Conseil fédéral a identifié les trois thèmes prioritaires pour lesquels la nécessité d'agir et le besoin de coordonner les diverses politiques sectorielles sont les plus marqués : «consommation et production durables», «climat, énergie, biodiversité» et «égalité des chances et cohésion sociale».

Au niveau international, la Suisse s'inspire également, lorsque cela est pertinent, du **pacte vert pour l'Europe** (→CE 2019). Celui-ci vise à réduire à zéro les émissions nettes de gaz à effet de serre au sein de l'Union européenne (UE) d'ici 2050 et à créer une économie socialement juste dont la croissance est découpée de l'utilisation des ressources (→CE 2021) (→encadré «Le pacte vert pour l'Europe»).

En 2021, le **Conseil des droits de l'homme des Nations unies** a adopté une résolution qui reconnaît pour la première fois que disposer d'un environnement propre, sain et durable est un droit humain. Proposée entre autres par la Suisse en tant que membre d'un groupe suprarégional composé du Costa Rica, des Maldives, du Maroc et de la Slovénie, cette résolution a bénéficié d'un large soutien de la société civile et de nombreuses institutions onusiennes.

Le pacte vert pour l'Europe

Le pacte vert est la stratégie de l'UE pour une économie durable (→CE 2019). Il comprend entre autres un plan d'action pour une économie circulaire ainsi que des stratégies portant sur la biodiversité, sur les forêts, sur l'écologisation de l'agriculture et sur la sécurité et la durabilité des produits chimiques (→Matières premières, déchets et économie circulaire, →Biodiversité, →Forêts, →Produits chimiques).

Le pacte vise notamment à inscrire dans une loi l'objectif de neutralité climatique que l'UE souhaite atteindre d'ici 2050. Des mesures en faveur de la mobilité durable, de l'approvisionnement en énergie à faible intensité en carbone et de l'écologisation de domaines tels que les finances, les impôts, les subventions ou la recherche complètent le programme.

Si la stratégie de l'UE amène une nouvelle dynamique et favorise des innovations dont la Suisse pourra également bénéficier, elle pourrait néanmoins poser de nouvelles barrières commerciales. Il convient, par exemple, de suivre attentivement l'intention de la Commission européenne d'introduire d'ici 2023 un système visant à compenser la taxation insuffisante du CO₂ dans les pays d'origine (mécanisme d'ajustement carbone aux frontières).

Empreinte environnementale de la Suisse

La Suisse a certes réalisé des progrès dans de nombreux domaines environnementaux, mais son empreinte demeure supérieure à ce que la Terre peut supporter. À l'échelle internationale, au moins quatre des neuf limites planétaires sont dépassées : elles concernent le climat, la biodiversité, la déforestation et les excédents d'azote et de phosphore. La Suisse contribue elle-même à ce dépassement du fait de l'importante consommation de ressources par personne. Pays innovant et prospère, elle a la possibilité d'insuffler le changement nécessaire à une gestion durable des ressources.

Depuis les années 1950, la population mondiale et la performance économique connaissent une croissance inédite. Partout dans le monde, le nombre de citadins et les moyens de transport ainsi que la consommation d'énergie et d'eau connaissent une hausse de plus en plus forte (→ Steffen et al. 2015a). Si les conditions de vie et le bien-être de nombreux individus se sont améliorés, l'utilisation des ressources s'est considérablement accrue, portant une atteinte toujours plus sévère aux écosystèmes. Par exemple, l'augmentation de la consommation mondiale a les répercussions suivantes : les forêts tropicales sont déboisées et brûlées, des espèces animales et végétales s'éteignent en raison de la détérioration de leur habitat, l'eau douce et les mers sont surfertilisées du fait des apports de nutriments (azote et phosphore) provenant de l'agriculture et des processus de combustion, des polluants se propagent dans l'air, et le climat change sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre.

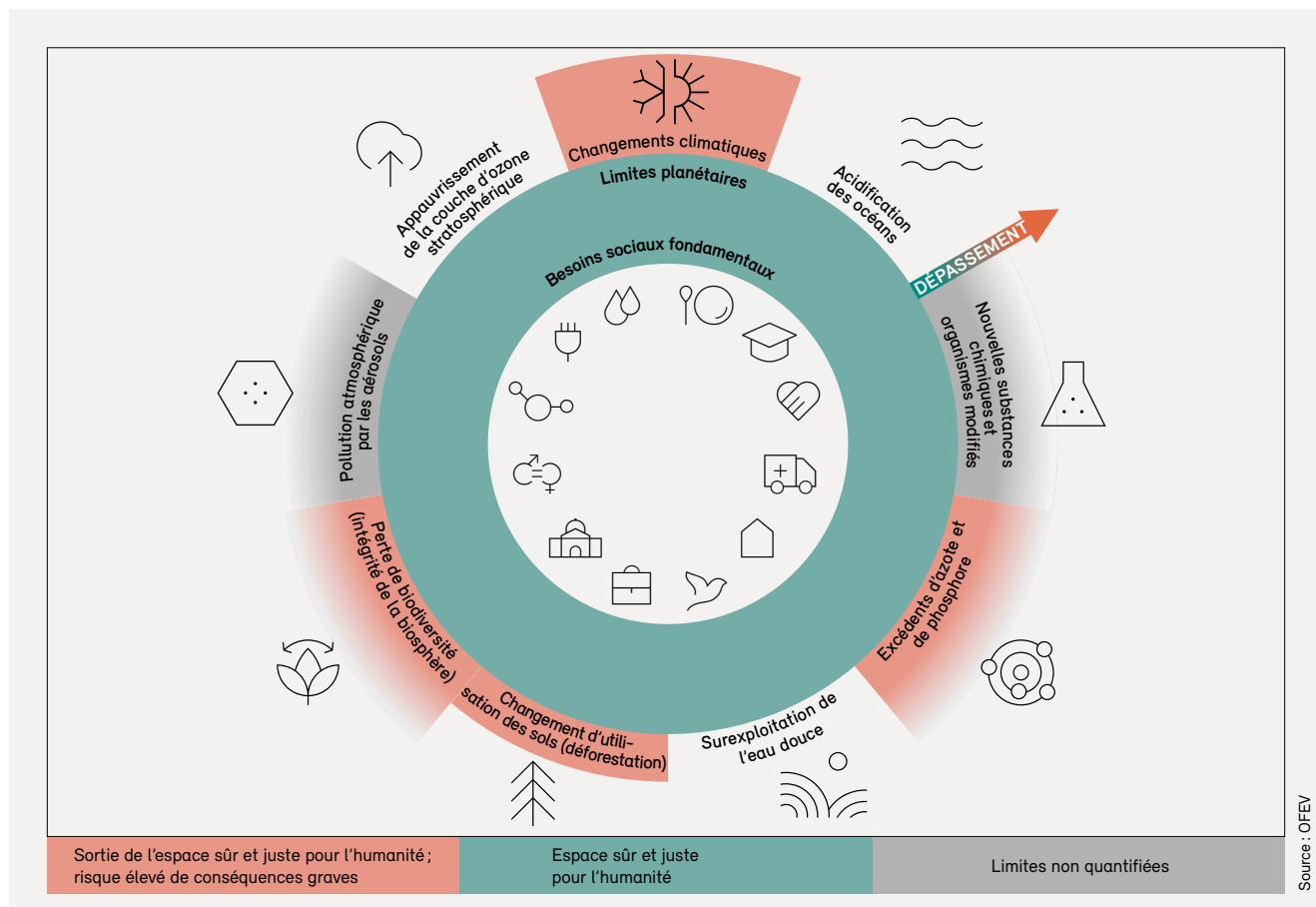
La pollution a ainsi franchi un seuil critique dans au moins quatre systèmes et processus environnementaux mondiaux : la perte de biodiversité, les changements cli-

matiques, la déforestation et les excédents d'azote et de phosphore. Les **limites planétaires** sont donc dépassées dans ces quatre domaines (→ figure 4). Cela signifie qu'il existe un risque accru voire élevé de modifications environnementales à grande échelle, irréversibles et négatives pour nos conditions de vie. Selon les connaissances actuelles, trois limites ne sont pas encore franchies : celle de l'acidification des océans induite par la forte concentration de CO₂ dans l'atmosphère, celle de la surexploitation de l'eau douce inhérente à l'irrigation et à la production d'électricité, et celle de l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique par des substances chimiques nocives. Ici, l'action résolue de la communauté internationale et la mise au point de solutions alternatives ont permis d'inverser à temps la tendance. Des données de base font actuellement l'objet de recherches afin de définir les deux limites planétaires restantes : d'une part pour la pollution atmosphérique par les aérosols et, d'autre part, pour l'introduction de nouvelles substances, de nouvelles formes de substances existantes ou d'organismes modifiés dans l'environnement (→ Tulus et al. 2021, Persson et al. 2022).

Figure 4
Limites planétaires et sociales

Le graphique en anneau («donut») décrit un modèle d'économie durable (→Raworth 2018). L'anneau (zone verte) représente l'espace de sécurité et de justice sociale au sein duquel l'humanité peut poursuivre son développement de façon durable. Le cercle extérieur entourant la zone verte comprend les limites planétaires (plafonds environnementaux) à ne pas franchir si l'on veut un environnement

intact et une utilisation rationnelle des ressources naturelles. Le cercle intérieur désigne les limites sociales inférieures (comme l'alimentation, l'hygiène et la formation): il ne faut pas aller en deçà de ces besoins fondamentaux. La ville d'Amsterdam, par exemple, a choisi ce modèle pour penser le futur développement de la ville.



L'empreinte de la Suisse est trop importante

Tous les pays n'exercent pas la même influence sur les systèmes environnementaux mondiaux: en raison de leur **haut revenu par tête** et la consommation effrénée de ressources qu'il induit, les pays riches polluent beaucoup plus la planète que les pays pauvres (→Fanning et al. 2021). Par exemple, en comparaison internationale, les dépenses de consommation des ménages suisses sont élevées. Corrigées de l'inflation, elles ont même progressé de 27 % entre 2000 et 2020, pour une population en hausse de 20 % (→OFS 2022a).

Il est possible d'évaluer la pollution causée par cette consommation au moyen des empreintes environnementales reflétant par exemple les émissions de gaz à effet de serre, les pertes de biodiversité, le stress hydrique, la suretérisation par l'azote et la consommation de matières premières, ainsi que la charge environnementale globale (→OFS 2022b, EBP/Treeze 2022). Ces empreintes incluent toutes les atteintes environnementales en Suisse et à l'étranger liées à la consommation intérieure. Toute la chaîne d'approvisionnement des produits consommés est prise en compte, mais pas les exportations.

Depuis 2000, la **charge environnementale globale** de la Suisse par personne a diminué d'un quart environ. En chiffres absolus, elle a baissé de 13 %. Cependant, la part de l'**impact environnemental** généré à l'étranger a augmenté depuis 2000 et se monte actuellement à deux tiers (→figure 5). Les calculs montrent que la charge environnementale doit diminuer d'au moins deux tiers pour atteindre un niveau supportable par la nature (→EBP/Treeze 2022).

Dans l'ensemble, les empreintes environnementales de la Suisse dépassent largement les seuils qui ont été déduits des limites planétaires pour le pays : par exemple, l'**empreinte gaz à effet de serre** (2018) dépasse le seuil d'un facteur 10 (→EBP/Treeze 2022) (→figure 5). Par rapport au seuil compatible avec les limites planétaires, la pression exercée sur la **biodiversité** par l'utilisation des sols est presque quatre fois plus forte, et la surfertilisation par l'**azote**, deux fois plus élevée. L'empreinte de

l'Europe concernant les pertes de phosphore est supérieure au seuil mondial d'un facteur 2, et celle relative aux changements dans l'utilisation des sols (déforestation, en particulier) d'un facteur 1,8 (→AEE/OFEV 2020).

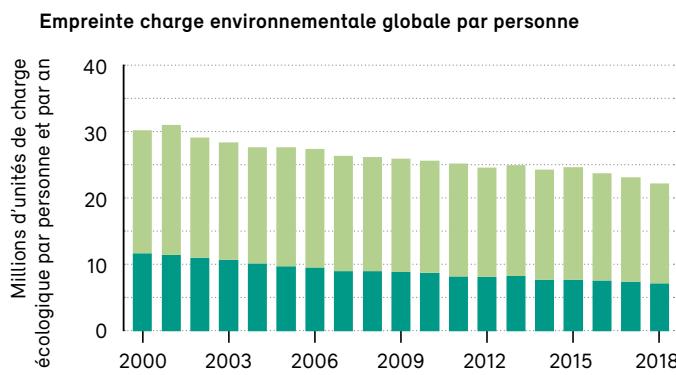
L'efficacité matérielle s'est améliorée étant donné que l'économie suisse a connu une croissance nettement plus rapide, entre 2000 et 2019, en comparaison de l'**empreinte matérielle** (→OFS 2021a). En chiffres absolus, la consommation de minéraux, de biomasse, d'agents énergétiques fossiles et d'autres matières premières a augmenté de 10 % environ au total (→Matières premières, déchets et économie circulaire). Ainsi, elle se situe au-dessus non seulement de la moyenne européenne mais aussi d'un niveau supportable à long terme par la planète, compris entre cinq et huit tonnes (→Bringezu und Schütz 2014, UBA 2015a), l'importance relative pour l'environnement des différentes matières premières devant être prise en compte (→Müller et al. 2017).

Coûts de l'inaction

Les problèmes environnementaux tels que les changements climatiques ou la perte de biodiversité induisent des coûts prenant diverses formes : dommages aux infrastructures, dépenses de santé, décès prématurés, rendements agricoles affaiblis ou pertes économiques imputables par exemple aux catastrophes naturelles. D'après différentes études, une élévation de la température mondiale qui ne connaîttrait aucun ralentissement pourrait coûter à la Suisse 10 à 38 milliards de francs d'ici le milieu du siècle (→IMF 2019, Vöhringer et al. 2019). Toutefois, de pures considérations de coûts montrent leurs limites, car elles ne permettent pas de représenter la véritable ampleur des risques liés aux atteintes portées à l'environnement. Par exemple, la perte d'insectes peut être supportable jusqu'à un certain point, difficile à évaluer, pour l'agriculture et la nature ; mais si l'extinction des insectes se poursuit avec la même intensité, des écosystèmes entiers peuvent basculer, car les sols ne sont plus fertiles et les chaînes alimentaires sont rompues. Les dommages pour l'économie et la société deviennent alors inévitables et les coûts augmentent dans des proportions imprévisibles.

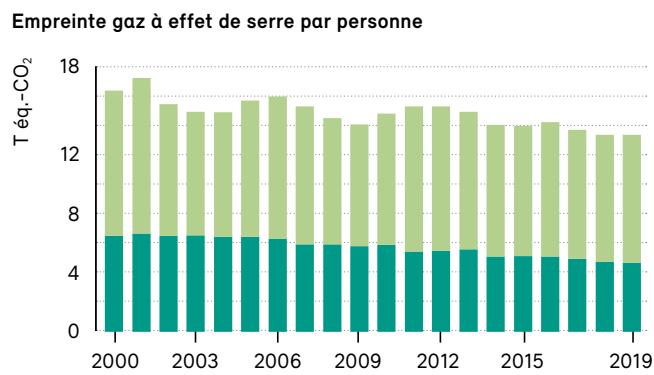
La **mobilité**, le **logement** et le **système alimentaire** jouent un **rôle moteur majeur** dans cette forte atteinte portée à l'environnement (→figure 2). Aujourd'hui, ces trois domaines sont responsables d'environ deux tiers de la charge environnementale globale, à laquelle contribuent notamment les gaz à effet de serre, la consommation des surfaces de sol, les cycles des matériaux non fermés, les excédents d'azote et les produits phytosanitaires (→Mobilité, →Logement, →Alimentation).

Influence de la Suisse sur l'environnement à l'étranger
L'économie suisse couvre une part croissante de ses besoins en matières premières et en produits avec des **importations** (→OFS 2021a). Ont un fort impact sur l'environnement, par exemple, les agents énergétiques fossiles, les aliments pour animaux, les produits d'origine animale, l'huile de palme, la tourbe, le coton, les textiles, le café, le cacao, le thé, le soja, les produits électroniques et les métaux (→encadré « Huile de palme », →encadré « Or »).



Charge environnementale globale engendrée par la demande intérieure finale : en Suisse à l'étranger

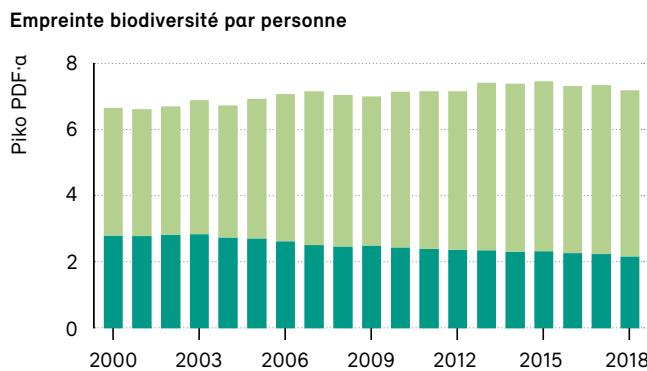
Source: EBP/Treeze 2022



Émissions engendrées par la demande intérieure finale :

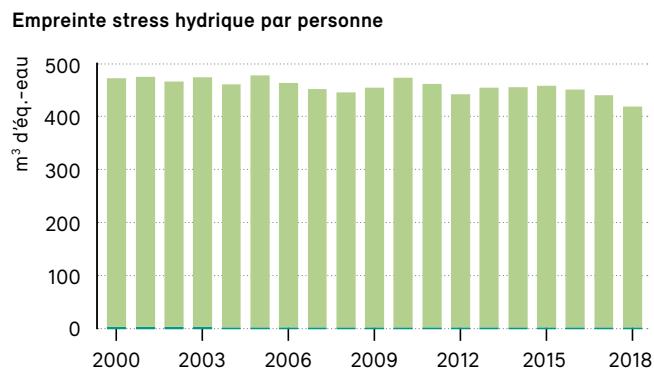
en Suisse à l'étranger

Source: OFS – Comptabilité environnementale, ESPOP/STATPOP



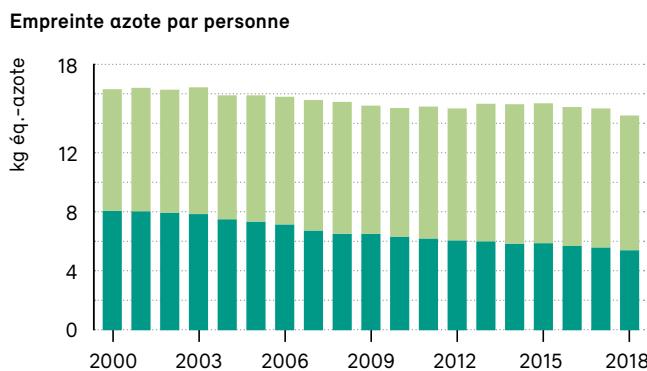
Pression exercée sur la biodiversité par l'utilisation des surfaces due à la demande intérieure finale : en Suisse à l'étranger

Sources : EBP/Treeze 2022 ; OFS – ESPOP/STATPOP



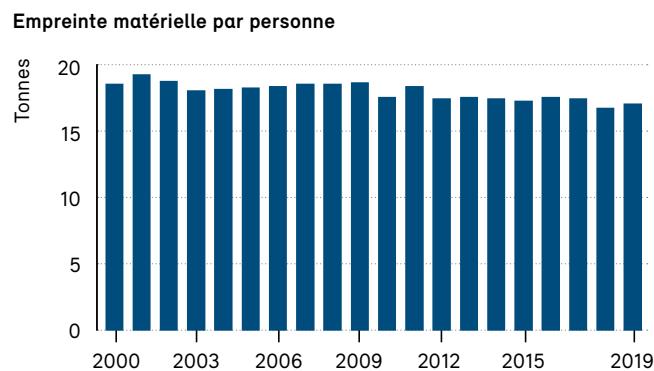
Consommation d'eau (valeur pondérée) engendrée par la demande intérieure finale : en Suisse à l'étranger

Sources : EBP/Treeze 2022 ; OFS – ESPOP/STATPOP



Pollution engendrée par la demande intérieure finale : en Suisse à l'étranger

Sources : EBP/Treeze 2022 ; OFS – ESPOP/STATPOP



Consommation de matières premières (RMC) engendrée par la demande intérieure finale

Source: OFS – Comptabilité environnementale, ESPOP/STATPOP

Figure 5 ↗ Empreintes environnementales de la Suisse

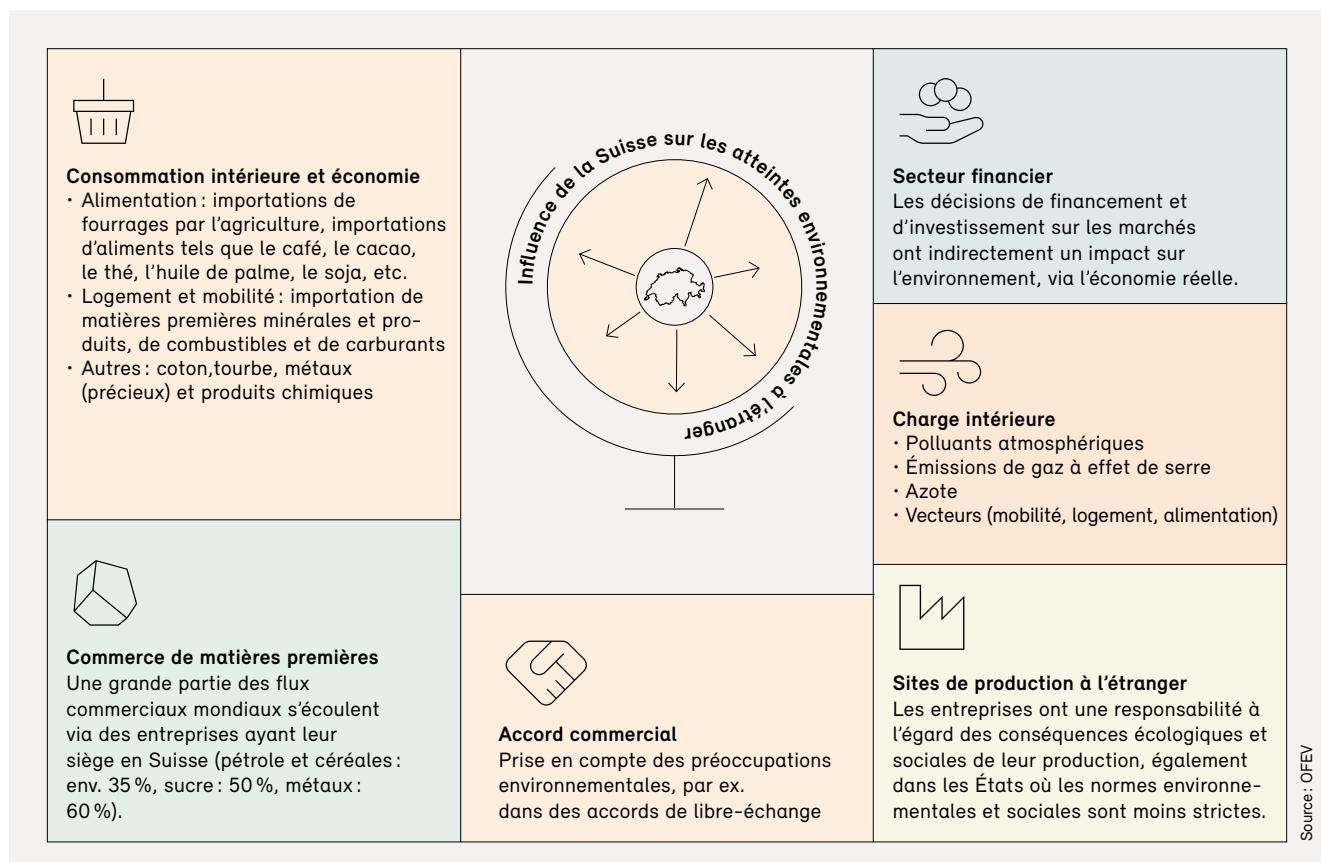
Les indicateurs d'empreinte montrent l'évolution de la charge environnementale en Suisse et à l'étranger liée à la production et à la consommation intérieures. Une part croissante des atteintes à l'environnement est produite à l'étranger. Elle s'élève actuellement aux deux tiers de la charge environnementale globale. Cela s'explique par les importations suisses de biens, de matières premières et de produits semi-finis.

Il est à noter que, de 2000 à 2019, l'empreinte gaz à effet de serre par personne a diminué de 18% pour s'établir à 13 tonnes d'équivalents-CO₂ et que l'empreinte matérielle par personne a reculé de 8% à 17 tonnes. L'empreinte biodiversité tient compte du fait que, selon la région du monde, l'utilisation des sols a un impact plus ou moins

important sur la diversité des espèces. Entre 2000 et 2018, la valeur par personne a augmenté de 8% pour atteindre 7,2 piko-PDF·a en 2018. L'unité de mesure PDF (potentially disappeared fraction of species, disparition potentielle globale d'espèces) décrit la probabilité d'extinction d'espèces sur le nombre d'années (a). L'empreinte stress hydrique prend en considération les pénuries d'eau nationales. Les biens provenant de pays souffrant d'un manque d'eau ont un poids considérable. Durant la période d'observation, la valeur par personne a diminué de 11% pour s'établir en 2018 à un équivalent de 4200 litres. L'empreinte azote mesure la surfertilisation directe et indirecte des océans par l'azote (eutrophisation). Par personne, elle est passée de 16,3 à 14,5 kg d'éq.-azote entre 2000 et 2018, soit une baisse de 11%.

Figure 6 Influence de la Suisse sur les atteintes environnementales à l'étranger

À maints égards, les atteintes environnementales portées à l'étranger résultent des décisions de consommation et d'investissement ainsi que du choix d'implantation des sites et des modes de production en Suisse.



Les acteurs économiques domiciliés en Suisse exercent une influence sur la charge environnementale tout au long de la chaîne d'approvisionnement et à l'étranger grâce à l'application de normes efficaces mais aussi de concepts commerciaux, de technologies et de modèles circulaires permettant de préserver les ressources (→Treeze/Rütter 2020). En tant que concepteurs et producteurs de technologies respectueuses de l'environnement et en tant que fournisseurs des secteurs importants sur le plan écologique telles que la technique du bâtiment et l'ingénierie automobile, ils peuvent également alléger cette charge environnementale. Outre la production et la consommation, le **secteur financier** suisse a lui aussi un effet sur l'environnement à travers les décisions de financement et d'investissement qu'il prend (→figure 6). En raison de l'importance de sa place financière à l'échelle nationale (9 % du produit intérieur brut) et sur la scène internationale (numéro un de la gestion de fortune trans-frontalière avec 2400 milliards de dollars américains d'actifs sous gestion et troisième plus grande bourse d'Europe), la Suisse porte une responsabilité particulière tout en bénéficiant de la possibilité de se positionner à l'égard du développement durable face à ses concurrents internationaux. Il en va de même pour le **secteur des matières premières**, la Suisse étant l'une des principales places mondiales de négocios en la matière (→DFAE/DFF/DEFR 2013).

De nombreux services écosystémiques sont actuellement menacés

Étant donné que beaucoup de limites planétaires sont dépassées, des milieux naturels tels que les eaux, les sols ou les forêts risquent d'atteindre leurs limites, voire de basculer, si aucune mesure efficace n'est prise. En d'autres termes, les fonctions et structures naturelles qui les caractérisaient jusqu'à présent changent de manière irréversible. Car dans l'ensemble, l'homme a modifié 75 % de la surface terrestre de la planète et a asséché directement ou indirectement plus de 85 % des anciennes zones humides. La Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) alerte sur le caractère inédit de l'actuel recul de la diversité des espèces. Le taux d'extinction des espèces ne cesse d'augmenter: un million sont déjà menacées, et la santé des écosystèmes dont nous dépendons se dégrade plus vite que jamais auparavant (→IPBES 2019). En outre, des chercheurs estiment que l'on pourrait assister à la disparition de différents éléments clés du climat mondial, comme les récifs coralliens en Australie, le manteau de glace groenlandais ou les glaciers alpins, en cas d'élévation comprise entre 2 et 3 °C de la température mondiale moyenne à la surface du globe (→Schellnhuber et al. 2016, Steffen et al. 2018).

Même si les points de basculement possibles sont encore entourés d'incertitudes, tous ces exemples montrent que la perte de biodiversité et la dégradation des écosystèmes peuvent avoir de graves conséquences pour l'humanité.

Figure 7 ↗ Services écosystémiques de la nature

Partout dans le monde, la nature et par conséquent ses services écosystémiques sont sous pression. Il s'agit notamment des biens matériels tels que les denrées alimentaires, mais aussi des processus de régulation, comme la protection contre les crues ou la pollinisation des plantes à fleurs. Une fois perdues, la plupart de ces fonctions ne pourront pas être substituées du tout, ou pas complètement. C'est le cas,

par exemple, des forêts de mangroves : elles pourront certes être remplacées par des digues en guise de protection contre les inondations, mais de précieux habitats d'élevage de poissons de consommation et, de fait, une importante ressource naturelle pour la population locale seront irrémédiablement perdus.

	Contribution de la nature aux populations	Tendance mondiale sur 50 ans	Indicateur IPBES
Régulation de processus environnementaux	Creation et entretien d'habitats	∅	Étendue des habitats appropriés
		∅	Intégrité de la biodiversité
	Pollinisation et dispersion des graines et autres propagules	∅	Diversité des pollinisateurs
		∅	Étendue de l'habitat naturel dans les zones agricoles
	Régulation de la qualité de l'air	Σ	Émissions de polluants atmosphériques retenues et prévenues par les écosystèmes
	Régulation du climat	Σ	Émissions de gaz à effet de serre prévenues et absorbées par les écosystèmes
	Régulation de l'acidification des océans	Σ	Aptitude des milieux marins et terrestres à piéger le carbone
	Régulation de la distribution quantitative, spatiale et temporelle des eaux douces	Σ	Impact des écosystèmes sur la répartition de l'eau entre l'atmosphère, la surface terrestre et le sous-sol
	Réglementation de la qualité des eaux douces et des eaux côtières	∅	Étendue des écosystèmes qui filtrent l'eau ou y ajoutent des éléments
	Formation, protection et décontamination des sols et des sédiments	∅	Teneur en carbone organique du sol
Matières et Assistance	Énergie	∅	Étendue des terres agricoles – surfaces se prêtant à la production de bioénergie
		∅	Étendue des terres boisées
	Alimentation humaine et animale	∅	Étendue des terres agricoles – surfaces se prêtant à la production de denrées alimentaires et d'aliments pour animaux
		∅	Abondance des stocks de poissons marins
	Matiériaux et assistance	∅	Étendue des terres agricoles – surfaces se prêtant à la production de matériaux
		∅	Étendue des terres boisées
Apports immatériels	Ressources médicinales, biochimiques et génétiques	Σ	Pourcentage d'espèces connues et utilisées à des fins médicinales au niveau local
		Σ	Diversité phylogénétique
	Maintien des options	∅	Probabilité de survie des espèces
		Σ	Diversité phylogénétique
	Apprentissage et inspiration	Σ	Nombre de personnes vivant en proximité étroite avec la nature
		Σ	Diversité des formes de vie dont on peut tirer des enseignements
	Expériences physiques et psychologiques	∅	Zones de paysages terrestres et marins naturels et traditionnels
	Soutien identitaire	∅	Stabilité de l'utilisation et de l'occupation des terres

Tendances à la baisse   Tendances à la hausse 

Degré de confiance: ∅ Bien établi, Σ Établi mais incomplet, □ Controversé

En effet, un environnement intact et sain est indispensable à la vie humaine: il offre les bases nécessaires à l'alimentation, aux médicaments, à l'énergie et à de nombreux autres services écosystémiques, dont la pollinisation des fleurs par les insectes ou la garantie d'un air pur, de matières premières pour les médicaments et d'eau potable (→ Biodiversité). Si l'on ignore à quel moment ces services peuvent s'effondrer, il est clair que bon nombre d'entre eux sont déjà menacés aujourd'hui (→ figure 7).

La décennie à venir sera décisive pour le reste du siècle

Il est urgent d'agir en faveur d'une gestion plus parcimonieuse et efficace des ressources naturelles, tant en Suisse que dans le reste du monde. C'est la conclusion à laquelle parviennent différents rapports établis par des organismes environnementaux internationaux, notamment le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) ou le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) avec son sixième rapport sur l'avenir de l'environnement mondial, ainsi que le Groupe international d'experts sur les ressources (IRP) et son Global Chemicals Outlook (→ IPBES 2019, IRP 2019, PNUE 2019, GIEC 2021) (→ encadré «Renforcer le régime mondial de l'environnement»). Cette **nécessité urgente d'agir** a aussi été identifiée par des leaders économiques, politiques et de la société civile. Ainsi, le sondage sur la perception des risques

mondiaux réalisé en 2021 montre que, parmi les cinq risques les plus probables de la prochaine décennie, quatre concernent l'environnement: événements météorologiques extrêmes, échec des mesures climatiques, atteintes à l'environnement portées par l'homme et perte de diversité biologique (→ FEM 2021).

Afin d'éviter les conséquences économiques, sociales et écologiques les plus graves, des chercheurs préviennent que l'élévation de la température de la planète doit être contenue en dessous de 1,5°C par rapport aux niveaux pré-industriels (→ GIEC 2018). Cela correspond à un budget résiduel de CO₂ de moins de dix ans, si les émissions se maintiennent au même niveau qu'aujourd'hui (→ FEM 2020). Autrement dit, la décennie à venir sera décisive concernant l'évolution du climat pour le reste du siècle et au-delà. Attendre plus longtemps entraînerait des coûts et des risques élevés (→ encadré «Coûts de l'inaction»).

Il est vrai que certaines **tendances sociétales** peuvent inciter à l'optimisme: ces dernières années, de nombreuses **innovations sociales** ont vu le jour comme l'économie du partage des véhicules, des objets ou des services. Le mouvement Slow Food, qui s'engage en faveur d'une alimentation durable, constitue un autre exemple. De nouvelles **technologies** ouvrent des opportunités pour des systèmes plus efficents et plus respectueux de l'environnement: il est ainsi possible d'opter pour des carburants et combustibles renouvelables et non plus fossiles, de préférer les protéines d'origine végétale à celles d'origine animale et

1 Jardiner sans tourbe

L'extraction de tourbe détruit de précieux marais et libère de grandes quantités de gaz à effet de serre. En Suisse, cette pratique est interdite depuis 1987 mais, selon les estimations, plus de 500 000 m³ de tourbe continuent d'être importés chaque année. C'est pourquoi le Conseil fédéral a adopté un plan d'abandon de la tourbe (→ Conseil fédéral 2012). L'utilisation de tourbe doit en priorité être réduite par la mise en œuvre de mesures librement consenties.

En 2017, la Confédération a signé avec les principaux représentants du commerce de détail, de la production de terreau ainsi que

l'association des entreprises horticoles JardinSuisse une déclaration d'intention afin de diminuer l'utilisation de la tourbe dans les terreaux en sacs [21]. La part de tourbe y est passée de 16 % à moins de 5 % avant fin 2020.

Après une mise en œuvre réussie s'agissant des terreaux en sacs, une autre déclaration d'intention du secteur de l'horticulture productrice et du commerce horticole [22] a suivi en 2019. Les signataires se sont engagés volontairement à réduire à 5 % d'ici 2030 la part de tourbe dans la production de plantes.

Huile de palme

L'huile de palme entre dans la composition de toutes sortes de denrées alimentaires et de cosmétiques, et sa culture est très rentable. Or de vastes surfaces de forêts tropicales sont détruites au profit des plantations de palmiers à huile. C'est pourquoi l'industrie alimentaire suisse a commencé très tôt à importer de l'huile de palme issue de sources certifiées.

Dans un accord de libre-échange conclu avec l'Indonésie [18], la Suisse a pris des dispositions en matière de durabilité. Afin de bénéficier des facilités douanières, l'huile de palme importée doit avoir une origine traçable et provenir de productions respectant des critères de durabilité. La certification des produits à base d'huile de palme à l'aide de standards de durabilité tels que la norme RSPO (Round Table on Sustainable Palm Oil, Table ronde sur l'huile de palme durable) [19] est ainsi encouragée.

Dans un souci de mieux protéger les forêts tropicales, les normes recherchent toutes des améliorations. Toutefois, ce premier lien établi entre les critères de durabilité et les allègements de droits de douane constitue une étape cruciale dans des relations de libre-échange respectueuses de l'environnement.

Or

La Suisse est une plaque tournante incontournable pour le négoce international de l'or, pour son raffinage et pour son traitement destiné à la bijouterie ou à l'horlogerie. L'extraction de ce métal précieux a de très graves répercussions sur l'environnement et se fait souvent dans des régions en conflit, avec des conditions de travail déplorables et des chaînes d'approvisionnement d'une grande opacité. Soutenue par la Confédération, la Better Gold Initiative [20] vise l'amélioration des conditions de travail et de vie ainsi que la protection de l'environnement en lien avec l'exploitation aurifère artisanale. En concluant la Convention de Minamata sur le mercure, les États signataires se sont engagés à réduire, voire à éliminer complètement si possible, l'utilisation de mercure dans ce secteur. En tant que partie à la Convention et en qualité d'État hôte, la Suisse apporte un soutien actif.

de remplacer les trajets domicile-travail et les déplacements professionnels par le télétravail et les vidéoconférences. Toutefois, l'amélioration de l'efficience induit aussi le risque d'utilisation accrue, qui réduit le bénéfice écologique. Dans certaines circonstances, la consommation peut ainsi même augmenter au lieu de diminuer (→ encadré « Opportunités et risques de la numérisation »).

En Suisse, des développements prometteurs concernent également l'économie. En 2020, environ 5,5 % de l'ensemble des actifs occupaient des emplois en lien avec l'environnement, dans la branche dite des cleantech (→ OFS 2021b). L'offre de produits et de services écologiques s'est dans l'ensemble enrichie, comme en témoigne

le foisonnement d'initiatives du secteur privé, de normes et de labels (→ ❶ « Jardiner sans tourbe »). Actuellement, les sociétés privées déploient une intense activité de recherche et d'innovation afin de promouvoir l'efficacité des ressources. De plus, près des deux tiers des plus grandes entreprises, banques et assurances suisses établissent des rapports sur la durabilité conformément aux normes internationales (→ EY 2017). En réponse à une demande croissante, le secteur financier élargit constamment sa gamme de produits financiers durables. Des normes uniformes permettant de mesurer leur effet font cependant encore défaut.

Renforcer le régime mondial de l'environnement

La Suisse ne cesse de prendre des initiatives pour renforcer le régime mondial de l'environnement et pour accroître son efficacité. Elle a ainsi initié l'utilisation d'objectifs environnementaux globaux en tant qu'instrument de la politique environnementale internationale, s'est engagée à jouer un rôle central dans le Programme des Nations Unies pour l'environnement et au sein de l'Assemblée des Nations Unies pour l'environnement, deux organes de coordination du système onusien, et a donné d'importantes impulsions en faveur de l'exploitation de synergies entre les accords environnementaux internationaux. En signant ces derniers, les pays en développement s'engagent en faveur de la politique environnementale mondiale bien que, pour eux, d'autres problèmes prennent à court terme. Ils bénéficient d'un soutien financier afin que leur engagement à mettre en œuvre les mesures soit garanti. La Confédération contribue à des fonds internationaux pour l'environnement en ayant adopté un crédit-cadre de près de 148 millions de francs en faveur de l'environnement mondial pour la période 2019-2022. En outre, des moyens bien plus importants pour des projets contribuant à protéger l'environnement et le climat sont issus des crédits-cadres accordés dans le cadre de la coopération au développement.

Opportunités et risques de la numérisation

La numérisation a fait émerger de nombreuses innovations telles que les technologies modernes d'information et de communication, qui permettent par exemple de piloter des systèmes de manière plus ingénieuse et de collecter plus de données sur l'environnement (→ Estermann et al. 2020). C'est dans le domaine de l'énergie que la numérisation offre les plus grandes opportunités pour l'environnement. En effet, si par exemple les processus à valeur ajoutée très consommateurs de matériaux sont transférés sur Internet et sont de plus en plus conduits au moyen de sources d'énergie renouvelables, l'écobilan s'améliore. Néanmoins, il existe aussi le risque d'un effet rebond: les gains d'efficience entraînent souvent une demande accrue et, avec elle, une hausse de la consommation de matières premières et d'énergie, une augmentation des émissions et une surabondance de déchets électroniques. Par ailleurs, la plupart des nouvelles méthodes, comme certaines technologies liées à la blockchain, sont foncièrement énergivores. Jusqu'à présent, la numérisation a eu un effet accélérateur sur notre système économique, ce qui a aussi aggravé la situation des ressources mondiales.

Cela dit, des **facteurs démographiques et économiques** indiquent que la production et la consommation, ainsi que l'utilisation de ressources qu'elles engendrent, vont continuer d'augmenter: la population mondiale devrait atteindre 9,8 milliards d'individus d'ici 2050 (→ DAESNU 2017). L'économie mondiale va elle aussi poursuivre sa progression. Dans les pays en développement, la hausse des revenus et l'aspiration à des modes de consommation occidentaux intensifient la concurrence autour des ressources et, par conséquent, leur raréfaction. Selon les estimations, la demande mondiale de matières premières sera deux fois plus forte d'ici 2060 (→ IRP 2019).

Afin que les possibilités de développement de la Suisse soient garanties à long terme, il faut préserver les ressources naturelles. Cela requiert des changements fondamentaux dans les domaines de la **mobilité, du logement et de l'alimentation**. Il convient de ne plus recourir aux agents énergétiques fossiles, de fermer les cycles des matériaux et de rendre l'agriculture et la finance plus durables (→ PNR73 2020).

Les principaux vecteurs : mobilité, logement, alimentation

Se loger, manger et se déplacer sont des besoins élémentaires de l'être humain. Bien que responsables de deux tiers de l'impact environnemental, ils offrent aussi de nombreuses possibilités et chances pour une transition vers plus de durabilité.

La Suisse a progressé dans plusieurs domaines environnementaux. Malgré ces succès, ses habitants continuent à consommer plus que ce que la planète peut supporter (→ Empreinte environnementale de la Suisse). Les secteurs de la mobilité, du logement et de l'alimentation portent le plus atteinte à l'environnement, causant respectivement 14 %, 25 % et 25 % de l'impact environnemental du pays (→ EBP/Treeze 2022) (→ figure 8). Se déplacer, avoir un toit au-dessus de la tête et s'alimenter sont des besoins élémentaires de l'être humain, mais les conditions-cadres qui prévalent aujourd'hui ne sont pas suffisamment durables. Toutefois, ces trois secteurs, bien qu'ils pèsent certes lourd dans l'impact environnemental, offrent également de nombreuses **possibilités d'action** pour des acteurs issus de la politique, de l'économie, de la science et de la société civile.

Le présent rapport expose différentes approches pour encourager une production ainsi qu'une consommation plus durables, et les illustre à l'aide d'**exemples de bonnes pratiques** (→ Mobilité, → Logement, → Alimentation).

Systèmes interconnectés

Les problèmes environnementaux les plus urgents ne pourront être résolus qu'en adoptant une perspective globale sur les **effets conjugués de différents facteurs liés à l'offre et à la demande**, comme des valeurs, modes de vie, structures sociales, marchés, technologies, produits et infrastructures. La situation de logement dépend par

exemple de la tranche de vie des individus concernés, du revenu ainsi que des préférences personnelles en termes de logement, mais également de la structure du milieu bâti ou encore des prix. La mobilité se caractérise quant à elle par le lieu de domicile, la distance par rapport au lieu de travail, le mode de vie, les tendances en matière de loisirs ou encore l'aménagement des infrastructures. Enfin, pour ce qui concerne le système alimentaire, ce sont le mode de production agricole, l'assortiment des fournisseurs ou encore le pouvoir d'achat et les préférences des consommateurs qui sont déterminants. De plus, les secteurs de la mobilité, du logement et de l'alimentation s'influencent. Ainsi, plus les centres urbanisés sont denses, plus les besoins quotidiens peuvent être satisfaits facilement par de courts trajets à pied, à vélo ou avec les transports publics.

Ces facteurs liés à l'offre et à la demande sont influencés par des **tendances globales** à long terme, comme le vieillissement de la population mondiale et son urbanisation croissante, la croissance économique ou encore la migration. En parallèle, la conscience écologique croît aussi au sein de la société (→ GDI 2019, PWC 2019).

De telles tendances influencent les facteurs existants liés à l'offre et à la demande et permettent de créer des opportunités sources de changements (→ Geels 2002, UBA 2015b, Geels et al. 2017), qui peuvent alors profiter des **innovations de niche**, comme l'agriculture de précision

ou encore les espaces de travail partagés. Les niches sont par exemple des laboratoires de recherche et de développement, ou des quartiers où des pionniers peuvent expérimenter et développer des nouveautés, indépendamment des influences systémiques dominantes que sont les marchés ou les préférences de consommation.

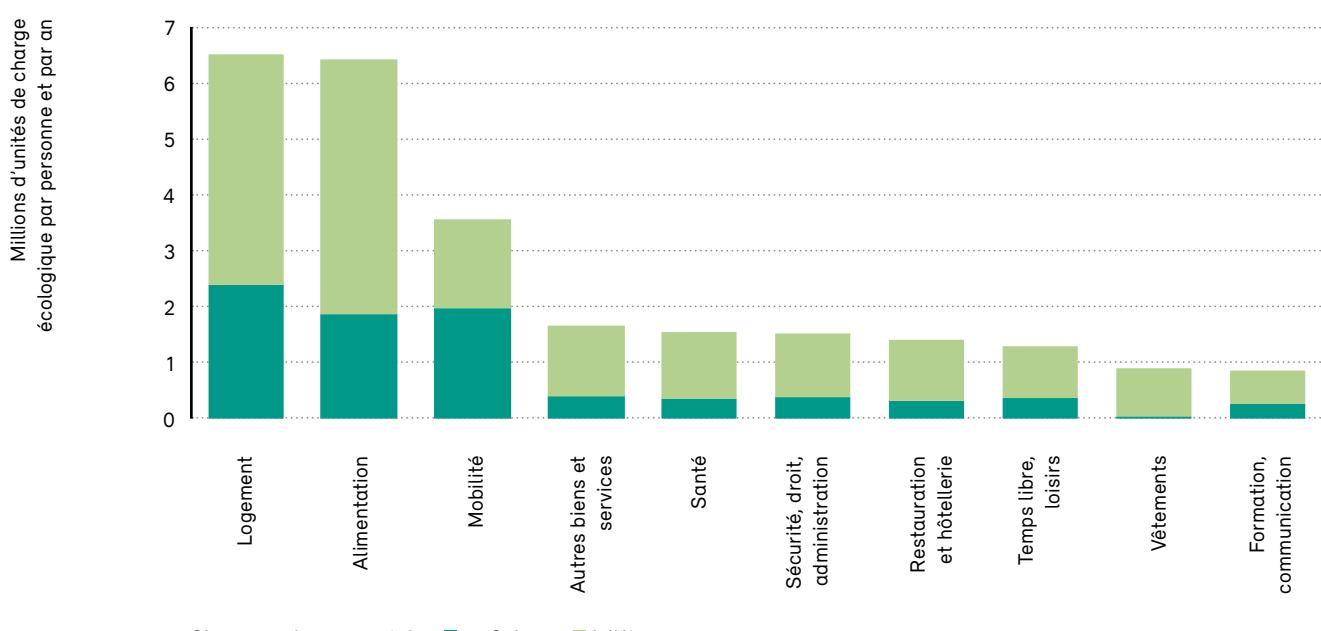
Il ressort de ces dynamiques et interactions multiples que la transition vers des systèmes plus durables est un processus complexe et non linéaire, qui englobe la société dans son ensemble et exige des solutions intégrées impliquant **differents acteurs** comme les décideurs politiques, les chercheurs, la société civile et les entrepreneurs. Les chapitres suivants montrent les options d'action qui existent pour la Suisse dans les systèmes de la mobilité, du logement et de l'alimentation (→ Mobilité, → Logement, → Alimentation). Ils présentent une large palette de pistes possibles en faveur de l'environnement.

Figure 8

Charge environnementale due à différents secteurs, tout au long de la chaîne d'approvisionnement

Le logement est à l'origine de 25 % de la charge environnementale et représente donc le principal secteur de la consommation finale suisse, suivi du système alimentaire (également 25 %) et de la mobilité privée (14 %). Concernant le logement, ce sont essentiellement l'énergie utilisée pour le chauffage, l'électricité consommée par les ménages et l'édification de bâtiments qui pèsent sur l'environnement. S'agissant

du système alimentaire, les produits d'origine animale et les boissons portent une forte atteinte à l'environnement (le vin et le café en particulier ont un poids considérable en raison de l'utilisation intensive de produits phytosanitaires p. ex.). Dans le domaine de la mobilité, le facteur principal est la consommation de carburant fossile pour les moyens de transport privés et les déplacements en avion.



Charge environnementale : ■ en Suisse ■ à l'étranger

Source: EBP/Treize 2022

Figure 9

Mobilité

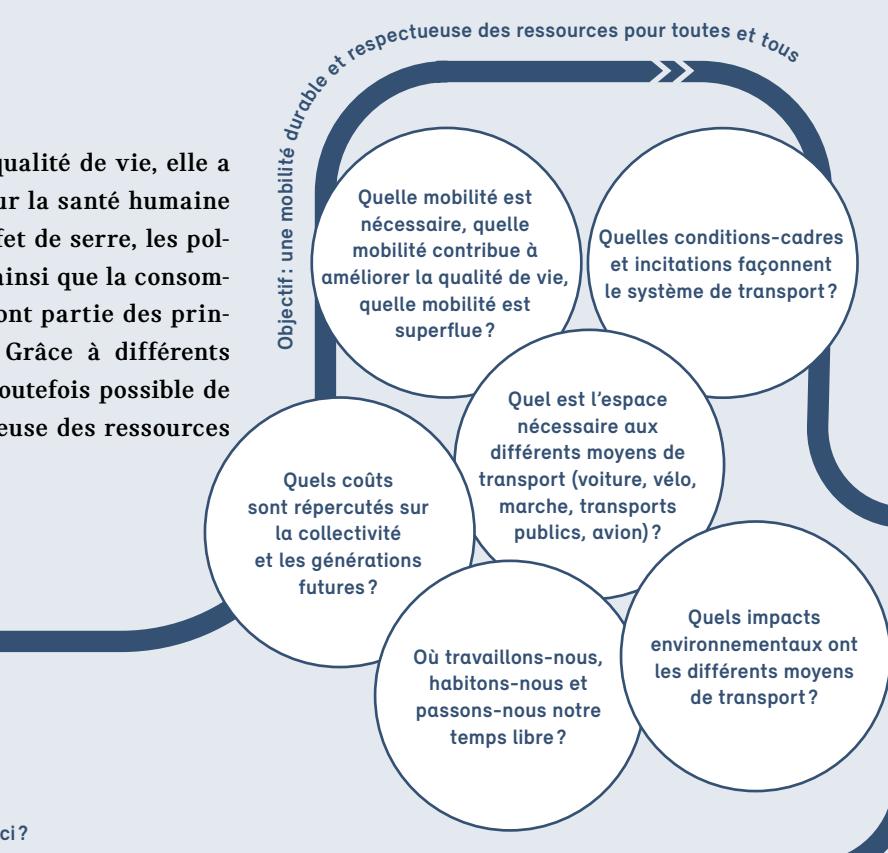
Si la mobilité est synonyme de qualité de vie, elle a toutefois un impact important sur la santé humaine et l'environnement. Les gaz à effet de serre, les polluants atmosphériques, le bruit ainsi que la consommation de sol et de matériaux font partie des principales atteintes qu'elle cause. Grâce à différents leviers et pistes d'action, il est toutefois possible de rendre la mobilité plus respectueuse des ressources et plus durable.

Santé – Qualité de vie – Échange social

Quelles conditions-cadres permettent ceci ?

Pistes d'action

- ❖ Cadre légal / Stratégies fédérales
- ❖ Planification des transports et aménagement du territoire / Infrastructures
- ❖ Incitations économiques et fiscales
- ❖ Programmes d'encouragement
- ❖ Transparency / Information produit
- ❖ Collaboration / Dialogue
- ❖ Formation / Sensibilisation
- ❖ Innovation / Recherche / Projets pilotes
- ❖ Nouveaux modèles d'affaires

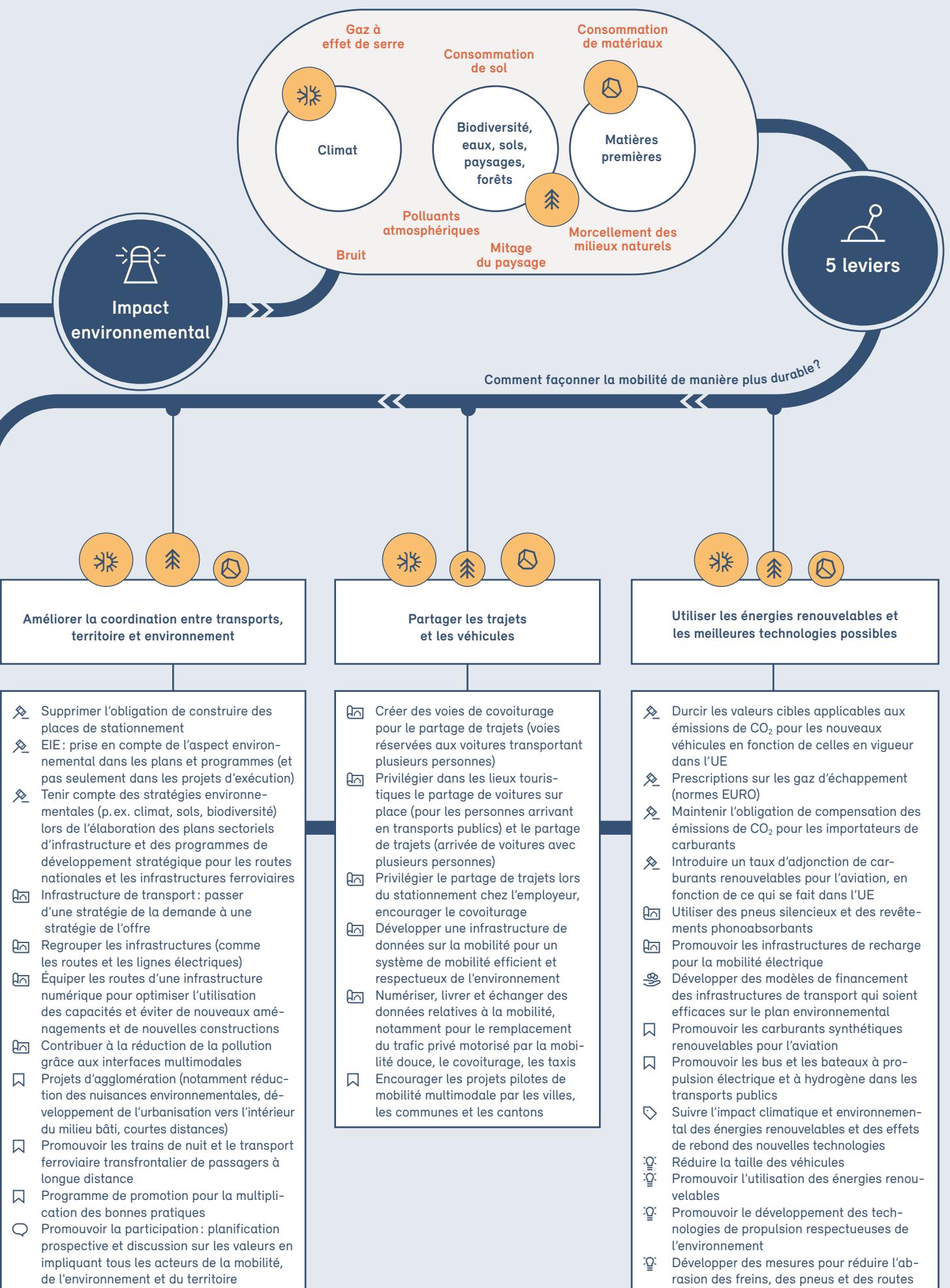


Promouvoir les déplacements à pied et à vélo

- ❖ Mettre en œuvre la loi sur les voies cyclables ainsi que la loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre
- ❖ Mieux gérer l'espace de stationnement afin de maîtriser le trafic
- ❖ Conserver ou créer des espaces libres, des espaces verts et des plans d'eau attrayants dans le milieu bâti pour raccourcir les trajets vers les zones de loisirs
- ❖ Opter pour une utilisation multifonctionnelle des infrastructures de transport dans les zones d'habitation (p. ex. utilisations différencierées dans le temps des infrastructures : espace pour jeux et stands de marché, lieu de rencontre et surface de circulation)
- ❖ Combiner les stratégies de santé et de mobilité
- ❖ Promouvoir la gestion de la mobilité dans les communes et les entreprises au profit du vélo et de la marche
- ❖ Soutenir les mesures de sensibilisation pour des transports de loisirs plus durables
- ❖ Promouvoir l'enseignement du vélo dans les écoles
- ❖ Rapprocher lieu de vie et lieu de travail grâce, par exemple, au coworking ou au télétravail

Appliquer la vérité des coûts

- ❖ Faire porter la responsabilité aux usagers des offres de mobilité en ce qui concerne les coûts internes et externes qu'ils génèrent.
- ❖ Réduire l'impact environnemental en différenciant les prix sur la base de critères écologiques (p. ex. modèle RPLP pour le trafic routier)
- ❖ Différencier dans le temps et l'espace la tarification en fonction des kilomètres parcourus
- ❖ Exonérer les camions électriques et à hydrogène de la RPLP d'ici 2030
- ❖ Supprimer le privilège fiscal pour les bus diesel (transports publics)



Mobilité

La mobilité relie les êtres humains et l'économie dans toutes les régions de Suisse. En parallèle, la hausse du trafic constitue une charge à la fois pour l'être humain et l'environnement, car elle est source d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, de bruit, de morcellement des habitats, ainsi que de consommation de sol et de ressources. Le développement des infrastructures et l'offre de transport doivent tenir compte de manière équilibrée des besoins de la société, de l'économie et de l'environnement. La promotion de la mobilité douce, les offres partagées et multimodales, une meilleure coordination entre transports et territoire, ainsi que des technologies propres et axées sur des énergies renouvelables offrent de grandes opportunités de réduire l'impact environnemental des transports.

Depuis le milieu des années 1990, les **prestations de transport** n'ont cessé d'augmenter en Suisse. Concernant le trafic de personnes, environ trois quarts des prestations de transport (terrestre uniquement) relèvent du trafic routier motorisé privé. Seules les mesures prises pour maîtriser la pandémie de COVID-19, comme l'obligation de télétravail, ont conduit en 2020, pour la première fois depuis le milieu des années 1990, à une baisse du trafic en Suisse (→OFS 2021c). S'agissant des **distances parcourues** annuellement, chaque habitant suisse parcourt en moyenne 37 km par jour à l'intérieur du pays (→OFS/ARE 2017). Les distances journalières sont plus faibles dans les communes urbaines, puisque les trajets au quotidien y sont plus courts que dans les lieux de résidence périurbains et ruraux. L'offre en **transports publics** est aussi plus importante dans les zones densément peuplées: la part de ménages sans voiture y est donc environ deux fois plus élevée que dans les zones rurales (→ARE 2018a). De plus, le **trafic cycliste** a augmenté dans ces zones (urbaines) entre 2015 et 2020 (→OFROU 2021). Cette popularité croissante du deux-roues se remarque également au niveau des chiffres de vente (→figure 10).

Non seulement les habitants de Suisse se déplacent beaucoup sur la terre ferme, mais ils plébiscitent aussi le transport aérien. Ainsi, le nombre moyen **de voyages en**

avion par personne et par an a augmenté de 43 % entre 2010 et 2015, passant à 0,83 (→OFS/ARE 2017) (→Climat: encadré «Transport aérien»).

À l'avenir, la **demande** en mobilité va continuer à augmenter, de même que le volume de transports. Néanmoins, sous l'effet de tendances sociétales et économiques, comme l'accroissement du télétravail, l'extension de l'urbanisation et le vieillissement de la population, le transport augmentera moins vite que la population. **L'aménagement du territoire** exerce lui aussi une influence sur le volume de transports. Les zones plus densément peuplées disposent ainsi de possibilités de loisirs et d'achats rapprochées, qui freinent l'augmentation du trafic (→ARE 2021a). Actuellement, les exigences en matière de mobilité et le volume croissant du transport de personnes et de marchandises sont en contradiction avec la préservation d'un environnement aussi intact que possible ainsi que la réalisation des objectifs climatiques et de l'objectif de «zéro émission nette» d'ici 2050 (→DETEC 2021a).

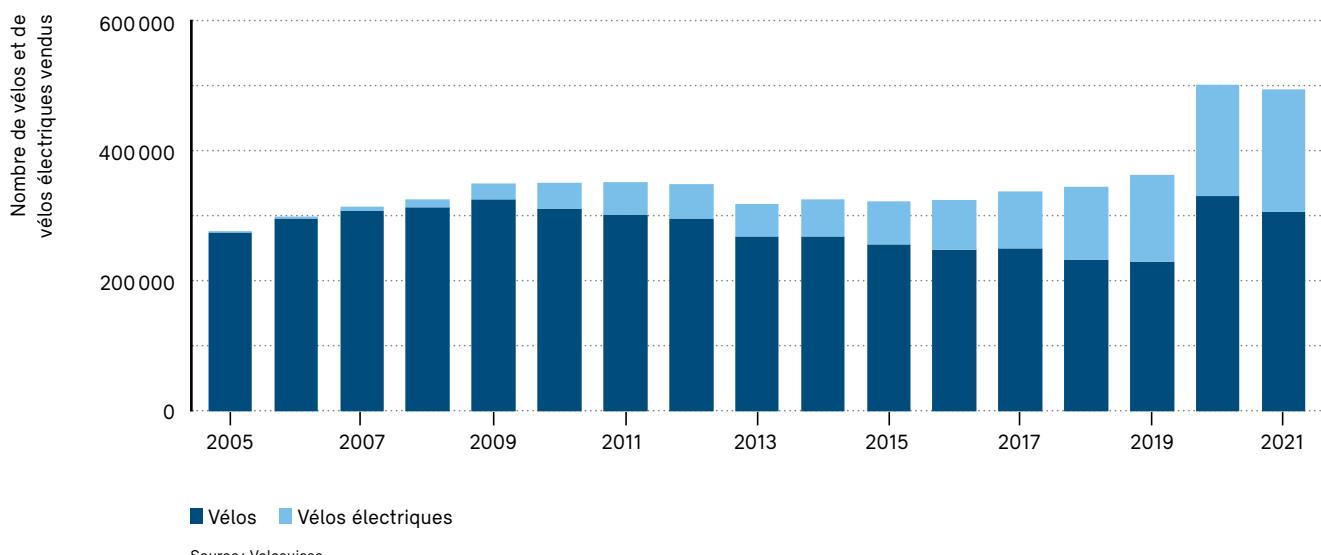
En raison de l'augmentation du trafic, les progrès techniques n'ont permis de réduire que partiellement la pollution environnementale. Les transports génèrent toujours des **nuisances environnementales** élevées (→figure 11). Le **trafic routier motorisé conventionnel**, qui génère la plupart des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, est responsable de la plus grande part des nuisances (→Climat, →Air). Le trafic routier constitue en outre l'une des principales sources de bruit, bien avant les chemins de fer et le trafic aérien (→Bruit). Par rapport aux trafics ferroviaire et aérien, les routes et places de stationnement occupent beaucoup de surface, détruisent des milieux naturels importants et morcellent les habitats (→Biodiversité, →Sols).

Les dommages causés à la nature et à l'environnement, les effets sur la santé dus au bruit et aux gaz d'échappement, mais aussi les accidents entraînent des **coûts dits externes**, c'est-à-dire des coûts qui ne sont pas supportés par les usagers des transports. En 2019, ces coûts s'élevaient à près de 14 milliards de francs et étaient imputables à 70 % au trafic motorisé privé, à 11 % au

Figure 10
Chiffres de ventes des vélos

En 2021, 493 825 vélos ont été vendus au total en Suisse. Par rapport à 2020, année record, le marché des vélos non électriques a reculé de 1,5 % en nombre d'unités. Celui des vélos électriques a en revanche encore progressé de 9,4 %, pour atteindre un nouveau pic de 187 302 unités. La demande toujours aussi forte est sans doute à

comprendre comme une conséquence de la pandémie de COVID-19, mais reflète aussi la popularité grandissante du vélo comme moyen de transport au quotidien et pour les loisirs. Les chiffres de vente des vélos électriques, en hausse depuis plusieurs années, montrent en outre que de nouvelles offres de mobilité s'imposent au fur et à mesure.



trafic aérien, à 8 % à la mobilité piétonne et cycliste, à 8 % au trafic ferroviaire et à 2 % aux transports publics (→ ARE 2022).

Encourager une mobilité respectueuse du climat

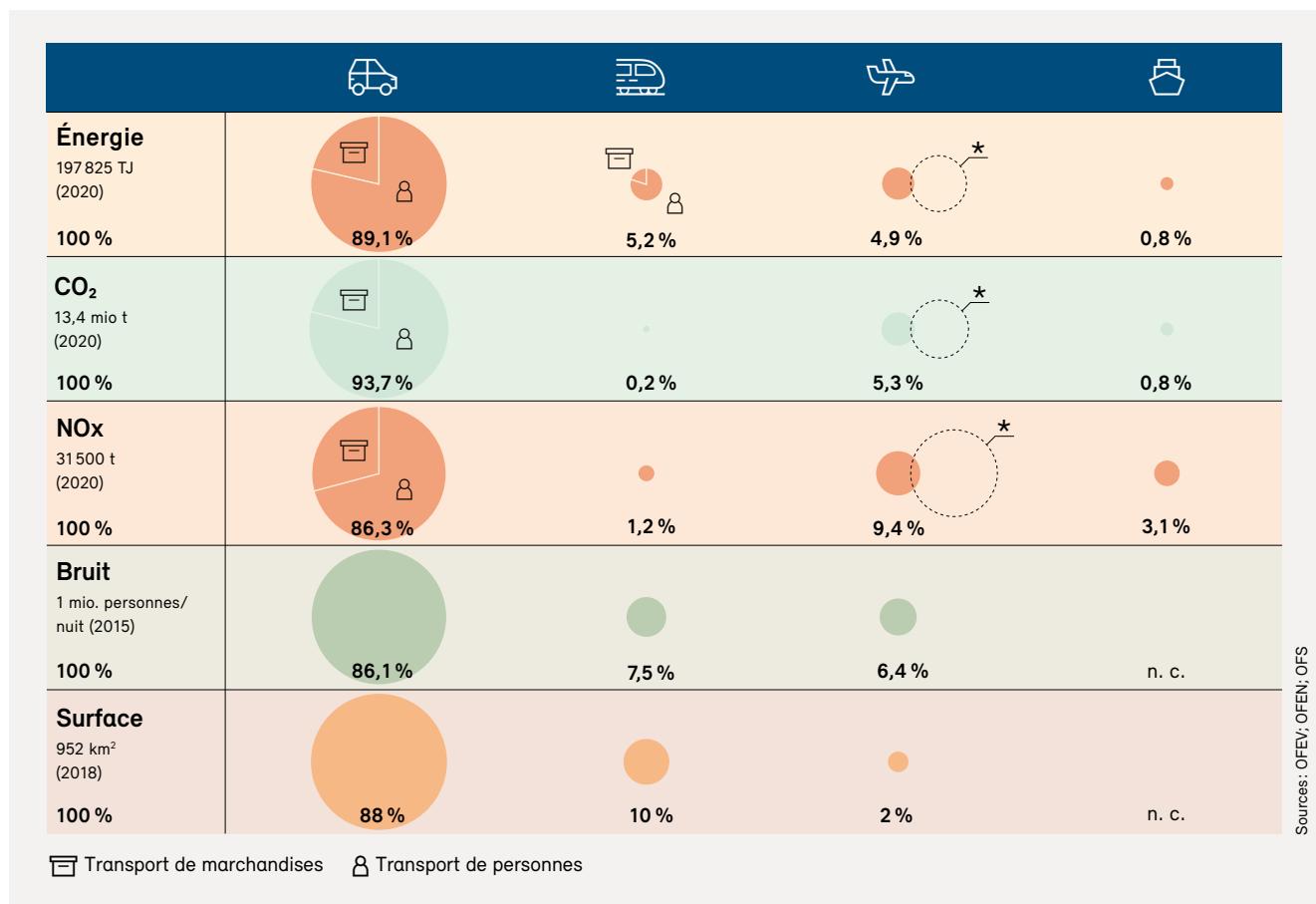
Les **nuisances environnementales** doivent en priorité être limitées directement **à la source**. S'agissant du bruit de la circulation routière, des mesures comme les revêtements phonoabsorbants, les pneus silencieux et les réductions de vitesse peuvent être mises en œuvre. Les mesures et prescriptions portant sur les gaz d'échappement et la qualité des carburants permettent à leur tour de réduire les émissions de polluants. Certaines ont été édictées en Suisse à partir des années 1980 et ont permis depuis d'améliorer en continu la qualité de l'air (→ OFEV 2019a). Il reste toutefois nécessaire d'agir, par exemple en ce qui concerne les oxydes d'azote, les poussières fines, les suies ainsi que les composés organiques volatils (COV) (→ OFEV 2021c).

De plus, les transports émettent de grandes quantités de dioxyde de carbone (CO₂), un gaz à effet de serre (→ OFEV 2022a). Pour atteindre l'objectif climatique de zéro émission nette de gaz à effet de serre d'ici 2050, il faut **abandonner les carburants fossiles** (→ Conseil fédéral 2021a). L'**électromobilité** est une solution de premier plan à cet égard. Elle comprend les véhicules propulsés par une batterie électrique et les véhicules à piles à combustible. Les carburants synthétiques peuvent également jouer un rôle complémentaire. Pour que ces véhicules puissent circuler dans le plus grand respect possible du climat, il est toutefois important que l'énergie nécessaire à la recharge des batteries ainsi qu'à la production des carburants alternatifs et des véhicules eux-mêmes provienne de sources renouvelables. Il faut aussi poursuivre le développement du recyclage et la réutilisation des batteries des voitures électriques. La Confédération avait pour objectif d'atteindre d'ici à 2022, parmi toutes les nouvelles immatriculations, une part de 15 % de voitures 100 % électriques et de voitures hybrides rechargeables : elle a réalisé son

Figure 11
Consommation énergétique et impacts environnementaux de différents modes de transport

Les transports routiers, ferroviaires, aériens et maritimes polluent l'environnement, notamment parce qu'ils émettent du dioxyde de carbone (CO₂) et des polluants atmosphériques (en l'occurrence les oxydes d'azote NOx), qu'ils génèrent du bruit, qu'ils consomment des surfaces et qu'ils fragmentent le paysage (représentation selon le principe de territorialité). Ces impacts environnementaux sont dominés en Suisse par le trafic routier, en particulier par les transports motorisés de personnes. C'est ainsi que près de 94 % des émissions directes de CO₂ dues aux transports étaient imputables au trafic routier en 2020, dont plus des trois quarts au transport de personnes. Plus de

5 % des émissions de CO₂ sont par ailleurs dues au trafic aérien au-dessus du territoire suisse. La majeure partie de l'impact environnemental du trafic aérien intervient hors de la Suisse (les cercles marqués d'un * indiquent les émissions selon le principe du marché intérieur, c'est-à-dire générées par la quantité de carburant ravitaillée en Suisse pour les vols nationaux et internationaux. Leur taille indique le rapport avec les émissions totales de la route, du rail, des airs et des eaux, selon le principe de territorialité. Il convient de noter que l'aviation civile a été très fortement restreinte en 2020 en raison de la pandémie de COVID-19).



objectif en 2021 déjà (→ DETEC 2021b). Avec le concours de l'économie et d'associations, la Confédération, les cantons et les villes se sont fixé comme objectif commun d'atteindre une part de 50 % de véhicules rechargeables (→ DETEC 2022a). Le développement de l'électromobilité en milieu urbain (p. ex. dans les transports publics et le trafic urbain de proximité) profite également aux résidents, qui bénéficient d'une meilleure qualité de l'air et d'une réduction des nuisances sonores.

Tout comme le trafic routier, le **trafic aérien** émet de grandes quantités de gaz à effet de serre (→ figure 11). Les vols long-courriers de plus de 1500 km sont responsables de près de 80 % des émissions totales. Pour épargner le climat, les voyages à l'intérieur de l'Europe devraient si possible être effectués en train (→ AEE 2020a) (→ ❷ «Initiative pour une mobilité de loisirs plus durable»). Le mieux étant encore de réduire les distances de parcours pour les voyages de loisirs et de remplacer davantage les déplacements professionnels par des visioconférences. C'est d'ailleurs le but que poursuit l'administration fédérale avec son plan d'action «Voyages en avion». L'encouragement de kérosènes synthétiques peut en outre contribuer à la réduction des émissions.

Afin de respecter le principe de causalité inscrit dans la loi sur la protection de l'environnement (LPE) et de réduire les incitations écologiques inadéquates, les coûts externes, causés par exemple par la pollution de l'air ainsi que par les émissions de bruit et de CO₂, devraient

être davantage intégrés dans la tarification de toutes les offres de mobilité (→ DETEC 2021a). Un exemple en ce sens est la redevance poids lourds liée aux prestations, pilier central de la politique de transfert du trafic de la Confédération. Elle fait partie intégrante d'une politique moderne en matière de transport des marchandises, qui met en œuvre le principe de la **vérité des coûts** dans le domaine du transport lourd de marchandises. Elle a ainsi contribué massivement à l'amélioration de la qualité de l'air sur les axes de circulation, notamment le long des corridors traversant les Alpes, et a entraîné en même temps une efficience accrue des transports sur la route (→ Conseil fédéral 2021h).

Se déplacer à pied et à vélo en respectant l'environnement
Les modes de déplacement à pied et à vélo offrent un grand potentiel pour une mobilité plus durable. Faire du vélo est sain et préserve l'environnement: 46 % des trajets en voiture ne font pas plus de cinq kilomètres et correspondent ainsi à une distance idéale à vélo (→ OFS/ARE 2017). Les **trajets courts** réalisés en voiture pourraient ainsi être remplacés par des trajets à vélo, en particulier dans les villes et les agglomérations.

Pour exploiter ce potentiel, il est toutefois essentiel de disposer d'une **infrastructure plus sûre et plus attrayante**, comme l'a montré une enquête menée auprès des utilisateurs de vélos électriques (→ OFEN 2014). La loi sur les voies cyclables sera indispensable pour des voies cyclables cohérentes et sûres (→ Conseil fédéral 2020f).

❷ Initiative pour une mobilité de loisirs plus durable

Tous les ans, les Suisses parcourent chacun en moyenne près de 25 000 km, dont 9 000 km en avion. Au total, les excursions journalières et les voyages avec nuitées constituent 37 % de la mobilité annuelle. Le reste concerne les parcours réalisés au quotidien dans l'environnement habituel, le trafic de loisirs représentant ici aussi la part la plus importante des trajets (→ OFS/ARE 2017). Les activités de loisirs exercent ainsi une grande influence sur l'empreinte environnementale due à la mobilité. L'Académie de la mobilité du Touring Club Suisse (TCS) intervient précisément à cet échelon: avec son initiative «bleib hier», elle entend développer de nouveaux modèles d'affaires pour les loisirs et les voyages en mettant l'accent sur la mobilité douce et la découverte

des environs proches. L'initiative est notamment soutenue par la Confédération et constitue un champ d'expérimentation novateur pour une mobilité de loisirs plus durable.

Avec leur changement d'horaire de 2022, les Chemins de fer fédéraux suisses (CFF) ont également mis en place des liaisons plus nombreuses et rapides en Suisse; ils ont aussi étoffé l'offre de trains de nuit pour proposer des possibilités de voyage attrayantes vers les pays voisins. Ainsi, ils encouragent des déplacements respectueux de l'environnement et à l'écart des embouteillages.





③ Un réseau national d'espaces de coworking

La coopérative VillageOffice aide les communes, leurs habitants ainsi que les entreprises qui y ont leur siège à mettre en place des espaces de coworking. Les objectifs qu'elle poursuit sont multiples. Un réseau dense de locaux de travail partagés contribue à réduire les flux de pendulaires et, partant, les nuisances environnementales. En parallèle, les co-workers gagnent en flexibilité, tant en matière d'espace que de temps. Il est ainsi possible de mieux concilier vie professionnelle

et privée, ce qui améliore la qualité de vie. Les citoyens peuvent aussi se rencontrer et échanger des connaissances comme des idées. Quant aux communes, elles améliorent la création locale de valeur ajoutée ainsi que leur attrait. Selon VillageOffice, chaque personne en Suisse devrait pouvoir atteindre le lieu de travail le plus proche en 15 minutes seulement d'ici à 2030.

www.villageoffice.ch

Améliorer la coordination entre territoire, transports et environnement

Une **coordination améliorée de la planification des transports et de l'aménagement du territoire** promet également des effets positifs sur l'environnement et la santé. Les trajets et les distances peuvent par exemple être réduits grâce à des centres urbains compacts, au sein desquels tous les besoins quotidiens essentiels peuvent être satisfaits (→ ARE 2018b, Conseil fédéral 2019). La loi révisée sur l'aménagement du territoire crée les conditions préalables nécessaires au développement urbain vers l'intérieur du milieu bâti (→ ARE 2014). Les **nouveaux modèles de travail**, comme le télétravail ou les espaces de coworking, ont aussi un rôle à jouer et peuvent favoriser dans le meilleur des cas la réduction des trajets pour se rendre au travail (→ OFROU 2020) (→ ❸ « Un réseau national d'espaces de coworking »).

Par ailleurs, les infrastructures s'intègrent mieux dans les paysages ouverts et les zones d'habitation si les aspects environnementaux sont pris en compte. La qualité du paysage s'en trouve améliorée tandis que le mitage du territoire, la consommation de sol, le morcellement des milieux naturels ainsi que l'exploitation des ressources diminuent. C'est d'ailleurs ce que vise le **Plan sectoriel révisé des transports**, partie Programme « Mobilité et territoire 2050 » (→ DETEC 2021a). Il constitue la clé de voûte des éléments d'infrastructures routières nationales et ferroviaires existantes ainsi que des infrastructures aériennes et fluviales en Suisse.

❹ Être mobile en Suisse et à l'étranger grâce à des offres multimodales

À l'avenir, il devrait être possible de chercher, de réserver et de payer directement les offres de mobilité les plus variées (comme les transports publics ainsi que les voitures et vélos disponibles en prêt) à travers des applications de smartphones conçues sur mesure pour les différents groupes d'utilisateurs. Dans l'optique de proposer des offres intégrales de mobilité, plusieurs entreprises suisses et des entreprises internationales ont déjà lancé et testé des applications de planification d'itinéraires, avec ou sans achat intégré de billets,

Mieux utiliser et mettre en réseau

les infrastructures et offres de mobilité

L'**occupation des véhicules individuels** est en règle générale très faible. Dans le trafic pendulaire par exemple, les voitures de tourisme sont en moyenne occupées par seulement 1,1 personne (→ OFS/ARE 2017). Les transports publics ne sont quant à eux complets qu'aux heures de pointe.

La promotion du **covoiturage** contribue à améliorer cette situation sur les routes. Lorsque les automobilistes partagent une course, ils prennent moins de place sur les routes. Une procédure de consultation est en cours pour l'utilisation d'un symbole « Covoiturage » (→ Conseil fédéral 2021i) afin de mettre en place des incitations. Avec cette signalisation supplémentaire, les autorités compétentes peuvent indiquer des dérogations pour les covoiturages (p. ex. utilisation d'une voie spéciale ou de places de stationnement).

La **mise en réseau des données de mobilité**, en tant qu'approche multimodale, permet également de préserver l'environnement et d'accroître l'efficience énergétique et l'efficience des ressources dans les transports en exploitant mieux les capacités existantes des infrastructures et des offres de mobilité (→ Conseil fédéral 2020g, OFT 2021a). La palette des offres actuelles et futures va des transports publics aux véhicules autonomes partagés en passant par des voitures, vélos ou trottinettes privés et disponibles en prêt ainsi que par des taxis (collectifs). La condition préalable nécessaire est un meilleur flux

comme ZüriMobil (transports publics zurichois), Citymapper ou Sojo. Or, à l'avenir, il faut que les voyageurs et les pendulaires disposent d'une offre de mobilité continue et supramodale non seulement en Suisse, mais aussi à l'étranger. Le projet Linking Alps, soutenu par l'Union européenne et auquel contribue activement la Suisse, se concentre sur la mise à disposition d'informations de voyage transfrontalières dans l'espace alpin.

d'informations entre les gestionnaires des infrastructures, les prestataires de mobilité, les intermédiaires et les usagers des transports. Tel est l'objectif que vise le Conseil fédéral concernant l'infrastructure de données sur la mobilité (→Conseil fédéral 2022d) (→ ❸ « Être mobile en Suisse et à l'étranger grâce à des offres multimodales »). Les différents moyens de transport doivent être mis en réseau tant numériquement que physiquement, comme le promu la Confédération, les cantons, les villes et les communes dans le cadre du « **programme consacré aux interfaces multimodales** » (→ ARE 2021b). Ce programme vise à aménager les points de transbordement de manière plus efficiente et attrayante et à harmoniser l'offre qui y est proposée avec le développement de l'urbanisation environnant. Une meilleure mise en réseau crée le cadre nécessaire pour inciter toujours plus de personnes à renoncer à leur propre voiture. Les enquêtes montrent en effet que si les personnes choisissent le plus souvent la voiture et la moto pour leurs déplacements, c'est parce que c'est la solution la plus simple et la plus commode. La deuxième raison la plus fréquente pour justifier cette utilisation est l'absence d'alternatives (→ OFS/ ARE 2017).

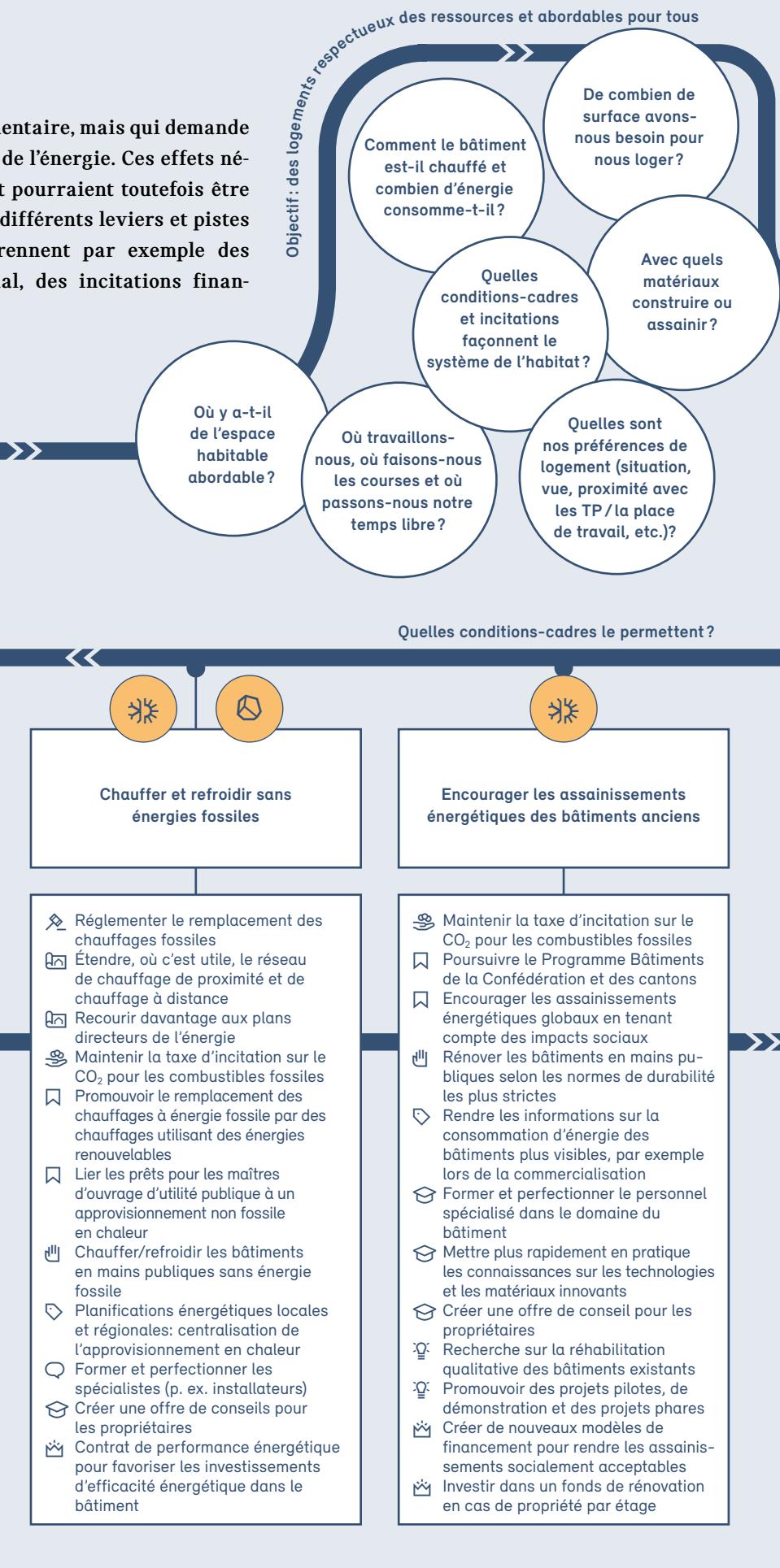


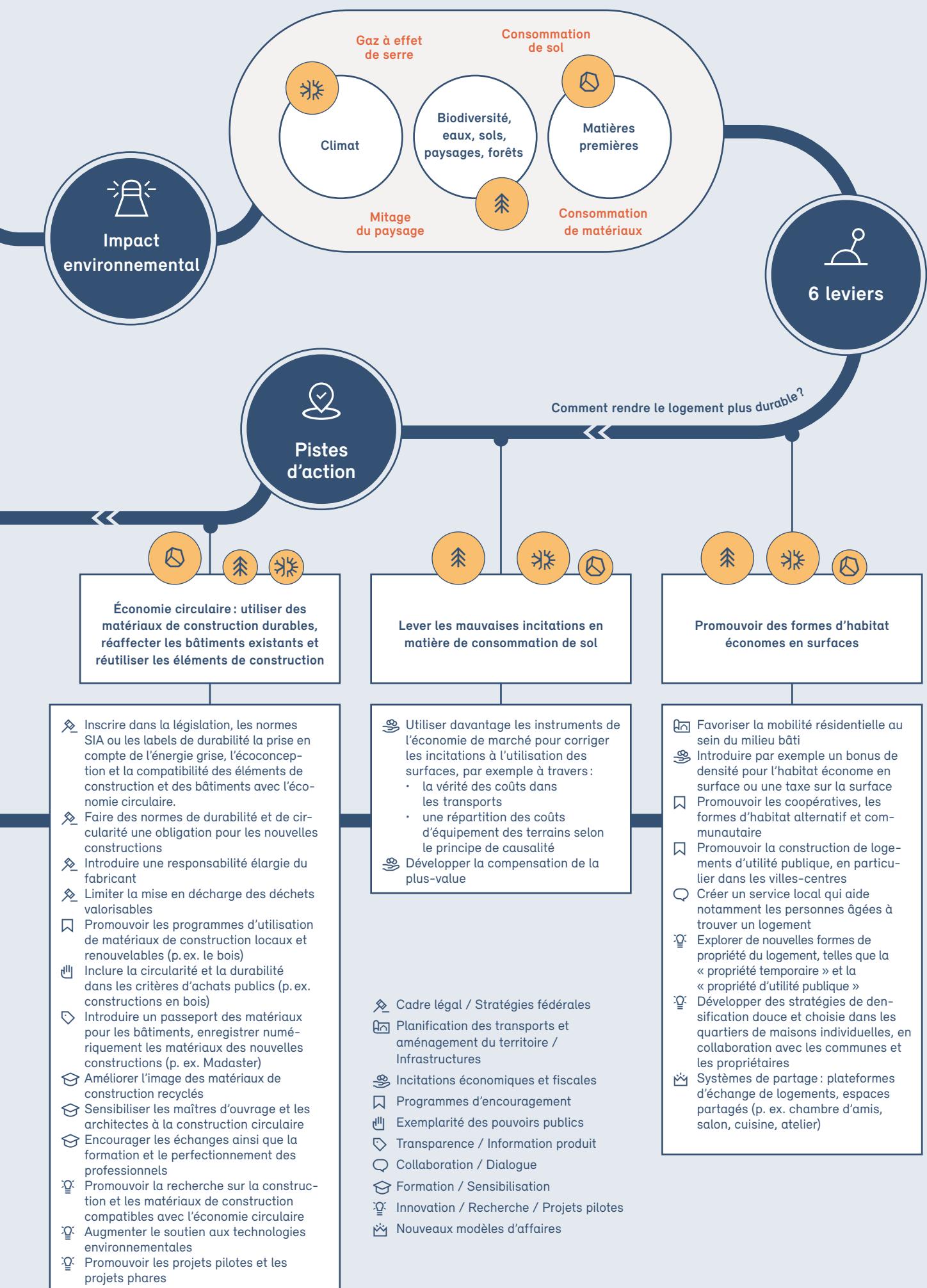
Figure 12

Logement

Se loger est un besoin élémentaire, mais qui demande des sols, des matériaux et de l'énergie. Ces effets négatifs sur l'environnement pourraient toutefois être nettement limités grâce à différents leviers et pistes d'actions. Celles-ci comprennent par exemple des adaptations du cadre légal, des incitations financières ou des innovations.

Qualité de vie – Échanges sociaux – Identification locale





Logement

Habiter et construire sont des activités qui consomment des sols, modifient le paysage, nécessitent des matériaux ainsi que de l'énergie et ont des conséquences sur la mobilité. Les conséquences négatives peuvent toutefois être nettement réduites grâce à un développement urbain de qualité vers l'intérieur, reposant sur suffisamment d'espaces verts, sur l'aménagement et l'assainissement des bâtiments existants, sur une culture du bâti de qualité et sur de courtes distances. L'ensemble profite non seulement aux sols, à la biodiversité et au climat, mais également à la qualité de vie. Les assainissements énergétiques ainsi que les matériaux de construction écologiques, réutilisés ou recyclables possèdent en outre un potentiel élevé à l'égard de la réduction des besoins en matériaux et en énergie.

Le logement, le travail ainsi que les infrastructures de transports et de loisirs utilisent 8 % environ de la surface du pays. Les aires d'habitation représentent la plus grande partie (35 %) de ces **surfaces d'habitat et d'infrastructure**, suivies des surfaces de transport (30 %). Le reste est réparti entre les aires de bâtiments non habitées, les aires industrielles et artisanales, les espaces verts et les lieux de détente, les chantiers ainsi que les friches industrielles. Au total, les surfaces bâties en Suisse ont augmenté de près d'un tiers (+776 km²) entre 1985 et 2018, bien que leur extension se soit quelque peu ralentie ces 30 dernières années (→OFS 2021d).

Les **aires d'habitation** ont particulièrement progressé. Elles ont même augmenté de 61 %, soit deux fois plus vite que la population. Du fait de ces constructions, la perte de surfaces se poursuit, essentiellement au détriment des terres cultivables, et la qualité paysagère se détériore (→OFS 2021d). En parallèle, le **mitage** du paysage et l'**imperméabilisation des sols** s'aggravent. Cette dernière s'est même accélérée récemment (2009–2018 par rapport à 1997–2009). Près de deux tiers des surfaces d'habitat et d'infrastructure sont aujourd'hui imperméabilisées, les sols étant recouverts de matériaux étanches (→OFS 2021e) (→Sols, →Biodiversité, →Paysage).

Ce développement urbain est causé notamment par les **exigences accrues en matière de taille des logements** et par la hausse du **nombre de ménages**. La Suisse comptait ainsi en 2020 près de 3,9 millions de ménages, soit trois fois plus qu'en 1950. Les ménages d'une ou de deux personnes(s), surtout, se sont multipliés en raison du vieillissement et de l'individualisation de la société, si bien qu'ils représentaient presque 70 % de l'ensemble des ménages en 2020 (→OFS 2021f). Ce nombre croissant de ménages de petite taille et le fait de rester plus longtemps dans son logement (devenu trop grand) à un âge avancé sont également des moteurs importants de l'accroissement continu de la **surface d'habitation** depuis des années. Si celle-ci était encore de 34 m² par personne en 1980, chaque habitant de la Suisse a eu besoin de 46 m² en moyenne en 2020 (→OFS 2021g) (→figure 13).

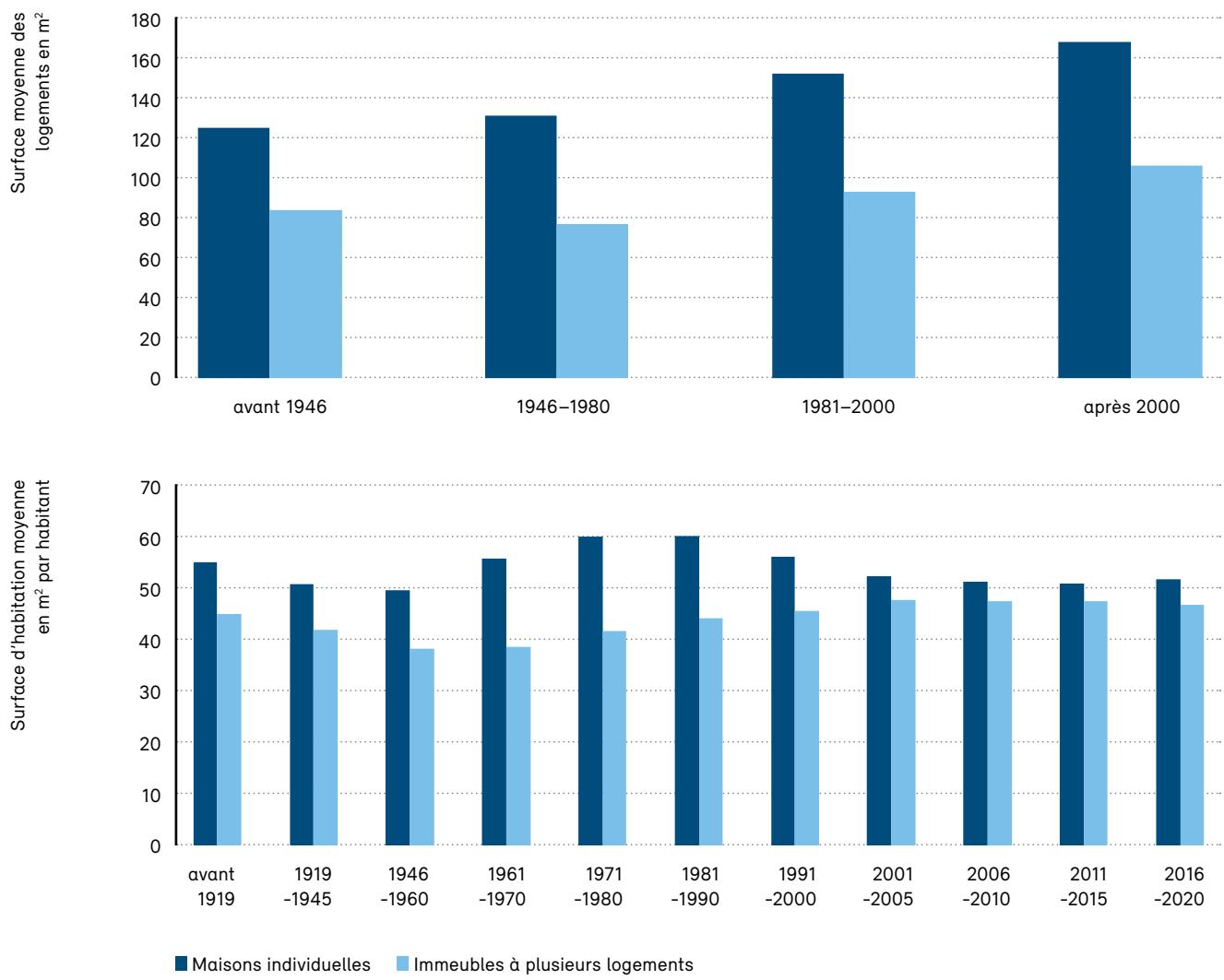
Tout comme la composition des ménages, les **conditions de propriété, le type d'urbanisation** ainsi que la catégorie et l'année de construction du bâtiment influent massivement sur la consommation de surface par personne (→figure 13). Cette surface est par exemple plus petite dans les centres que dans les ceintures d'agglomération, et nettement plus élevée chez les propriétaires de maisons et d'appartements que chez les personnes habitant dans un logement en coopérative. Par ailleurs, plus le bâtiment est récent, plus elle augmente (→OFL 2017, ARE 2018c, OFS 2021g).

Néanmoins, il y a aussi dans le domaine des aires d'habitation des signes statistiques d'une **exploitation progressivement plus économique du sol**. Ainsi, la croissance annuelle des maisons individuelles et des maisons de deux logements, qui sont particulièrement peu avantageuses en termes d'utilisation du sol, est en recul, alors que la croissance des immeubles à plusieurs logements augmente plus rapidement. On observe également que la surface des terrains attenants aux bâtiments a diminué par rapport à la surface des bâtiments dans le cas des maisons individuelles et des maisons de deux logements (→OFS 2019). De plus, les **espaces verts diminuent** de manière générale en zone bâtie (→Paysage).

Figure 13**Surface d'habitation par catégorie de bâtiment et surface d'habitation par personne, 2020**

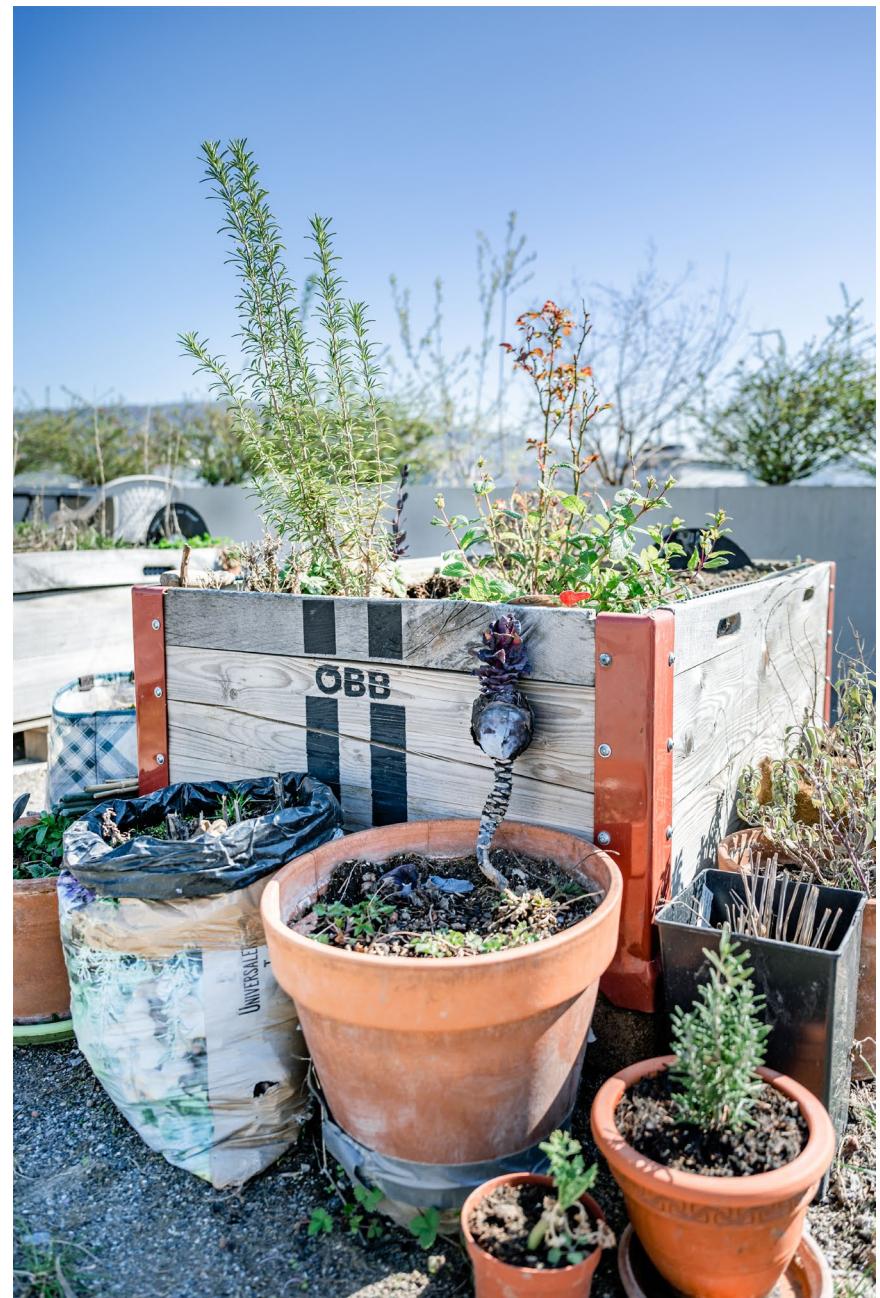
La surface des logements varie considérablement selon la catégorie de bâtiment : la surface moyenne des logements en maison individuelle se monte à 140 m² alors que celle des logements situés dans des immeubles à plusieurs logements est d'à peine 90 m². Dans les deux catégories, plus le bâtiment est neuf, plus la surface moyenne des

logements est grande. La surface d'habitation par personne connaît une évolution du même ordre. Elle a continuellement augmenté dans les immeubles à plusieurs logements construits après 1946 et s'élève à plus de 45 m² dans les bâtiments les plus récents (construits à partir de 2011).



Source: OFS – Statistique des bâtiments et des logements





5 Vivre et travailler en communauté

Au cours des dernières années, différents projets de nouvelles formes d'habitat ont vu le jour tant en ville qu'à la campagne. Un exemple est le Zollhaus de la coopérative Kalkbreite à Zurich, où a été construit, sur un terrain d'environ 5000 m², un ensemble hétéroclite de logements de 1,5 à 9,5 pièces pour près de 175 personnes au total, incluant quatre « halls » transformés en logements que les habitants peuvent aménager à leur guise. En comptant les surfaces communautaires, chaque habitant occupe environ 30 m², bien moins que la moyenne suisse de 46 m² de sur-

face d'habitation par personne. Près de 40 % de la parcelle sont utilisés pour des restaurants, des locaux culturels, des bureaux, divers services, des magasins, une pension et un jardin d'enfants. Sur le toit, les membres de la coopérative disposent d'un grand jardin dont ils prennent soin ensemble. Un espace sauvage urbain, le Zollgarten, devrait encore être aménagé sur la friche située directement à côté du Zollhaus.

Idées de logements et nouvelles formes d'habitat pour une réduction de la consommation de surface

L'exemple des coopératives, une forme alternative d'habitat, montre que des **espaces utilisés en commun** (chambres d'amis, séjours, espaces de travail ou de bricolage) permettent d'améliorer le taux d'occupation et d'utiliser moins de surface (→ Intep 2020). Les **formes d'habitat flexibles** offrent non seulement la possibilité d'habiter en préservant mieux les ressources, mais également celle de créer des espaces qualitatifs et porteurs d'identité (→ OFL 2016) (→ ❸ « Vivre et travailler en communauté »).

Outre les préférences individuelles et les revenus, les facteurs économiques comme le **prix des loyers** ou le **marché immobilier** exercent une influence déterminante sur le logement. En raison du droit du bail suisse, les loyers proposés sur le marché sont par exemple souvent plus élevés que les loyers en vigueur (→ SECO/OFL 2018), c'est-à-dire que les loyers des appartements nouvellement mis en location sont plus élevés que pour les appartements déjà loués. Il est donc rarement avantageux de déménager dans un appartement plus petit, par exemple lorsque les enfants ont quitté le foyer. Cet écart de loyers est le plus marqué dans les endroits centraux, bien desservis et très demandés.

Développement urbain de qualité vers l'intérieur et espaces verts variés

Outre les nouvelles formes et les nouveaux espaces d'habitation, les centres urbains compacts au sein desquels l'habitat, le travail, l'artisanat, les achats et les loisirs sont proches les uns des autres, constituent aussi un aspect important du développement urbain durable. En effet, les **courtes distances** diminuent la mobilité, freinent le mitage et améliorent l'attrait du lieu (→ Mobilité). À cet égard et particulièrement dans le cadre du développement urbain vers l'intérieur, il est important que les espaces de détente et les espaces ouverts en zone bâtie présentent une qualité élevée. Il s'agit de revaloriser écologiquement les surfaces restantes ou encore de créer de nouvelles surfaces vertes sur les toits ou les façades. Ces **espaces de travail et lieux de vie de qualité, aménagés de façon naturelle**, permettent de se détendre et de côtoyer la nature. Ils contribuent en parallèle à **diminuer la chaleur** ainsi qu'à

retenir l'eau, tout en favorisant la biodiversité (→ OFEV 2018a, OFEV 2020a) (→ Climat, → Biodiversité, → Paysage). Pour améliorer les conditions résidentielles et le **bien-être de la population**, il est par ailleurs important de tenir compte de la qualité acoustique (→ Conseil fédéral 2019) (→ Bruit).

Un élément central du développement urbain durable vers l'intérieur consiste en outre à se concentrer sur les zones déjà construites et aménagées, et donc sur le **développement de l'existant**, et d'utiliser notamment des surfaces en friche et des îlots non bâties à l'intérieur de l'espace urbain (→ figure 12). Les ceintures d'agglomérations, en particulier, possèdent un grand potentiel à cet égard et offrent de possibles espaces d'expérimentation en faveur d'un habitat densifié valorisant une culture du bâti de qualité et des espaces verts variés (→ ARE 2019a, OFC 2020). Grâce à leurs instruments (programmes d'agglomération, projets-modèles pour un développement territorial durable, p. ex.), la Confédération, les cantons, les villes et les communes peuvent contribuer notablement à mettre en œuvre le développement urbain vers l'intérieur en l'associant de manière optimale aux qualités paysagères et naturelles. Pour y parvenir, il est important d'impliquer tous les acteurs concernés dans les processus de planification (→ ARE/OFL 2014).

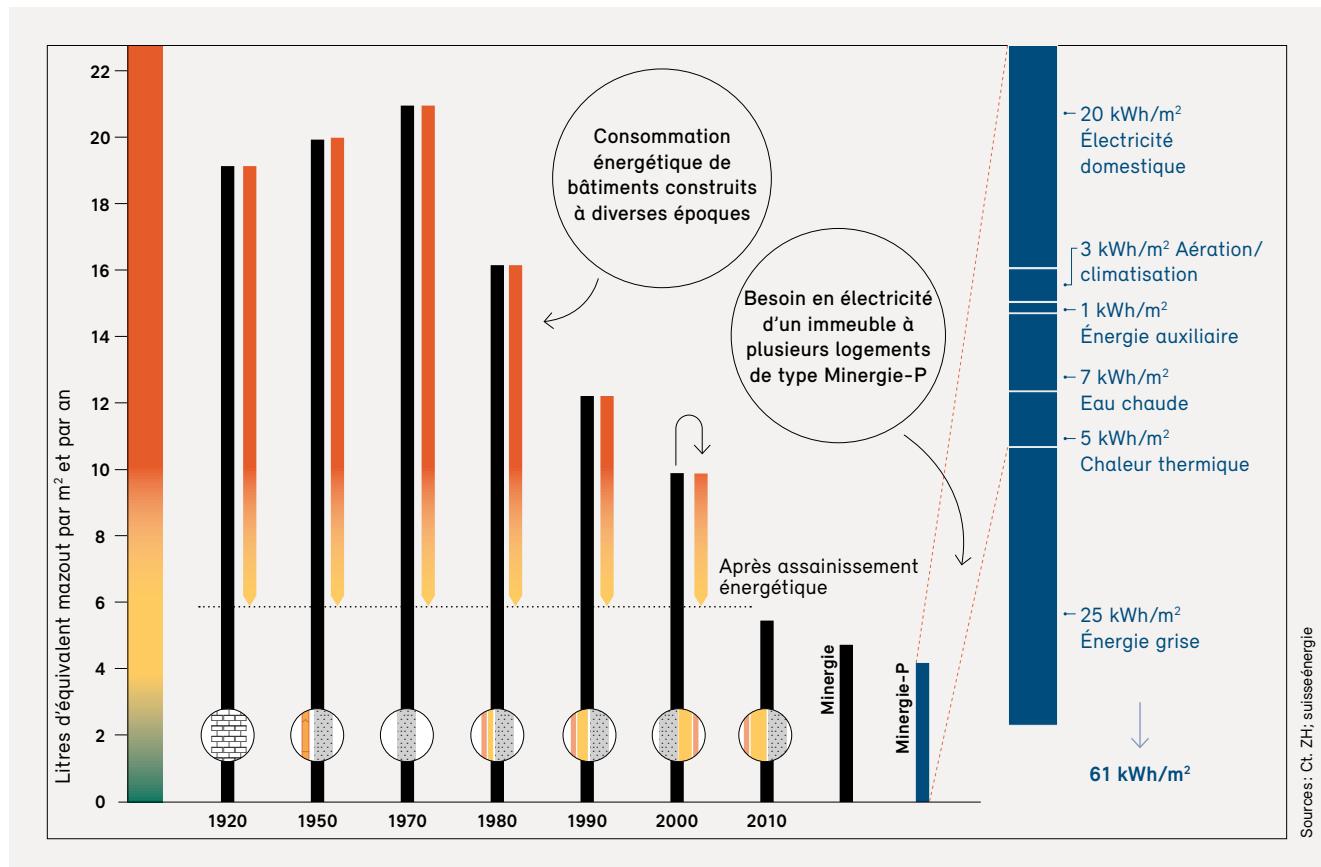
Assainissement énergétique des bâtiments anciens

Une consommation plus faible de surface d'habitation par personne a aussi un impact positif sur la **consommation énergétique**, car la consommation de chaleur augmente de façon presque linéaire avec l'accroissement de la surface d'habitation par personne. Actuellement, la consommation de combustibles et d'électricité sur l'ensemble de l'année génère plus de la moitié de la charge environnementale globale et près des deux tiers des émissions de gaz à effet de serre du parc immobilier suisse (→ EMPA 2016). Cela s'explique principalement par le fait que la majorité des bâtiments habités sont toujours chauffés au moyen d'énergies fossiles. En particulier, les nombreux bâtiments construits avant 1980 ne correspondent plus aux exigences et normes en vigueur en matière d'efficience énergétique à l'exploitation (→ Intep 2020).

Figure 14
Énergie grise des nouvelles constructions

Un immeuble à plusieurs logements récent et conforme à l'objectif de la société à 2000 watts compte 61 kilowattheures (kWh) d'énergie primaire non renouvelable par m². L'énergie grise représente environ 40 %

de cette énergie primaire totale. Il est toutefois aujourd'hui technique-
ment possible de construire des bâtiments sans énergie d'exploitation
fossile.



Si tous ces bâtiments étaient rénovés selon les critères du label Minergie, tout en tenant compte de leurs qualités architecturales, la consommation d'énergie par personne pourrait être réduite de plus de 30 % par rapport à aujourd'hui. De même, **remplacer les systèmes de chauffage à énergie fossile** par des systèmes utilisant des **énergies renouvelables** permettrait d'économiser 30 % supplémentaires des émissions actuelles de CO₂. L'énergie grise va donc jouer un rôle bien plus important à l'avenir. Il est possible de la réduire elle aussi en utilisant des **matériaux isolants respectueux de l'environnement**, comme la paille, et en appliquant des normes telles que Minergie-Eco (→ figure 14).

S'agissant des assainissements énergétiques, les **propriétaires privés** portent une grande responsabilité. Ils possèdent en effet deux tiers des bâtiments résidentiels, dont plus de la moitié sont des maisons individuelles, et près la moitié sont des appartements en location. Les **propriétaires institutionnels** (p. ex. les sociétés immobilières, caisses de pension, fondations et banques), qui possèdent environ un tiers des logements, jouent aussi un rôle clé: ils détiennent avant tout des immeubles à plusieurs logements, pour lesquels l'effet absolu des mesures isolées est plus grand que pour des maisons individuelles (→ OFS 2022c). Ils disposent, en outre, des moyens financiers nécessaires (→ Intep 2020).

Les **pouvoirs publics** possèdent également de nombreux biens immobiliers et montrent l'exemple dans ce domaine. C'est ainsi que l'administration fédérale a par exemple réussi, notamment grâce à l'application résolue de normes en matière de durabilité (Minergie, SNBS), à augmenter son efficience énergétique de près d'un tiers par rapport à 2006. La Confédération entend par ailleurs couvrir 100 % de ses besoins en électricité au moyen d'énergies renouvelables d'ici 2030 (→ OFEN 2021b).

Dans l'ensemble, le **taux d'assainissement** doit toutefois encore être amélioré en Suisse (→ Conseil fédéral 2021a): chaque année, sur 100 bâtiments, un seul est assaini sur le plan énergétique (→ SIA 2015). Le **Programme Bâtiments** de la Confédération et des cantons, mais aussi de **nouveaux modèles de financement** pour le partage des coûts entre locataires et propriétaires, permettent d'encourager à l'avenir les assainissements énergétiques et de les rendre socialement équitables (→ figure 12) (→ 6 «Concevoir les rénovations en commun et de manière socialement acceptable»). En parallèle, il s'agit d'encourager la formation, la recherche et les innovations ainsi que de créer **d'autres incitations** en plus de la taxe sur le CO₂ existante, afin que les chauffages à énergie fossile soient remplacés par des systèmes qui utilisent des sources d'énergie renouvelables (→ Conseil fédéral 2021a, Conseil fédéral 2021f). Une possibilité serait d'accorder des contributions d'encouragement supplémentaires.

6 Concevoir les rénovations en commun et de manière socialement acceptable

En collaboration avec le canton de Vaud, des spécialistes de l'énergie, des locataires et propriétaires ainsi que des chercheurs de l'Université de Lausanne ont cherché des solutions pour encourager les assainissements énergétiques de bâtiments réalisés de manière communautaire et socialement acceptable. Cette démarche a fait naître l'idée d'un contrat-cadre de bail additionnel pour le canton de Vaud, lequel doit lever un important frein économique aux assainissements grâce à une répartition des coûts diffé-

rente entre propriétaires et locataires. D'autres mesures ont également été proposées, comme le renforcement du dialogue entre les deux parties contractuelles ou encore la mise à disposition d'informations sur la consommation énergétique des bâtiments. Il est également prévu de soutenir activement les propriétaires dans les démarches visant à obtenir les permis de construire.

taires, comme le prévoit le dossier de consultation sur la révision de la loi sur le CO₂, afin d'inciter les propriétaires privés à remplacer les chauffages à énergie fossile et les chauffages électriques inefficaces.

Conservation et construction préservant les ressources

Tout comme son exploitation, la construction d'un bâtiment a un impact sur l'environnement. Un grand nombre de nouvelles constructions sera érigé d'ici 2035, selon les prévisions relatives à l'évolution du parc immobilier suisse (→ Heeren & Hellweg 2018). Le mode de construction d'aujourd'hui influe dès lors de manière déterminante sur l'impact environnemental du bâti helvétique, et ce pour de nombreuses décennies. En Suisse, le secteur de la construction est responsable de plus de 80 % des déchets (→ Matières premières, déchets et économie circulaire). Les matériaux de construction génèrent près de 10 % des émissions suisses de gaz à effet de serre (→ EMPA 2019). La production de ciment traditionnel (Portland), en particulier, entraîne d'importantes émissions de CO₂, et les matériaux de construction sont synonymes de quantités d'énergie considérables (extraction de matières premières, transformation, transport, fabrication, déconstruction et élimination). Ces **émissions grises**, comme on les appelle, ont un poids toujours plus négatif dans le bilan environnemental global des nouveaux bâtiments, car ces derniers affichent en règle générale une efficience énergétique plus élevée à l'exploitation, grâce à différentes mesures (→ figure 14).

Afin de réduire encore l'impact environnemental de la construction, les mesures doivent à l'avenir davantage se concentrer sur les processus de construction et d'assainissement ainsi que sur la fabrication des matériaux de construction [23] [3]. D'une part, elles doivent favoriser l'utilisation de **matériaux de construction plus respectueux de l'environnement** comme le bois, le béton pauvre en CO₂ ou des matériaux d'isolation biologiques (→ 7 « Une construction en bois tournée vers l'avenir »). D'autre part, elles doivent permettre de maintenir les matériaux et les ressources le plus longtemps possible en circulation, grâce à la réutilisation, à la réparation et au retraitement. Cette **économie circulaire** suppose que les matériaux puissent être triés et recyclés, ce qui est le cas par exemple lorsqu'une construction est érigée à partir de modules démontables. Des

procédés durables de ce type ont un grand potentiel, notamment en ce qui concerne les **bâtiments existants**, qui peuvent être réaffectés ou agrandis. À l'inverse, remplacer un bâtiment ou en construire un nouveau n'est qu'à titre exceptionnel avantageux sur le plan environnemental (→ Wüest 2020).



7 Une construction en bois tournée vers l'avenir

Pour construire, la Suisse utilise avant tout des matériaux coûteux en énergie comme le béton, les briques ou l'acier, et presque pas de bois. Or ce matériau serait avantageux pour l'environnement, car il stocke beaucoup de carbone, sans oublier que la fabrication d'éléments en bois émet très peu de CO₂ par rapport à d'autres matériaux. C'est notamment le cas lorsque le bois est utilisé pour la structure porteuse. La «Maison du bois» à Sursee (LU), où l'on trouve surtout des bureaux et des surfaces commerciales, mais aussi quelques

logements, illustre toutes les possibilités d'aménagement offertes par ce type de construction. Ce bâtiment de l'entreprise Pirmin Jung est construit à partir non seulement de matières premières renouvelables, mais aussi d'éléments de construction dont le plus grand nombre possible sera réutilisé par la suite. La «Maison du bois» est ainsi un projet phare pour la construction de demain, respectueuse de l'environnement et du climat.

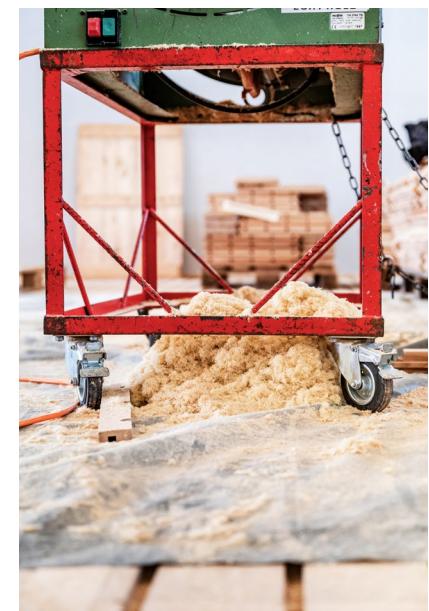


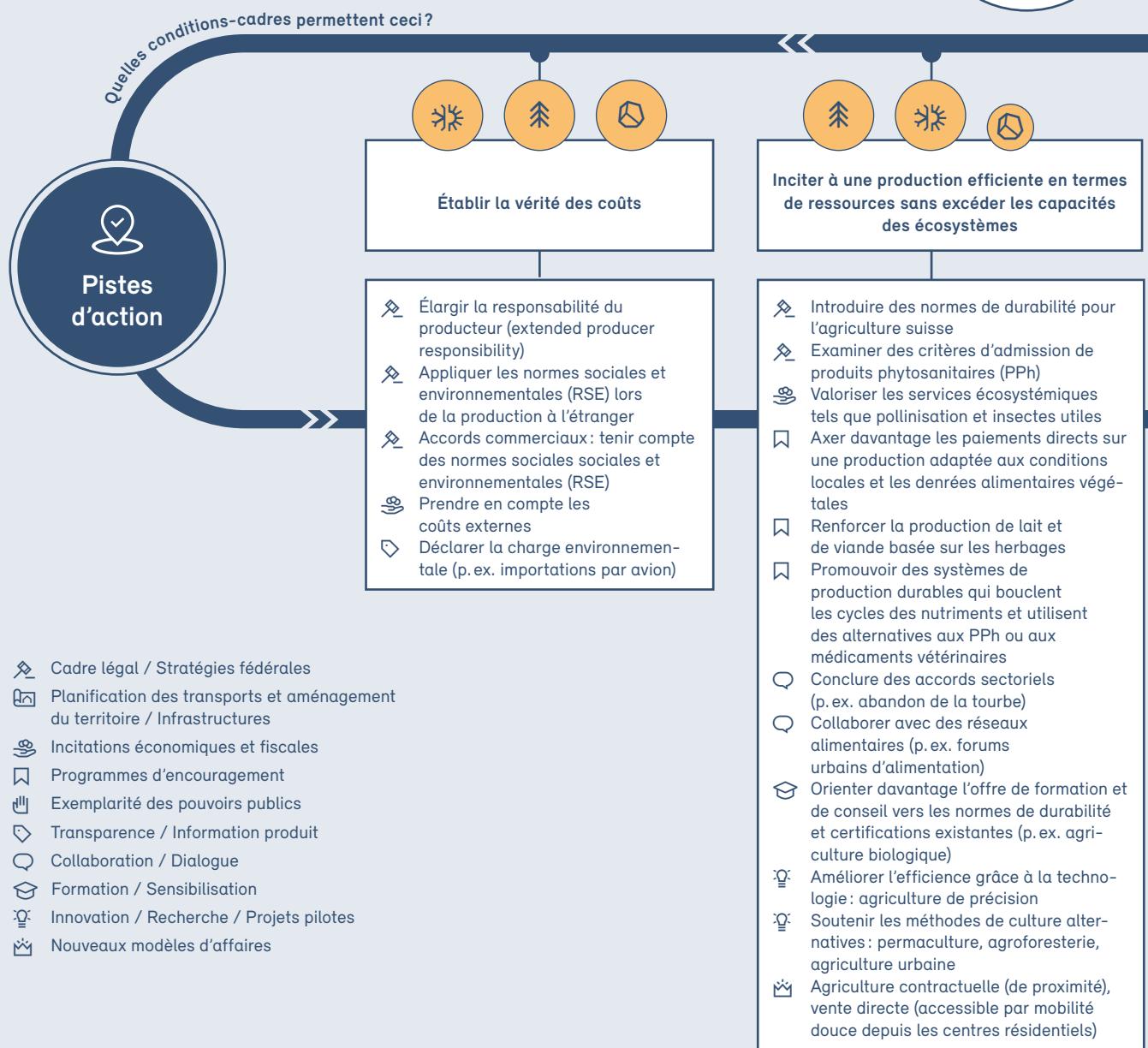
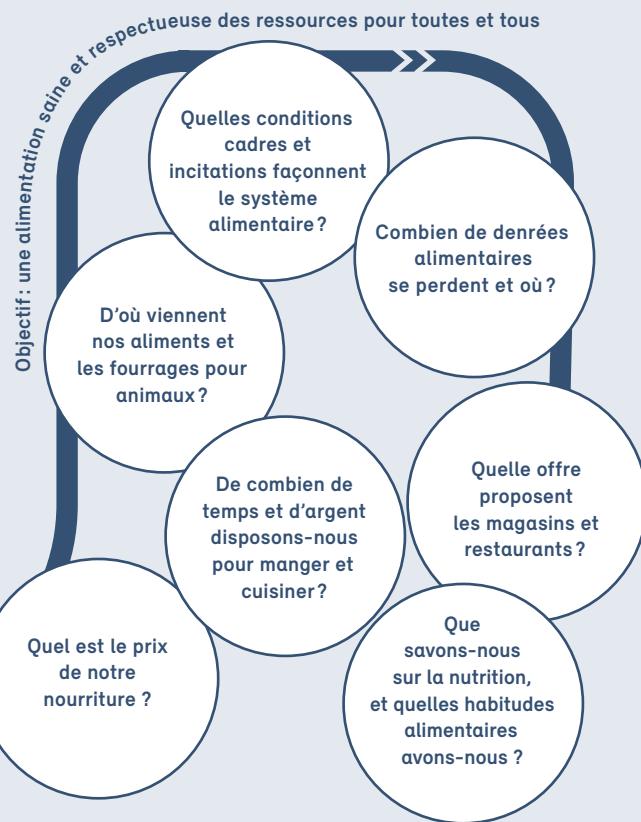
Figure 15

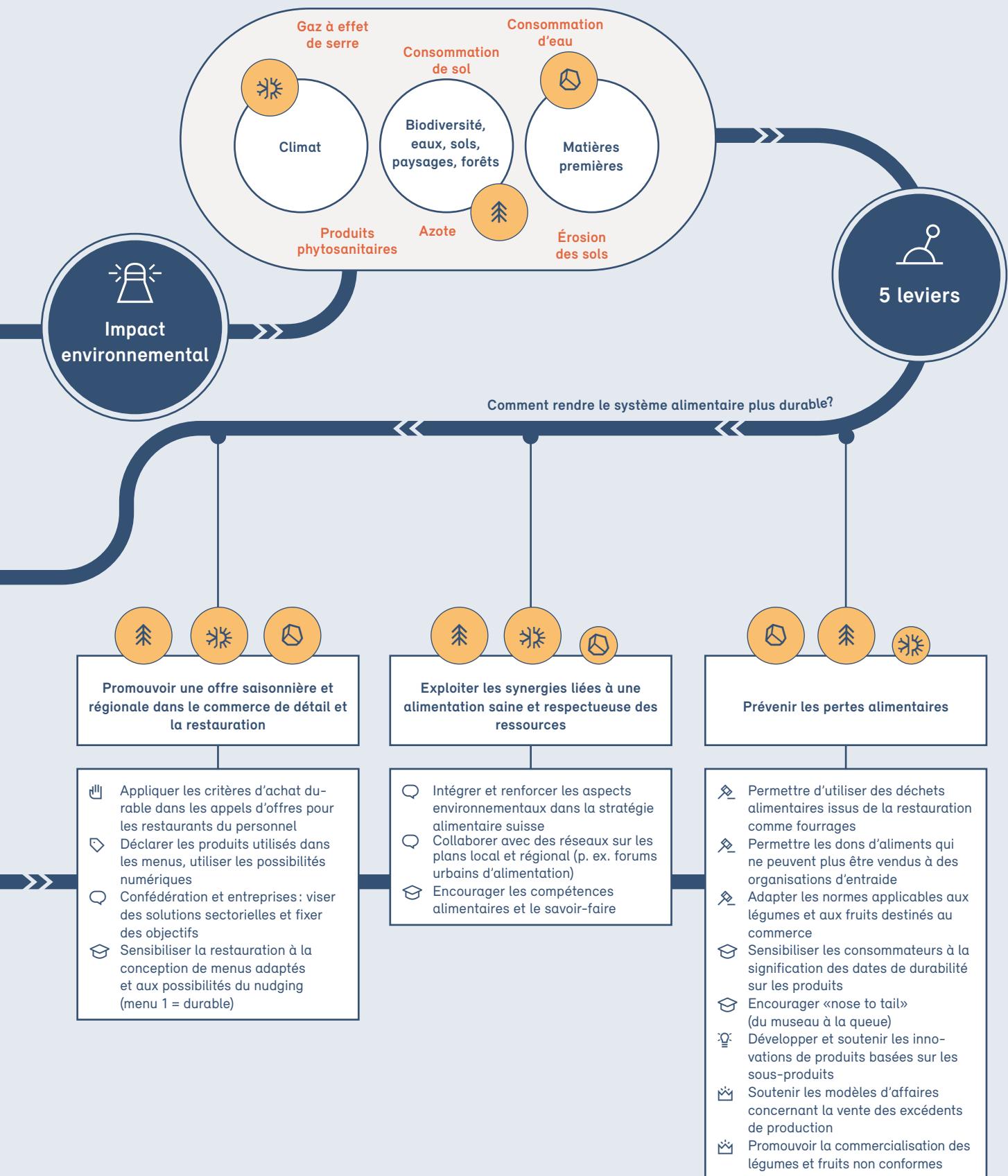


Alimentation

Manger est synonyme de plaisir, d'identité et de tradition. La production agricole, la transformation industrielle des denrées alimentaires ainsi que leur conditionnement, distribution, préparation et consommation nuisent à l'environnement, à l'échelle à la fois locale et mondiale. Parmi les problèmes principaux figurent les gaz à effet de serre, les apports en azote, engrains et produits phytosanitaires ainsi que la consommation de sol. Grâce à différents leviers et pistes d'action, il est toutefois possible de rendre l'alimentation plus saine et plus respectueuse des ressources.

Besoin de base – Santé – Culture





Alimentation

L'actuel système alimentaire entraîne des conséquences négatives pour l'environnement, à l'échelle aussi bien locale que mondiale. Les gaz à effet de serre, les apports d'azote, d'engrais et de produits phytosanitaires issus de l'agriculture dans les écosystèmes ainsi que la consommation de sol comptent parmi les principaux problèmes relevés. Opter pour une production d'aliments qui soit plus respectueuse des ressources revêt un potentiel important, tout comme le fait de miser sur des denrées plus durables et à base végétale. Outre l'aspect écologique, la santé serait elle aussi gagnante. Il est également possible de créer des incitations financières appropriées, d'adapter l'assortiment dans les secteurs de la restauration et du commerce de détail et de réduire le gaspillage alimentaire.

Les chaînes de production des aliments consommés en Suisse sont toujours plus mondialisées. Les importations d'aliments, de fourrages et de moyens de production jouent un rôle important à cet égard. Deux tiers de la charge environnementale découlant de la production agricole, de la transformation industrielle, du conditionnement, de la distribution, de la préparation et de la consommation des aliments ont un impact à l'étranger (→ EBP/Treeze 2022). Le système alimentaire suisse nuit à l'environnement en raison des grandes quantités de gaz à effet de serre et d'ammoniac induites par la fabrication de viande et de produits laitiers (→ Climat, → Biodiversité). En raison des apports excessifs d'azote, de phosphore et de produits phytosanitaires, l'agriculture entrave également la fertilité des sols, la diversité biologique ainsi que la qualité de l'air et de l'eau. Pour la culture de produits importés tels que le cacao ou encore le soja, de précieuses surfaces forestières sont par ailleurs sacrifiées dans les pays d'origine. Une agriculture respectueuse de l'environnement, une offre englobant des produits plus durables et une alimentation plus saine à base végétale peuvent contribuer à réduire massivement les atteintes causées à l'environnement (→ OSAV 2021, EAT Lancet 2019, AGROSCOPE 2017, Conseil fédéral 2022e).

Production alimentaire

respectueuse de l'environnement

C'est dans le domaine de la production des aliments qu'il est impératif d'agir. De gros progrès sont encore nécessaires pour remplir les **objectifs environnementaux en matière d'agriculture** et ne pas mettre en péril la viabilité des écosystèmes. Telles sont les conclusions des indicateurs agro-environnementaux, qui donnent un aperçu du développement écologique de l'agriculture suisse (→ OFEV/OFAG 2016) (→ figure 16). Les **excédents d'azote**, notamment, nuisent aux eaux, aux sols, à l'air, au climat et à la biodiversité: leur concentration stagne à un niveau trop élevé depuis la fin des années 1990 (→ AGROSCOPE 2021a) (→ Air). Un quart de ces excédents sont dus aux **fourrages importés** pour la production animale suisse (→ ZHAW 2021). En Suisse, environ 60 % des terres arables sont consacrées à l'alimentation animale. Toutefois, sur les quelque 15 millions d'animaux d'élevage que compte le pays, les volailles, les porcs et les vaches laitières se nourrissent surtout d'aliments concentrés (p. ex. blé, maïs, riz, avoine et orge, et surtout soja), qui proviennent pour moitié de l'étranger. Ces fourrages et les terres arables utilisées pour leur culture sont en concurrence directe avec les aliments destinés à la consommation humaine. En n'utilisant que du fourrage cultivé sur son territoire, l'agriculture suisse pourrait encore produire une bonne moitié de la quantité de viande actuelle et économiser ainsi 40 % de ses émissions de gaz à effet de serre (→ ZHAW 2021). Réduire l'utilisation d'engrais minéraux et de **produits phytosanitaires** permet aussi de manière générale de préserver les ressources dans la production agricole (→ 8 «Promouvoir des systèmes agroforestiers modernes»).

Mise en place d'incitations financières adéquates

La **politique agricole**, et plus particulièrement le dispositif d'entraide (protection douanière, paiements directs et autres subventions) joue un rôle important dans le système alimentaire suisse. Certaines aides peuvent toutefois encourager involontairement une exploitation agricole intensive et des cheptels élevés (→ Conseil fédéral 2017c). De plus, certaines subventions portent directement préjudice à la biodiversité (→ SCNAT 2020a). Comme le prévoit la Constitution (art. 104 et 104a), la

révision du système des paiements directs doit fixer des conditions-cadres s'orientant davantage vers les objectifs de développement durable afin de maintenir une production alimentaire adaptée aux conditions locales et qui n'excède pas les capacités de la planète. Pour que le système alimentaire soit durable, la production de **denrées alimentaires végétales** doit être renforcée (→ Conseil fédéral 2021j).

Promotion d'offres respectueuses des ressources dans le commerce de détail et la restauration

En moyenne, chaque ménage suisse dépense environ 7 % de son revenu disponible pour des aliments et des boissons achetés à des détaillants (→ OFS 2021h). Chaque année, l'Union suisse des paysans (USP) fait le bilan des denrées alimentaires : en 2020, 844 kg d'aliments ont été consommés en moyenne par personne, dont 532 kg étaient d'origine végétale et 312 kg d'origine animale. Le lait et les produits laitiers représentent de loin la plus grande part des quantités de denrées alimentaires consommées en Suisse. La consommation moyenne de

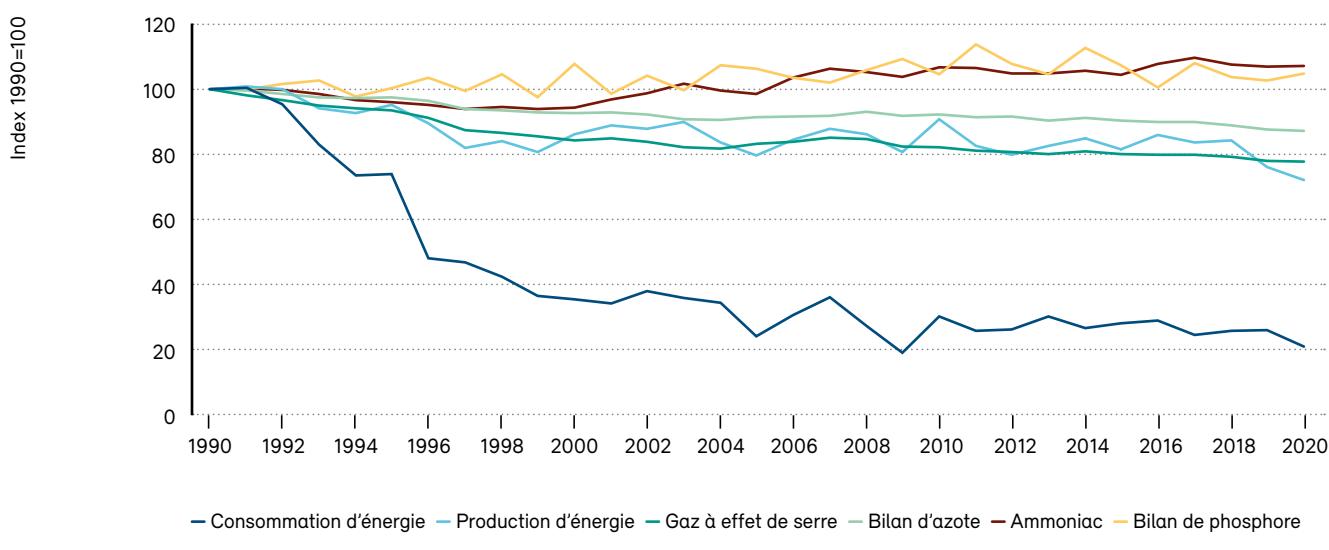
viande par personne a diminué ces dernières années, passant de 51,8 kg en 2007 à 47,4 kg en 2020 (→ OFS 2022d). La consommation de denrées alimentaires hautement transformées, qui demandent beaucoup de ressources et d'énergie, ne cesse d'augmenter depuis des années. Il en va de même des produits importés d'Amérique du Sud, d'Afrique ou d'autres continents (p.ex. fruits ou noix tropicaux et subtropicaux) (→ OFDF 2021).

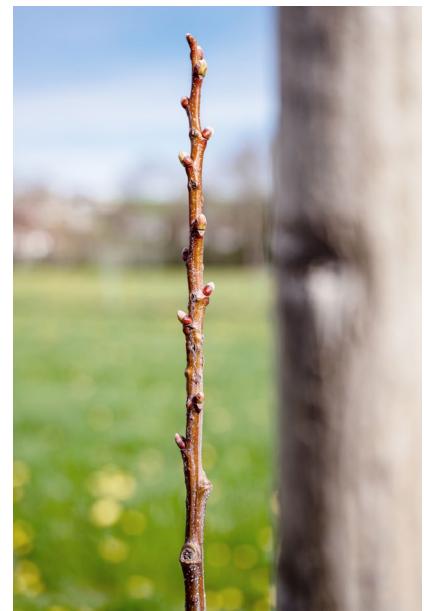
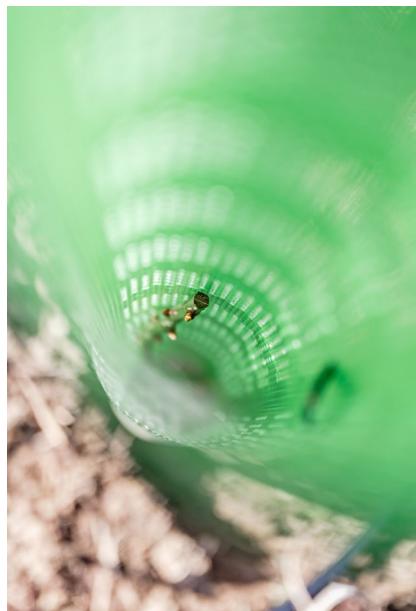
L'offre et la **disposition des produits dans les magasins** d'alimentation jouent un rôle important dans le choix des consommateurs, tout comme le temps disponible pour faire les courses, cuisiner et manger (→ HAFL 2014, PNR69 2019). Les décisions de consommation sont aussi influencées par les actions de **marketing** qui promeuvent en premier lieu des produits situés au « sommet » de la pyramide alimentaire (p.ex. produits sucrés). Il importe également d'améliorer les connaissances sur une alimentation qui favorise à la fois la santé et la durabilité écologique (→ EAT Lancet 2019, Conseil fédéral 2021f). Dans cette optique, il convient d'adapter l'**offre commerciale**

Figure 16
Évolution des principaux indicateurs agro-environnementaux entre 1990 et 2020

Entre 1990 et 2000, les émissions de gaz à effet de serre et d'ammoniac, l'excédent d'azote et de phosphore ainsi que la consommation d'énergie dus à l'agriculture suisse ont diminué. Depuis lors, les indicateurs au niveau national stagnent, à l'exception de la consommation et de la production d'énergie, qui sont reparties légèrement à la hausse depuis le début des années 2000 et se situent aujourd'hui

au-dessus du niveau de 1990. L'évolution des indicateurs environnementaux est sans appel : les objectifs environnementaux pour l'agriculture en matière de gaz à effet de serre et d'ammoniac, qui se fondent sur le droit en vigueur et les obligations internationales, n'ont toujours pas été atteints.







❸ Promouvoir des systèmes agroforestiers modernes

L'agriculture suisse a besoin de systèmes de production durables qui ménagent les ressources naturelles et diminuent les nuisances environnementales tout en contribuant à atténuer les effets des changements climatiques. L'agroforesterie est une piste à ce sujet, puisqu'elle combine cultures agricoles, animaux, arbres et buissons sur la même surface. De plus, elle a un impact positif sur le micro-climat de la parcelle, la structure des sols ainsi que la biodiversité tout en prévenant l'érosion. C'est pourquoi l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), les cantons de Genève,

du Jura, de Berne (Jura bernois), de Neuchâtel et de Vaud ainsi que la centrale de vulgarisation agricole AGRIDEA et Bio Suisse encouragent de tels systèmes dans le cadre du projet ressource « Agro4esterie », qui fournit à 140 exploitations des conseils personnalisés ainsi qu'un appui financier pour la mise en place ou l'optimisation d'une agroforesterie. La phase de mise en œuvre a démarré en 2020 et durera six ans.

et la **transparence des produits**. Aussi les entreprises qui produisent des denrées alimentaires revêtent-elles une responsabilité importante en la matière (→ ❾ « De bons aliments pour tous »).

Les ménages suisses dépensent en moyenne 5 % de leur revenu pour se restaurer dans les restaurants, cafés, bars, cantines et via les plats à l'emporter (→ OFS 2021h). La **restauration collective**, par exemple dans les écoles, les EMS ou les entreprises, exerce une grande influence, notamment lorsqu'elle propose des menus sains qui préserment les ressources (→ OMS 2018).

Prévention des pertes entre le champ et l'assiette

L'impact environnemental du secteur de l'alimentation peut être réduit en diminuant le gaspillage alimentaire. La consommation suisse de denrées alimentaires génère chaque année 2,8 millions de tonnes de **pertes alimentaires évitables** tout au long de la chaîne de création de valeur (→ Beretta und Hellweg 2019), soit 330 kg par personne et par an (→ figure 17). Il s'agit de restes de repas provenant des ménages ou des restaurants, de produits périmés dans le commerce, d'aliments mis au rebut dans l'agriculture ou de sous-produits non utilisés générés lors de la transformation.

Si ces pertes étaient réduites de moitié d'ici à 2030, la charge environnementale due à l'alimentation baisserait de 10 à 15 % (→ Beretta und Hellweg 2019), même si une grande partie de ces déchets est utilisée aujourd'hui comme fourrage ou source d'énergie. Du point de vue de

l'environnement, le **potentiel d'économie** est élevé, surtout concernant les **produits animaliers** et des déchets au bout de la chaîne de création de valeur, à savoir dans le **commerce de détail, la restauration ou les ménages**, les impacts négatifs s'accumulant tout au long de la chaîne.

Avec le **plan d'action contre le gaspillage alimentaire** [24], le Conseil fédéral poursuit l'objectif de réduire de moitié les pertes alimentaires évitables en Suisse d'ici à 2030 par rapport à 2017 et de diminuer autant que possible l'impact environnemental des pertes alimentaires évitables en structurant et en priorisant les mesures en conséquence (→ Conseil fédéral 2022a). Pour la première phase de 2022 à 2025, le plan d'action comprend sept mesures prises par le secteur économique concerné, sous sa propre responsabilité, cinq mesures prises par les pouvoirs publics et deux mesures concernant l'information et la formation. L'élément-clé de cette phase consiste en un accord intersectoriel conclu avec les milieux économiques, qui comprend des objectifs de réduction spécifiques à chaque étape de la chaîne de création de valeur (commerce, restauration, industrie de transformation et agriculture) et l'établissement régulier de rapports selon des méthodes standardisées. Pour la deuxième phase (2026–2030), le Conseil fédéral peut examiner et introduire des mesures plus contraignantes; il pourrait envisager de contraindre certaines entreprises à rendre compte de leurs pertes alimentaires ou d'introduire des taux de pertes maximales spécifiques aux différentes branches.

❾ De bons aliments pour tous

Ces dernières années, plusieurs initiatives et plateformes ont vu le jour dans différents cantons suisses afin de créer, de promouvoir et de rendre visible une alimentation durable. Ainsi, le forum de l'alimentation créé en 2018 à Zurich permet aux membres intéressés d'échanger et d'élaborer, dans le cadre de différents cercles de travail, des idées et des projets concernant des aliments et boissons sains, bons et respectueux de l'environnement. Les denrées alimentaires devraient être produites, transformées, distribuées, consom-

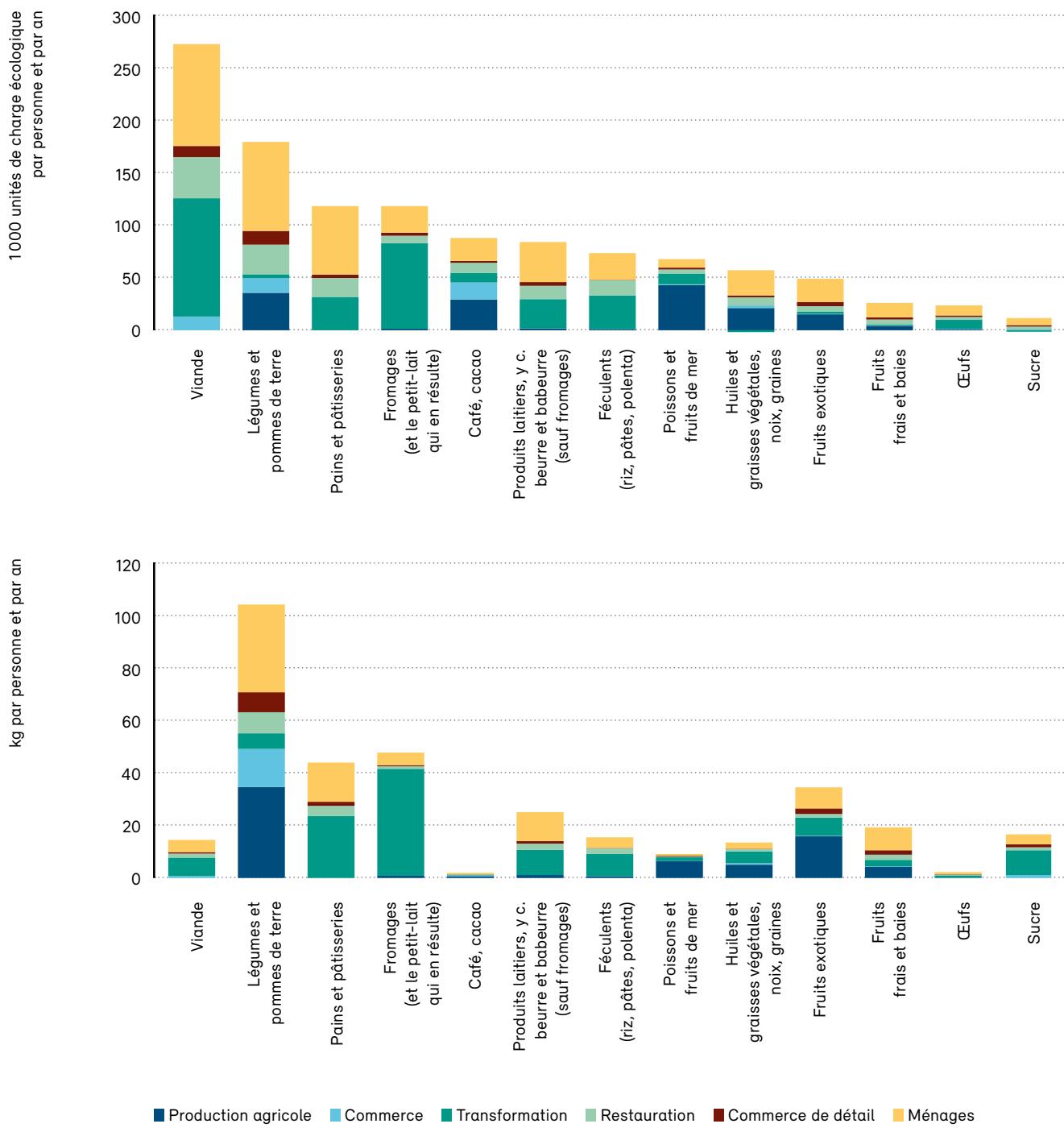
mées et éliminées de sorte que les circuits régionaux soient fermés et que les ressources naturelles soient préservées. Des projets similaires existent également au Tessin (p. ex. plateformes Chilometrozero ou Quintorno). L'accent est aussi mis sur des relations plus étroites entre producteurs et consommateurs, et donc sur des chaînes de livraison les plus courtes possible.

www.ernaehrungsforum-zueri.ch, www.chilometrozero.ch,
www.quintorno.ch

Figure 17**Gaspillage de denrées alimentaires en fonction de l'impact environnemental et de la catégorie de produit, 2017**

Chaque année, plus de 300 kg de denrées alimentaires sont gaspillées par personne à tous les échelons de la chaîne alimentaire. Selon la catégorie de produits, les plus grandes quantités de déchets sont générées dans l'agriculture, lors de la transformation ou dans les ménages. D'un point de vue quantitatif, les déchets issus du commerce

de détail ou de la restauration sont moins importants. La situation est différente lorsqu'il s'agit de la charge environnementale par kg de déchets alimentaires, causée pour moitié par les déchets dus à la restauration et aux ménages. Les produits d'origine animale et les produits importés ont également un impact environnemental élevé.



B Mise en œuvre de la politique environnementale

Climat

La Suisse est particulièrement touchée par les changements climatiques: la température a augmenté d'un peu plus de 2 °C par rapport à l'ère préindustrielle. Les émissions de gaz à effet de serre générées sur le territoire national ont certes diminué, mais l'objectif de réduction de 20 % par rapport à 1990 fixé pour 2020 a été manqué, quoique de peu. Notre pays souhaite réduire ses émissions de moitié d'ici 2030, et le Conseil fédéral vise le zéro émission net de gaz à effet de serre en 2050. Pour que la transformation vers une économie et une société compatibles avec le climat puisse s'opérer, il faudra exploiter tous les potentiels techniques, décarboner l'économie et créer des conditions-cadres qui inscrivent le développement durable dans notre quotidien.

Mandat

Les émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) doivent être réduites autant que possible d'ici 2050 afin d'atténuer les risques liés aux changements climatiques. Les émissions restantes devront être captées ou éliminées de l'atmosphère et stockées de manière sûre. Cet équilibre entre les émissions résiduelles en 2050 et les mesures prises pour les neutraliser est ce que l'on appelle le «zéro net» (→ GIEC 2018). En ratifiant l'**Accord de Paris** [15], la Suisse s'est engagée à contribuer à contenir l'élévation de la température mondiale, à renforcer la capacité d'adaptation aux effets des changements climatiques et à rendre les flux financiers internationaux compatibles avec le climat. Dans cette optique, la Suisse entend réduire jusqu'en 2030 ses émissions nationales de gaz à effet de serre d'au moins 50 % par rapport à 1990. Les objectifs de l'accord coïncident largement avec l'objectif 13 de l'**Agenda 2030** de l'ONU pour le développement durable (→ ONU 2015). Afin de pouvoir atteindre cet objectif, le Conseil fédéral a mis en consultation, fin 2021, un nouveau projet de révision de la **loi sur le CO₂**.

En 2019, le Conseil fédéral a décidé de réduire les émissions de gaz à effet de serre de la Suisse à zéro émission nette d'ici 2050. La **Stratégie climatique à long terme de la Suisse** décrit comment atteindre cet objectif (→ Conseil fédéral 2021a). Dans un contre-projet direct à l'initiative pour les glaciers, le Conseil fédéral propose en outre d'an-

crer l'objectif de zéro émission nette dans la Constitution (→ Conseil fédéral 2021k). Le Parlement oppose un contre-projet indirect à cette initiative, auquel le Conseil fédéral est également favorable.

Jusqu'en 2020, la Suisse poursuivait un objectif de réduction des émissions nationales de gaz à effet de serre d'au moins 20 % par rapport à 1990. Suite au refus de la révision totale de la loi sur le CO₂, le Parlement a prolongé cet **objectif de réduction**: entre 2021 et 2024, les émissions de gaz à effet de serre devront diminuer de 1,5 % par an par rapport à 1990.

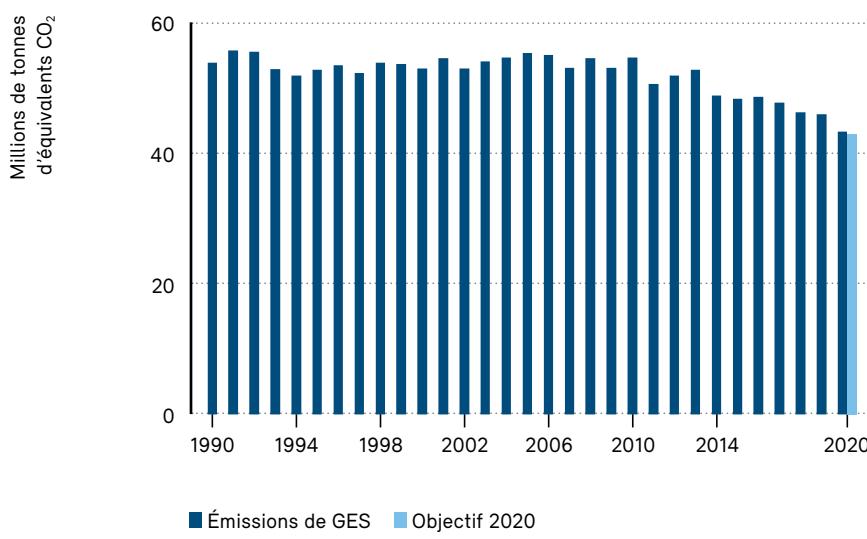
Émissions de gaz à effet de serre

Entre 1990 et 2010, le niveau des émissions de gaz à effet de serre produites en Suisse a oscillé entre 52 et 56 millions de tonnes d'équivalents CO₂. Depuis 2010 environ, une tendance à la baisse se dessine. Selon l'inventaire national des gaz à effet de serre, les émissions totales générées en 2020 sur le territoire suisse étaient inférieures de 19 % à leur niveau de 1990 (→ OFEV 2022a). L'objectif fixé par la loi sur le CO₂ n'a donc été manqué que de peu (→ figure 18).

Avec une diminution de 39 % de ses émissions, le secteur du **bâtiment** a réalisé la réduction la plus importante, sans toutefois pouvoir atteindre l'objectif de réduction de 40 % par rapport à 1990 fixé par la législation sur le CO₂ en vigueur. Le recul relativement important observé par rapport à l'année précédente est dû à un hiver exceptionnellement doux. Les ménages ont donc consommé moins de mazout et de gaz. La forte influence des températures hivernales sur les émissions montre que le secteur du bâtiment continue d'être chauffé dans une large mesure par des combustibles fossiles. Avec une baisse de 17 %, l'**industrie** est le seul secteur à avoir atteint son objectif (fixé à 15 %). Les émissions du secteur des **transports** ont diminué de près de 9 % par rapport à l'année précédente et étaient inférieures de 8 % à l'année de référence 1990. L'objectif d'une diminution de 10 % n'a néanmoins pas été atteint, bien que le volume du trafic ait massivement diminué pendant la pandémie de COVID-19. L'ajout de biocarburants aux carburants fossiles a augmenté ces dernières années, atteignant près de 4 % des ventes

Figure 18
Émissions de gaz à effet de serre

La loi sur le CO₂ exige, d'ici à 2020, une réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) de 20 % par rapport au niveau de 1990. Les émissions générées par l'agriculture, l'utilisation de GES synthétiques ainsi que l'épuration des eaux usées et les décharges sont regroupées dans la catégorie «autres».



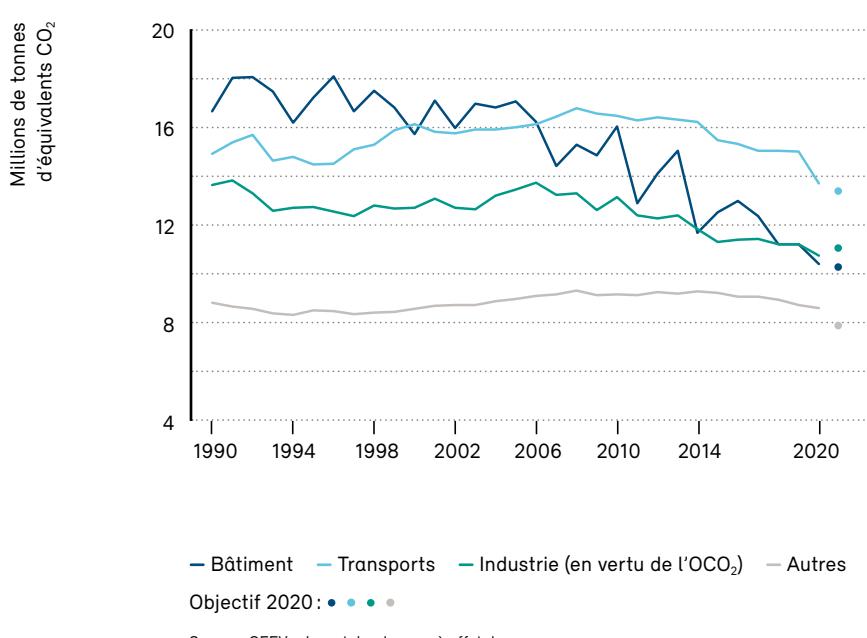
Évaluation de l'état :



Évaluation de la tendance :



Les émissions de GES générées en Suisse ont certes diminué de 19 % entre 1990 et 2020. Cependant, l'objectif de réduction de 20 % par rapport à 1990, fixé pour 2020, a été manqué de peu. Aussi, l'évolution est jugée insatisfaisante. Elle n'a toutefois pas été identique dans tous les secteurs : l'industrie a dépassé son objectif intermédiaire en 2020, le secteur du bâtiment l'a manqué de peu et celui des transports ne l'a pas atteint, bien que le volume du trafic ait fortement diminué en raison de la pandémie de COVID-19.



totales de carburants en 2020. L'amélioration de l'efficacité des véhicules a également entraîné une baisse des émissions de CO₂ par kilomètre. Cet effet positif est toutefois annulé par l'augmentation du nombre de kilomètres parcourus (→ figure 18).

Cependant, la Suisse ne produit pas seulement des émissions sur son territoire; elle en émet tout autant **à l'étranger** de par l'importation de biens (→ figure 5) (→ ailleurs dans le monde «Comparaison internationale des émissions de CO₂»).

Conséquences des changements climatiques

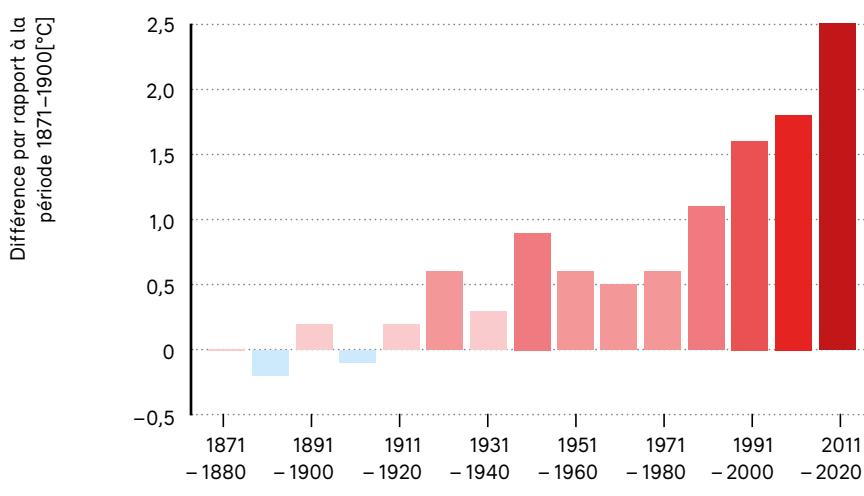
En Suisse, la **température moyenne** au cours de la période de 2011 à 2020 a été supérieure de 2,5 °C à celle de la période de référence préindustrielle (1871–1900). La tendance au réchauffement est ininterrompue depuis les années 1960 et s'est nettement accélérée au cours des dernières décennies (→ figure 19). Les six années les plus chaudes depuis le début des mesures en 1864 ont toutes été enregistrées au cours des dix dernières années. Par le passé, l'élévation de la température a été près de deux fois supérieure à la moyenne mondiale dans notre pays.

La hausse importante de la température se traduit par des **jours de canicule** plus fréquents, des **jours de gel** plus rares, l'élévation de l'**isotherme zéro degré** et la diminution de l'épaisseur et de la durée de la **couverture neigeuse** dans les Alpes. La fréquence et l'intensité des **fortes précipitations** ont également augmenté (→ OFEV 2020b).

Les vagues de chaleur plus fréquentes, plus longues et plus intenses, mais déjà des journées caniculaires et des nuits tropicales isolées, ont des répercussions importantes sur la **santé humaine**, qui se traduisent notamment par une augmentation de la mortalité et un nombre accru d'admissions aux urgences hospitalières en raison d'une déshydratation ou d'une détérioration de la fonction cardiaque ou pulmonaire. Une sécheresse persistante peut entraîner localement des restrictions de l'**approvisionnement en eau** (→ Eaux). Les fortes précipitations et le dégel du pergélisol augmentent le risque d'inondations, de glissements de terrain, de laves torrentielles, d'éboulements et d'autres **dangers naturels** (→ Dangers naturels), qui présentent un risque pour la population et causent des dommages aux habitations,

Figure 19
Évolution de la température annuelle moyenne en Suisse

La température annuelle moyenne en Suisse a augmenté d'un peu plus de 2 °C depuis 1864. Le graphique montre, pour chaque décennie de 1871 à 2020, une barre indiquant l'écart de température par rapport à la moyenne de la période 1871–1900.



Évaluation de l'état: X
Évaluation de la tendance: ☹

La tendance observée au cours des dernières décennies est préoccupante. Les changements sont si rapides qu'une adaptation suffisamment réactive représente un défi pour l'homme, les écosystèmes et les secteurs économiques menacés (p. ex. le tourisme hivernal), voire n'est parfois plus possible.

aux voies de communication, aux grandes infrastructures d'approvisionnement et d'élimination, ainsi qu'aux terres cultivées. Les **forêts** peuvent également être fortement touchées: elles souffrent de stress hydrique, deviennent plus vulnérables aux attaques parasitaires, prennent feu plus facilement et perdent leur fonction protectrice (→ Forêts). Dans l'**agriculture**, les besoins en irrigation augmentent, les pertes de récolte sont plus fréquentes, et les animaux de rente doivent être protégés de la chaleur (→ Swiss TPH 2020).

La **nature** réagit également aux changements de conditions climatiques: les espèces sensibles à la chaleur disparaissent et des espèces nouvelles, envahissantes, se propagent. La hausse de la température des eaux peut favoriser l'apparition de maladies chez les organismes aquatiques, et l'assèchement des ruisseaux et des rivières provoque la mort des poissons (→ Conseil fédéral 2016a, OFEV 2017a) (→ Biodiversité).

Avec le réchauffement progressif, les conditions pour le **tourisme hivernal** continueront de se détériorer, mais des opportunités se présenteront en revanche pour le **tourisme estival** (→ FIF 2011, SCNAT 2017). La diminution des besoins en chauffage en hiver sera compensée par la nécessité d'augmenter la **climatisation en été** (→ HSLU 2017, OFEN 2018). De nombreuses données d'observation systématiques, coordonnées au niveau national par MétéoSuisse dans le cadre du Système global d'observation du climat (SMOC Suisse) et du Programme de veille de l'atmosphère globale (VAC-CH), ainsi que des études de cas, attestent de l'impact des changements climatiques en Suisse (→ Académies suisses 2016, OFEV 2017b, OFEV 2020b, MÉTÉOSUISSE 2018, Rutishauser et al. 2020).

Le réchauffement climatique entraîne une perturbation des écosystèmes à l'échelle mondiale et menace, à l'échelle régionale, tant la disponibilité de l'eau que la production alimentaire. Des zones habitées, des sites de production, des infrastructures d'approvisionnement et des systèmes de transport devront faire face à des défis importants en raison d'événements météorologiques extrêmes, voire de changements insidieux (p. ex. l'élévation du niveau de la mer, la salinisation des nappes phréatiques ou l'augmentation de la sécheresse). La

Suisse est aussi concernée par de tels effets, qui se manifesteront notamment par des **interruptions de la production et de l'approvisionnement** ou une **migration accrue** (→ OFEV 2020c).

Différentes études montrent que les **coûts sociaux et économiques de changements climatiques non maîtrisés** dépassent de loin ceux des mesures de protection du climat (→ Empreinte environnementale de la Suisse: encadré «Coûts de l'inaction»). Si la Suisse renonçait aux combustibles et carburants fossiles, elle pourrait réduire sa dépendance vis-à-vis de l'étranger et investir à l'échelle nationale l'argent qui actuellement part à l'étranger (→ Conseil fédéral 2021a).

Mesures de protection du climat et d'adaptation aux changements climatiques

La **loi sur le CO₂** contient différentes mesures visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Une révision totale de cette loi devait fixer, pour la période postérieure à 2021, des objectifs de réduction des émissions d'ici à 2030 ainsi que les mesures nécessaires pour atteindre ces objectifs. Le 13 juin 2021, le peuple a toutefois refusé le projet de révision. Le Parlement a ensuite décidé de prolonger l'objectif légal de réduction défini pour 2020 jusqu'à fin 2024 et de poursuivre les mesures qui expiraient fin 2021. Une nouvelle **révision** de la loi sur le CO₂ sera **nécessaire** pour la période après 2024. Le Conseil fédéral a mis en consultation, fin 2021, un nouveau projet de loi dans lequel il renonce aux instruments ayant contribué au refus de la révision totale. Ce nouveau projet complète les instruments existants par des incitations efficaces, des encouragements ciblés et des investissements, et soutient les développements en cours. L'accent est mis sur des mesures qui permettent à la population de réduire au quotidien ses émissions de CO₂.

Avec ce nouveau projet de loi, la **taxe sur le CO₂** prélevée sur les combustibles fossiles sera maintenue à 120 francs par tonne de CO₂. Conformément au projet en consultation, un peu moins de la moitié des produits de cette taxe seront investis dans des mesures de protection du climat jusqu'en 2030. Comme jusqu'à présent, les moyens serviront à alimenter le **Programme Bâtiments** de la Confédération et des cantons ainsi que le **fonds de technologie**, et aussi – et c'est nouveau – à promouvoir le rem-

placement des chauffages à mazout et au gaz par des systèmes renouvelables.

Le projet mis en consultation prévoit désormais une extension de l'exemption de la taxe sur le CO₂ à toutes les entreprises soumises à la taxe ; parallèlement, les engagements de réduction devront être davantage axés sur l'objectif de zéro émission nette. Les entreprises qui émettent des quantités importantes de CO₂ continueront à participer au **système d'échange de quotas d'émission**.

Dans le domaine de la **mobilité**, le projet mis en consultation par le Conseil fédéral prévoit de soutenir la dynamique existante en faveur de la mobilité électrique. Les valeurs cibles de CO₂ applicables aux véhicules seront abaissées au même rythme que dans l'Union européenne. Le produit des sanctions sera utilisé dans le but de promouvoir les stations de recharge pour voitures électriques. S'agissant des transports publics et du trafic poids lourd, le Conseil fédéral propose également des mesures visant à soutenir le passage à des alternatives à faibles émissions voire sans émissions.

Les **importateurs de carburants fossiles** devront compenser une partie des émissions de CO₂ issues de la combustion via, comme jusqu'à présent, des mesures de protection du climat mises en œuvre en Suisse ; la révision de la loi leur permettra aussi de réaliser des projets de compensation à l'étranger. Pour financer ces derniers, ils pourront continuer à appliquer une majoration du prix à la pompe de 5 centimes au plus par litre d'essence ou de diesel. Le Conseil fédéral propose en outre d'introduire des pourcentages de mélange pour les carburants renouvelables, et ce aussi bien pour les transports terrestres que pour le transport aérien.

Le Conseil fédéral souhaite en outre renforcer le développement des énergies renouvelables indigènes ainsi que la sécurité d'approvisionnement de la Suisse par une révision de la **loi sur l'énergie et de la loi sur l'approvisionnement en électricité**. En effet, des efforts supplémentaires seront également nécessaires dans le domaine de l'énergie pour atteindre l'objectif fixé pour 2030 par l'Accord de Paris.

Le Conseil fédéral continue de miser sur l'engagement volontaire du secteur financier afin d'orienter les **flux financiers internationaux** vers la compatibilité climatique. Des tests de compatibilité climatique auxquels ont participé des banques, des institutions de gestion de fortune, des caisses de pension et des assurances ont montré que la place financière suisse continue d'investir fortement dans l'extraction du pétrole et du charbon (→ 2° Investing Initiative/Wüest 2020). Dans le projet de révision de la loi sur le CO₂, le Conseil fédéral propose en outre d'obliger les autorités de surveillance (FINMA et BNS) à faire rapport des risques liés aux changements climatiques.

En 2020, le Conseil fédéral a adopté le deuxième volet du **plan d'action pour l'adaptation aux changements climatiques en Suisse (2020–2025)** (→ Conseil fédéral 2020b). Une **base de données contenant des exemples de mesures** ainsi qu'un **outil en ligne simple d'utilisation** [25], que les communes peuvent employer pour évaluer leurs besoins en matière d'adaptation, sont disponibles depuis 2022.

Transport aérien

Comparées aux émissions totales recensées dans l'inventaire national des gaz à effet de serre, les émissions de CO₂ dues à la vente de carburant d'aviation sont environ 5 à 6 fois supérieures à la moyenne mondiale en Suisse [27]. La population suisse prend en moyenne deux fois plus souvent l'avion que les personnes vivant dans les pays voisins, et aussi plus fréquemment que celles vivant aux États-Unis (→ ITP 2018). Toutefois, jusqu'à présent, le trafic aérien international n'est pas entré dans le cadre de l'objectif de réduction de la Suisse.

Les destinations de 85 % des vols au départ de la Suisse sont situées en Europe (→ OFS 2021i) et pourraient, du moins certaines d'entre elles, être atteintes en train ou en bus, moyens de transport moins nocifs pour le climat.

La deuxième phase du programme pilote visant à soutenir les cantons, les régions et les communes dans l'adaptation aux changements climatiques s'achèvera en 2022 [26].

L'exploitation des **synergies avec d'autres politiques sectorielles** (p. ex. approvisionnement énergétique, agriculture, aménagement du territoire) est capitale pour la réalisation des objectifs de la politique climatique. Seule une approche systémique et des **solutions communes en faveur du climat, de la biodiversité et de l'économie circulaire** permettront de réduire autant que nécessaire les émissions sur l'ensemble des chaînes de valeur ajoutée et de s'adapter aux conséquences désormais inéluctables des changements climatiques (→OFEV 2020b, Conseil fédéral 2021a) (→Empreinte environnementale de la Suisse).

Perspectives

Actuellement, le monde se dirige vers un réchauffement global largement supérieur à 2 °C, dont l'ampleur pourrait néanmoins encore être contenue en dessous de 2 °C d'ici la fin du siècle en adoptant une **protection cohérente du climat à l'échelle planétaire** (→GIEC 2021). Si l'on ne parvient pas à réduire sensiblement les émissions mondiales, la Suisse pourrait connaître d'ici la fin du 21^e siècle une hausse des températures de 4,8 à 6,9 °C par rapport au niveau préindustriel. Une protection résolue du climat à l'échelle mondiale permettrait d'éviter près de la moitié des conséquences possibles de changements climatiques non maîtrisés d'ici à 2060, et près des deux tiers d'ici à 2100. Toutefois, une politique climatique internationale efficace n'empêchera pas une élévation des températures nettement supérieure à la moyenne mondiale dans l'arc alpin. Les **conséquences prévisibles** aujourd'hui déjà sont des étés secs, des précipitations violentes, plus de jours de canicule et plus d'hivers peu enneigés (→CH2018 2018, NCCS/OFEV 2021).

Les changements climatiques, ainsi que la disparition des espèces (→Biodiversité) et l'épuisement des ressources (→Matières premières, déchets et économie circulaire), mettent en évidence la nécessité d'une transformation vers une **économie plus durable** (→AEE 2019, PNUE 2019). La consommation excessive de ressources est remise en question, et des modèles de gestion

des ressources plus durables figurent à l'agenda politique (→CE 2019, CE 2020a) (→Empreinte environnementale de la Suisse, →Mobilité, →Logement, →Alimentation).

De plus en plus de **régions, de villes et d'entreprises** se fixent des objectifs et décident de mesures adaptées aux exigences de l'Accord de Paris (→❶ « Plan climat de la Ville de Lausanne »). Des conditions-cadres établies appropriées sont toutefois nécessaires pour accélérer les processus d'innovation respectueux du climat et les adaptations structurelles transrégionales.

La **Stratégie climatique à long terme** de la Suisse concrétise l'intention du Conseil fédéral de ne plus émettre de gaz à effet de serre à partir de 2050 (→Conseil fédéral 2021a). Elle s'appuie sur les Perspectives énergétiques 2050+, qui présentent les possibilités technologiques permettant de mettre en place, d'ici 2050, un **approvisionnement énergétique** sûr, économique et visant en même temps l'objectif de zéro émission nette, ainsi qu'un **système de mobilité exempt de CO₂** (→OFEN 2020) (→Logement, →Mobilité). Elle montre en outre qu'une réduction des émissions d'au moins 40 % par rapport à 1990 est possible dans les domaines de **l'agriculture** et de **l'alimentation** (→Conseil fédéral 2021a) (→Alimentation).

Selon les estimations actuelles, il sera impossible d'éviter en Suisse, d'ici 2050, des émissions annuelles d'environ 12 millions de tonnes d'équivalents CO₂ provenant de l'industrie, du recyclage des déchets et de l'agriculture. Ces émissions devront être compensées par des **technologies d'émission négative (NET)** et des **technologies de captage et de stockage** du CO₂ (Carbon Capture and Storage, CCS) (→Conseil fédéral 2022c). Les incertitudes concernant les potentiels, les coûts et les risques de ces technologies sont encore grandes, et les capacités de stockage du CO₂ en Suisse, limitées (→Conseil fédéral 2020h). La plus grande réduction possible des émissions nationales reste donc prioritaire pour atteindre l'objectif de zéro émission nette.

L'**initiative pour les glaciers** a été déposée fin 2019 dans le but d'inscrire dans la Constitution l'objectif de zéro émission nette ainsi que l'abandon des combustibles et carburants fossiles à partir de 2050. Dans un contre-projet

direct, le Conseil fédéral partage la préoccupation centrale de l'initiative, mais renonce à une interdiction de principe des énergies fossiles (→Conseil fédéral 2021k). Le Parlement oppose quant à lui un contre-projet indirect à l'initiative. Celui-ci veut entre autres fixer l'objectif de

zéro émission nette d'ici 2050 au niveau de la loi. Le Conseil fédéral y est favorable.

Comparaison internationale des émissions de CO₂

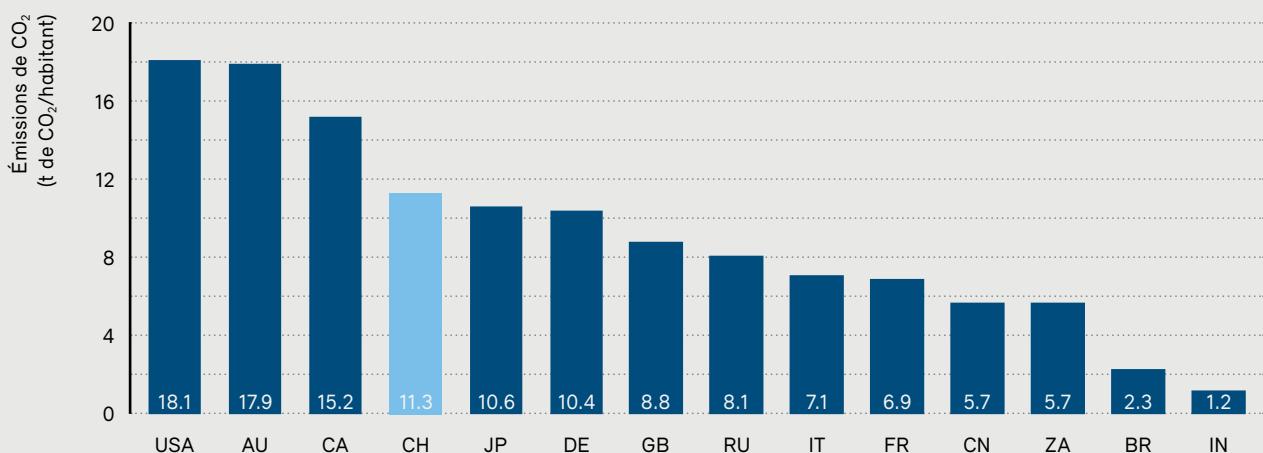
L'inventaire national des GES ne recense que les émissions produites à l'intérieur des frontières du pays. Selon cette approche, les émissions par habitant de la Suisse sont comparativement faibles (4 t de CO₂ en 2020). Ceci est principalement dû au fait que la production nationale d'électricité est en grande partie exempte de CO₂ et que l'économie suisse compte peu d'industries lourdes.

Toutefois, si l'on tient compte des émissions liées à la production à l'étranger de marchandises importées (agents énergétiques, matières premières et produits finis, y compris les denrées alimentaires et les aliments pour animaux), le résultat est tout autre: avec 11,3 t de CO₂, la Suisse se classe, de par son niveau de consommation élevé, parmi les plus gros émetteurs au monde par habitant (sans les villes-États; seule une petite sélection de pays parmi ceux dont les émissions sont inférieures à 11 t de CO₂ par habitant est représentée ci-après).

Figure 20
Comparaison internationale des émissions de CO₂ issues de la demande finale, 2019

Émissions de CO₂ par habitant issues de la demande finale de certains pays en 2019. Les chiffres ne prennent en compte que les émissions dues à l'utilisation de combustibles et de carburants

fossiles, à l'exclusion des carburants pour l'aviation et la navigation internationales et des émissions issues de la production de ciment.



USA = États-Unis, AU = Australie, CA = Canada, CH = Suisse, JP = Japon,
DE = Allemagne, GB = Royaume-Uni, RU = Russie, IT = Italie, FR = France, CN = Chine,
ZA = Afrique du Sud, BR = Brésil, IN = Inde



⑩ Plan climat de la Ville de Lausanne

L'exécutif de la Ville de Lausanne a publié son plan climat début 2021 en réponse à plusieurs interventions parlementaires. Il s'y fixe l'objectif ambitieux d'éviter toutes les émissions de gaz à effet de serre liées aux transports sur le territoire de la ville d'ici 2030. Il souhaite également réduire à zéro émission nette les émissions dues au chauffage des bâtiments et au traitement des déchets et des eaux usées d'ici 2050.

Afin de maintenir, à l'avenir aussi, un climat agréable en ville, il est prévu d'augmenter de 50% la surface foliaire des arbres sur le territoire urbain lausannois d'ici 2040.

La Ville souhaite s'assurer, grâce à des mesures d'accompagnement, que la mise en œuvre du plan climat se fasse de manière socialement supportable, notamment en ce qui concerne l'impact des rénovations de bâtiments sur les loyers ainsi que les coûts d'utilisation des transports publics.

Le plan climat comprend un catalogue de 170 mesures. Un large public est associé à son développement dans le cadre d'un processus participatif.



Priorités

- Dans le cadre de ses politiques climatique et énergétique, la Suisse doit agir avec détermination pour respecter l'**objectif de l'Accord de Paris** et réduire de moitié ses émissions de gaz à effet de serre (GES) d'ici 2030 par rapport à 1990. Pour ce faire, le Conseil fédéral a présenté en 2021 de nouveaux projets de révision de la loi sur le CO₂, de la loi sur l'énergie et de la loi sur l'approvisionnement en électricité. Des mesures supplémentaires devront toutefois être prises, notamment dans les domaines de la mobilité, du logement et de l'alimentation.
- Dans le **domaine de la mobilité**, le potentiel des véhicules exempts d'émissions et des structures urbaines accueillantes pour les piétons et les cyclistes n'est pas encore épuisé. Des mesures efficaces seront en outre nécessaires pour décarboner les transports, en particulier le transport aérien, et pour promouvoir des alternatives respectueuses du climat afin de briser la croissance des émissions. Parmi celles-ci figurent notamment la mise en place d'infrastructures de recharge pour véhicules électriques et les innovations dans le domaine des carburants synthétiques pour l'aviation.
- Dans le **secteur du bâtiment**, la proportion de bâtiments anciens équipés de systèmes de production de chaleur inefficaces fonctionnant avec des combustibles fossiles reste importante. Des efforts supplémentaires doivent être déployés en vue d'améliorer l'exploitation des bâtiments et les matériaux de construction afin que le parc immobilier exempt d'émissions devienne une réalité d'ici 2050.
- S'agissant de l'**agriculture** et de la **production de denrées alimentaires**, des efforts supplémentaires sont nécessaires pour atteindre les objectifs climatiques à long terme.
- Dans le secteur de l'**industrie**, l'accent doit être mis sur la transition vers les énergies renouvelables. La recherche et l'innovation sont indispensables – notamment dans les secteurs industriels qui peuvent difficilement éviter les émissions – et contribuent au développement de produits exempts de CO₂.
- Les épisodes de canicule et de sécheresse ainsi que les événements liés aux dangers naturels sont plus fréquents et plus intenses, et la perte de biodiversité s'accélère. Ces évolutions doivent être contrées par des mesures d'**adaptation aux changements climatiques** qui mettent l'accent sur l'amélioration de l'urbanisme et de l'architecture, la prévention des dangers naturels, l'adaptation des forêts ainsi que des mesures de soutien en faveur du développement d'écosystèmes résilients et de la promotion des espèces animales et végétales menacées.
- Les **technologies plus respectueuses du climat** progressent rapidement, notamment dans les domaines de la mobilité, de la technique des bâtiments et de l'industrie ainsi que dans d'autres secteurs en plein essor. Les structures d'incitation doivent néanmoins être encore améliorées afin que ces technologies puissent percer et supplanter celles qui nuisent au climat.
- En 2050, la Suisse devra probablement avoir largement recours à des procédés qui extraient le CO₂ de l'atmosphère et le stockent durablement (**technologies d'émission négative**). Des recherches et des investissements sont toutefois encore nécessaires avant que ces technologies puissent être commercialisées. Un large dialogue impliquant tous les acteurs pertinents devra être instauré afin d'évaluer les opportunités et les risques et de disposer en temps voulu de solutions sûres et acceptables du point de vue social, économique et écologique.
- La **place financière** s'oriente encore trop peu sur les objectifs de l'Accord de Paris et continue d'investir fortement dans l'extraction de pétrole et de charbon. Par ailleurs, les placements de capitaux dans la production d'électricité, les transports ou l'acier et le ciment ne prennent pas encore suffisamment en compte la compatibilité avec le climat.
- La mise en œuvre des bases légales existantes, les progrès techniques attendus et les instruments déjà disponibles aujourd'hui ne suffiront pas à atteindre les objectifs de réduction visant la protection du climat. En Suisse, les domaines de la **mobilité**, du **logement** et de l'**alimentation** pèsent fortement sur le climat et génèrent des niveaux élevés d'émissions de gaz à effet de serre, notamment à l'étranger. Aussi, d'autres moyens d'action devront être trouvés pour que la mutation vers une économie et une société compatibles avec le climat puisse se faire.

Air

En comparaison internationale, la qualité de l'air est bonne en Suisse; elle s'est améliorée au cours des vingt dernières années. La plupart des valeurs limites sont respectées. Cependant, l'ozone, les poussières fines et les composés azotés continuent d'affecter la santé et les écosystèmes. Des mesures supplémentaires doivent être prises dans l'agriculture, les transports, l'industrie et le chauffage. Des progrès sont encore possibles en ayant systématiquement recours aux meilleures techniques disponibles.

Mandat

La Confédération et les cantons sont chargés de garantir une bonne qualité de l'air. Aux termes de la **loi sur la protection de l'environnement** (LPE) [10], les émissions de polluants doivent être limitées à titre préventif dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation, et pour autant que cela soit économiquement supportable.

L'ordonnance sur la protection de l'air (OPair) [28] fixe, par des valeurs limites d'immission, la charge polluante maximale admissible.

Dans sa **Stratégie fédérale de protection de l'air**, le Conseil fédéral définit des objectifs de réduction spécifiques pour les polluants atmosphériques (Conseil fédéral 2009). Des objectifs découlant du droit environnemental ont également été fixés dans les **Objectifs environnementaux pour l'agriculture** (OEA) (→ OFEV/OFAG 2008, OFEV/OFAG 2016, Conseil fédéral 2016b).

Les masses d'air sont transportées au-delà des frontières nationales. La **Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance** de la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies (CEE-ONU) [29] réglemente la lutte contre les polluants atmosphériques au plan international et fixe des objectifs de réduction pour ces substances. La Suisse, l'Union européenne, les États-Unis, le Canada ainsi que d'autres États, font partie des pays signataires de cet accord.

Des objectifs ont aussi été fixés dans le cadre de l'**Agenda 2030** de l'ONU pour le développement durable, à

savoir réduire la pollution atmosphérique des villes (objectif de développement durable, ODD 11.6) et diminuer considérablement le nombre de maladies et de décès dus à la pollution de l'air (ODD 3.9) (→ ONU 2015).

Qualité de l'air et émissions

Les rejets de polluants atmosphériques ont diminué au cours des dernières décennies (→ figure 21). L'air est ainsi devenu plus propre en Suisse au cours de ces 20 dernières années, et son état est globalement bon. Toutefois, s'agissant de la charge en ozone, en polluants atmosphériques azotés et, dans une moindre mesure, en poussières fines, la situation n'est pas encore satisfaisante (→ figure 22).

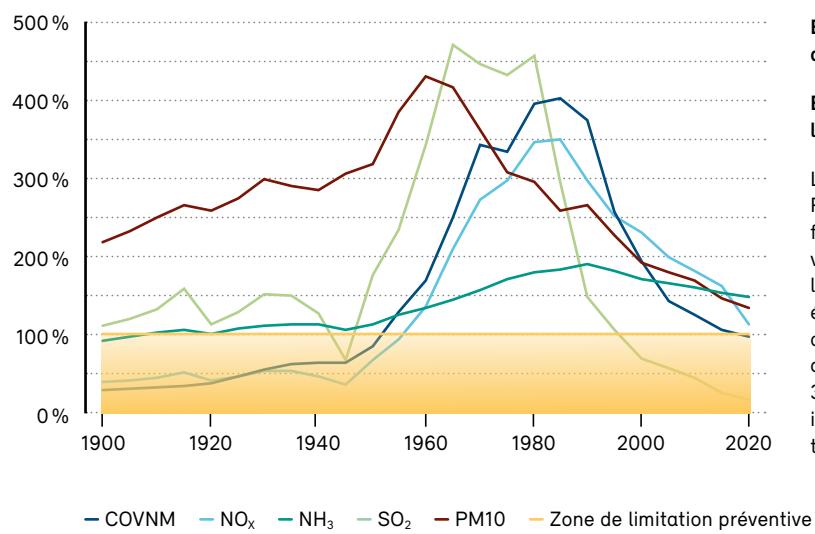
L'ozone est le principal constituant du smog estival. Il se forme à partir des émissions d'oxydes d'azote (NO_x) du trafic motorisé, notamment, et de composés organiques volatils (COV) issus principalement de l'industrie et de l'artisanat. Au cours des 20 dernières années, les émissions de ces polluants précurseurs ont été réduites respectivement d'un tiers (NO_x) et de moitié (COV). Durant cette même période, les concentrations d'ozone ont légèrement baissé, mais elles dépassent encore souvent les valeurs limites d'immission fixées. C'est au Tessin que les dépassements sont les plus fréquents en raison des conditions climatiques particulières et de la pollution atmosphérique transfrontalière supplémentaire.

L'azote réactif dans l'air provient des émissions d'ammoniac (NH_3) et d'oxydes d'azote (NO_x). Ces dernières ont nettement reculé, et les immissions ne dépassent la valeur limite fixée pour le dioxyde d'azote (NO_2) que sporadiquement en certains endroits à forte densité de trafic. En revanche, les émissions d'ammoniac issues de l'agriculture ne diminuent que très lentement depuis le début des années 2000 et sont nettement supérieures à l'objectif de la Stratégie fédérale de protection de l'air (→ OFAG 2022). Les dépôts d'azote atmosphérique proviennent pour deux tiers de l'agriculture et pour un tiers des processus de combustion (transports, chauffages, industrie). Ces apports surfertilisent les écosystèmes. Ainsi, les charges critiques (Critical loads) sont dépassées en Suisse dans deux tiers des écosystèmes sensibles (→ OFEV 2016a, OFEV/OFAG 2016).

Figure 21
Émissions de polluants atmosphériques

Rejets de dioxyde de soufre (SO_2), d'oxydes d'azote (NO_x), de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), de poussières fines (PM10) et d'ammoniac (NH_3) au regard de la zone de limitation

préventive, sans les mesures renforcées selon la stratégie de protection à deux niveaux de la LPE (art. 11).



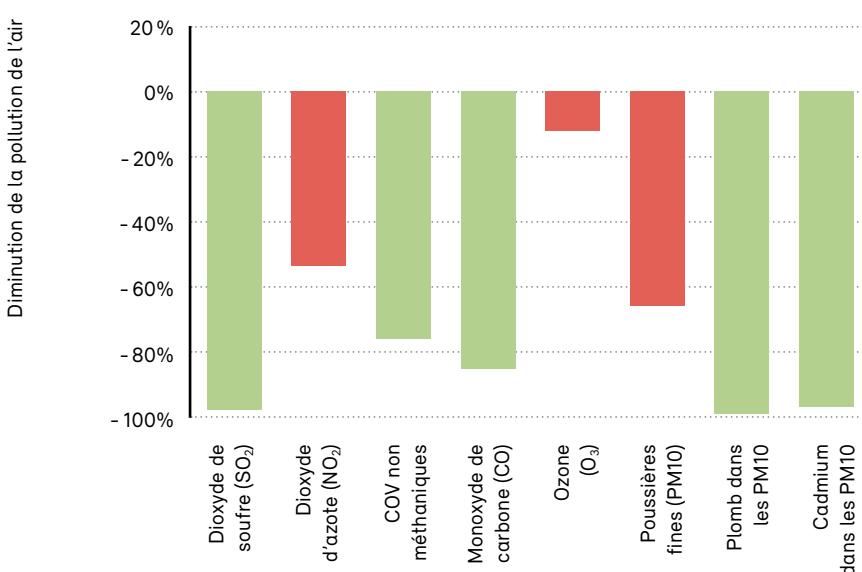
Évaluation de l'état: ☺ SO_2 ☹ Reste

Évaluation de la tendance: ☹ NH_3 ☺ Reste

Les rejets excessifs de NO_x , de COVNM, de PM10 respirables et de NH_3 continuent d'affecter le système cardiovasculaire ou les voies respiratoires et d'augmenter la mortalité, et contribuent à la surfertilisation des écosystèmes. Les émissions de polluants atmosphériques – à l'exception du NH_3 – ont certes nettement diminué au cours des 30 dernières années, mais cette baisse est insuffisante pour atteindre la zone de limitation préventive, hormis pour le SO_2 .

Figure 22
Amélioration de la qualité de l'air

Diminution de la pollution de l'air (en pourcentage) entre 1988 et 2021 aux stations de mesure du Réseau national d'observation des polluants atmosphériques (NABEL) fonctionnant selon un système de série continue de mesures (sans les stations alpines).



Évaluation de l'état: ☹ $\text{NO}_2, \text{O}_3, \text{PM}10$ ☺ Reste

Évaluation de la tendance: ☺

Les mesures réalisées aux stations NABEL témoignent d'une nette diminution de la pollution de l'air entre 1988 et 2021. Actuellement, la pollution aux poussières fines, au dioxyde d'azote et à l'ozone dépasse encore les valeurs limites d'immission (barres rouges), ce qui porte atteinte à l'homme et aux écosystèmes.

Les **poussières fines** sont produites lors de la combustion de combustibles et de carburants, par l'abrasion mécanique des pneus, des freins et des revêtements routiers, ou par le tourbillonnement. Les poussières fines secondaires se forment à partir de polluants précurseurs (NO_x , NH_3 , COV, SO_2). La charge en poussières fines (PM10) a diminué de moitié environ au cours des 20 dernières années (→ ailleurs dans le monde « Smog hivernal en Europe »). La pollution par les poussières très fines (PM2.5) est également en recul; la nouvelle valeur limite introduite en 2018 est néanmoins parfois encore dépassée.

Impacts

L'air pollué est néfaste pour la santé et les écosystèmes, ainsi que pour les constructions et les matériaux exposés aux intempéries.

Chaque année, des patients passent plus de 14 000 jours à l'hôpital en raison d'affections respiratoires et cardio-vasculaires dues aux polluants atmosphériques, et environ 2350 personnes en meurent prématurément (→ ARE 2022). L'ozone, le dioxyde d'azote et les **poussières fines** sont irritants pour les yeux, le nez et la gorge, ainsi que pour les voies respiratoires inférieures, entraînant une toux, des douleurs thoraciques et une baisse de performance. La pollution de l'air augmente le risque d'affections cardiovasculaires et de cancer.

Les **dépôts excessifs d'azote** appauvissent la biodiversité, diminuent la stabilité des arbres et polluent les eaux (→ Biodiversité, → Forêts, → Eaux). L'azote réactif contribue à l'acidification des sols et favorise le lessivage des nitrates nocifs ainsi que d'éléments nutritifs essentiels pour les plantes. Dans le sol, l'azote peut en outre se transformer en protoxyde d'azote, un gaz néfaste pour le climat. L'ozone a une incidence sur le climat; il est nuisible aux plantes et peut entraîner des pertes de récoltes.

Mesures

La **Confédération** abaisse les niveaux de pollution de l'air par le biais de prescriptions, de taxes d'incitation et de mesures d'encouragement (→ Conseil fédéral 2009). Les mesures prises dans le cadre des politiques climatique, énergétique et des transports contribuent également à la protection de l'air (passage des agents

énergétiques fossiles à des énergies renouvelables propres, encouragement des transports publics et de la circulation à pied et à vélo).

La Confédération fixe également des valeurs limites d'émission, notamment pour les **véhicules à moteur**, les **chauffages**, les **installations industrielles** et les **machines**. Les prescriptions sont constamment adaptées aux progrès techniques. Les **combustibles et carburants** doivent satisfaire à des normes de qualité. Un nouveau cycle d'essai, qui inclut des mesures en conditions réelles de conduite, garantit le respect des prescriptions applicables aux véhicules routiers. Par ailleurs, des mesures en vue de réduire la formation de poussières fines due à l'abrasion des freins et des pneus sont à l'étude.

Dans l'**agriculture**, les réservoirs à lisier devront être munis d'une couverture d'ici 2030 afin de réduire les fuites d'ammoniac. De plus, le lisier devra être épandu à l'aide d'un système à faibles émissions (p. ex. tuyaux traînés ou pendillards) à partir de 2024. La construction d'étables à faibles émissions est en outre encouragée par des contributions financières [30] (→ 11 « Protection de l'air lors de la construction d'étables »).

S'agissant du **transport de marchandises**, la redevance sur le trafic des poids lourds liée aux prestations (RPLP) se traduit par une moindre pollution due aux camions et une amélioration de la compétitivité du rail par rapport à la route. Par ailleurs, la taxe sur les COV crée une incitation financière visant à utiliser avec parcimonie les produits contenant ces substances ou à les remplacer par des alternatives exemptes de COV.

Enfin, la promotion des **transports publics** et de la **mobilité douce** (piétons et cyclistes) facilite le transition vers des alternatives à faibles émissions, telles que le train, le bus, le vélo ou la marche (→ Mobilité).

L'application des prescriptions nationales en matière d'émissions relève de la compétence des **cantons**. En collaboration avec les **communes**, ils évaluent les entreprises et les installations, ordonnent des assainissements et élaborent des plans de mesures d'hygiène de l'air afin de réduire la pollution atmosphérique excessive à l'échelle locale.

Perspectives

La politique future en matière de protection de l'air continuera à intégrer les progrès techniques, leur application et des contrôles réguliers. Les changements de comportement de mobilité, les tendances alimentaires ainsi que la production d'énergie auront également un impact positif sur la protection de l'air.

Les **véhicules électriques** remplaceront de plus en plus les voitures à essence et diesel. Les **déplacements à pied et à vélo** gagnent en popularité, notamment dans les villes. Ces évolutions contribuent à réduire la pollution de l'air.

Le recours progressif à des **pompes à chaleur** et l'amélioration continue de l'**isolation thermique** auront également pour effet d'abaisser encore la charge en poussières fines. Toutefois, lorsque des chauffages au bois sont utilisés, ils devraient être équipés de la technologie la plus récente et exploités de manière à générer le moins d'émissions possible.

Priorités

- La plupart des valeurs limites d'immission fixées pour les polluants atmosphériques ne sont pas dépassées en Suisse. Les **niveaux d'ozone, de poussières fines et de composés azotés** sont néanmoins toujours nocifs pour la santé humaine et les écosystèmes, raison pour laquelle des réductions supplémentaires sont nécessaires. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a publié, en septembre 2021, de nouvelles lignes directrices plus strictes sur la qualité de l'air. La Commission fédérale de l'hygiène de l'air (CFHA) analyse et évalue les implications de celles-ci au regard de la situation en matière d'hygiène de l'air en Suisse et recommandera, le cas échéant, des réductions supplémentaires.
- L'**état actuel de la technique** doit être appliqué de manière cohérente dans les secteurs des transports, de l'industrie, de l'agriculture et du bâtiment. Il conviendra d'adapter, si nécessaire, les prescriptions et de garantir la **mise en œuvre**, notamment pour les véhicules à moteur, les installations industrielles, l'utilisation du lisier et la production de chaleur.
- Les **mesures d'incitation** telles que la taxe sur les composés organiques volatils ou la RPLP pour le transport de marchandises doivent être maintenues.
- La pollution élevée de l'air par des composés azotés doit être davantage prise en compte dans le développement de la politique agricole. C'est la seule façon d'atteindre les objectifs environnementaux de l'**agriculture** et de réduire la charge en composés azotés dans les sols, les eaux, les écosystèmes sensibles et sur le climat, qui a des conséquences néfastes sur la biodiversité.
- Sur le **plan international**, la Suisse poursuit son engagement en faveur d'une réduction de la pollution atmosphérique transfrontalière.

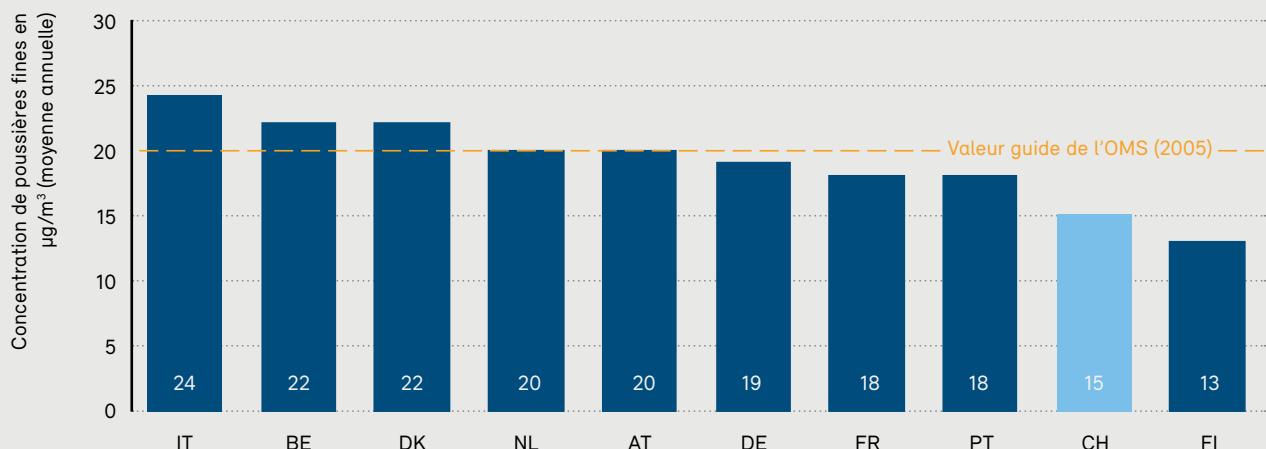
Smog hivernal en Europe

La Suisse compte parmi les pays d'Europe présentant les niveaux de poussières fines les plus bas (→AEE 2020b). Des concentrations élevées de poussières fines et d'oxydes d'azote se forment lorsque les masses d'air proches du sol ne se mélangent pas assez et que les polluants s'y accumulent. De telles situations se produisent plus particulièrement en hiver, dans des conditions météorologiques anticycloniques, raison pour laquelle on parle aussi de «smog hivernal».

En d'autres circonstances, les flux d'air transportent les polluants sur de longues distances. Aussi, la coopération internationale en général et la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance en particulier jouent un rôle important dans la réduction de la pollution par les poussières fines.

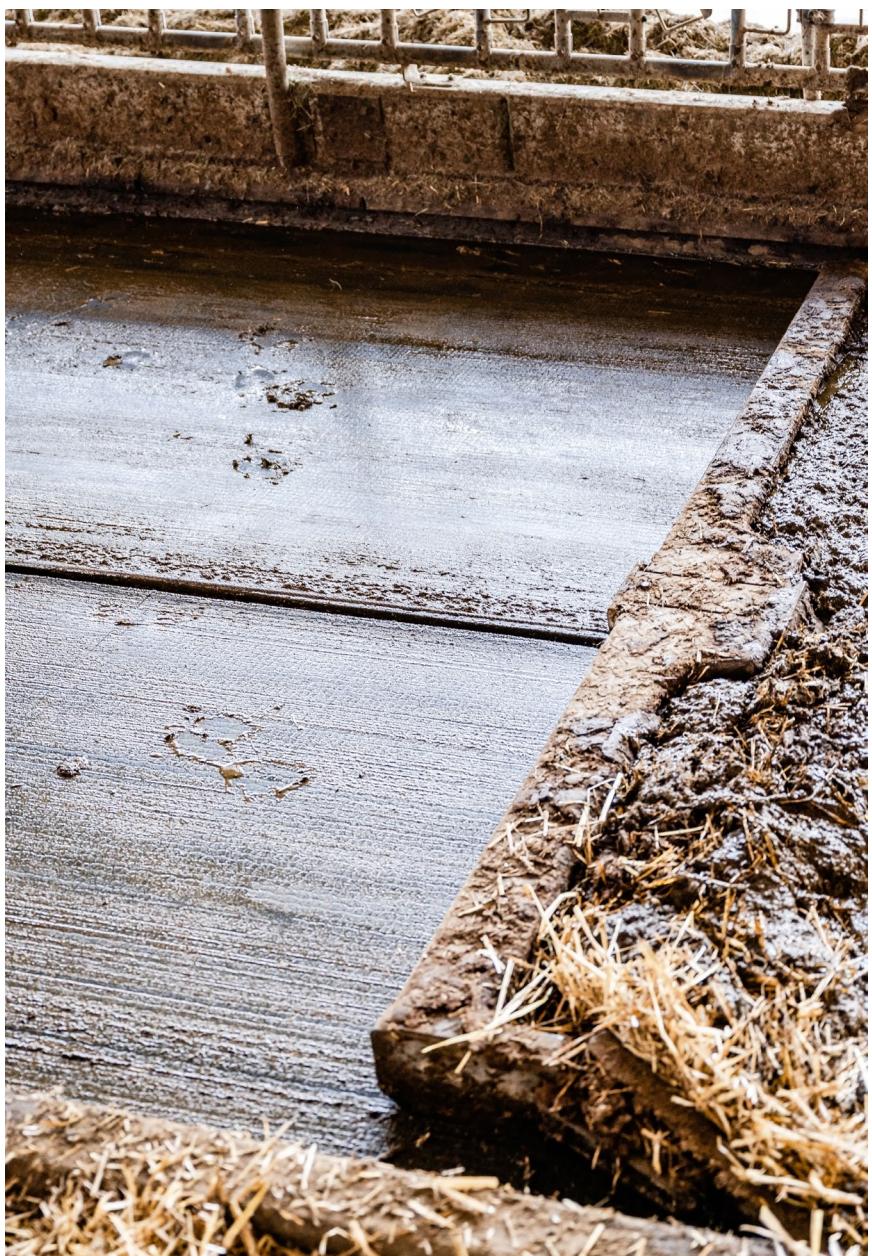
Figure 23
Concentrations de poussières fines, 2018

Concentrations moyennes de poussières fines (PM10) en Suisse et dans différents pays d'Europe en 2018 selon la statistique de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE).



IT = Italie, BE = Belgique, DK = Danemark, NL = Pays-Bas, AT = Autriche, DE = Allemagne, FR = France, PT = Portugal, CH = Suisse, FI = Finlande

Source: AEE





11 Protection de l'air lors de la construction d'étables

L'ammoniac est un gaz azoté incolore à l'odeur âcre. Dans l'agriculture, il se forme principalement lorsque l'urine et les excréments des animaux de rente se mélangent. Des bactéries produisent alors une enzyme qui transforme l'urée en azote ammoniacal. L'ammoniac est ainsi libéré dans l'atmosphère lors du stockage du lisier et du fumier et de leur épandage dans les champs, mais des quantités importantes s'échappent déjà de l'étable. Le centre de compétences de la Confédération pour la recherche agricole (Agroscope) examine des pistes pour réduire les émissions d'ammoniac dues à l'élevage. Des résultats probants ont été obtenus dans une étable dans laquelle

l'urine s'écoule plus rapidement grâce à une pente et à une rigole, et dont les aires d'affouillement des vaches sont aménagées de manière à ce qu'il n'y ait pas d'excréments ou d'urine dans cette zone. Ces mesures architecturales ont permis de réduire de 30 % les émissions d'ammoniac. Les coûts supplémentaires liés à des étables de ce type sont en grande partie pris en charge par la Confédération et les cantons.

Biodiversité

La biodiversité en Suisse est sous pression. Et si les mesures de promotion produisent des effets localement, la biodiversité demeure en mauvais état et ne cesse de décliner. Un tiers de toutes les espèces et la moitié des types de milieux naturels en Suisse sont menacés. Les succès ponctuels ne parviennent pas à compenser les pertes, dues essentiellement au manque de surface, à l'imperméabilisation, au morcellement, à l'utilisation intensive des sols ainsi qu'aux apports de pesticides et d'azote. Les subventions dommageables à la biodiversité aggravent encore cette évolution négative. Il est dès lors urgent d'agir fermement pour protéger les services apportés par la biodiversité. Car une biodiversité riche et résiliente contribue également à atténuer les changements climatiques et ses effets.

Mandat

La Confédération doit, en vertu de la **Constitution** [8], s'engager en faveur de la conservation durable des ressources naturelles. Elle doit protéger l'être humain et son environnement naturel contre les atteintes nuisibles ou incommodantes. La Constitution dispose que la protection de la nature et du patrimoine est du ressort des cantons. La Confédération collabore avec les cantons; elle peut les soutenir et se charger de la sauvegarde d'objets d'importance nationale.

La loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) [9] vise à protéger la faune et la flore indigènes, leur diversité biologique et leur habitat naturel. **La loi sur la protection de l'environnement** (LPE) [10] exige notamment que la diversité biologique soit conservée durablement. **La loi sur la chasse** (LChP) [31] et **la loi fédérale sur la pêche** (LFSP) [32] ont quant à elles pour but de conserver la diversité des espèces, les habitats des mammifères et des oiseaux ainsi que les populations et les habitats des poissons et écrevisses indigènes. Enfin, **la loi sur la protection des eaux** (LEaux) [12], **la loi sur les forêts** (LFo) [13] et **la loi sur l'agriculture** (LAgr) [33] contiennent également des dispositions importantes en matière de biodiversité.

Adoptée par le Conseil fédéral en 2012, la **Stratégie Biodiversité Suisse** (SBS) vise à maintenir une biodiversité riche et en mesure de réagir aux changements ainsi

qu'à préserver à long terme les services écosystémiques (→OFEV 2012).

Les **Objectifs environnementaux pour l'agriculture** (OEA) tirés du droit environnemental comptent notamment des objectifs en matière de biodiversité (→OFEV/OFAG 2008, OFEV/OFAG 2016, Conseil fédéral 2016b).

La **Convention sur la diversité biologique** (CDB) [16] oblige les États signataires – dont la Suisse – à préserver des habitats naturels d'une surface et d'une qualité suffisantes afin de lutter contre la perte de milieux naturels et l'extinction d'espèces en danger. Elle vise en outre une utilisation durable des éléments de la diversité biologique et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques.

Au niveau européen, c'est la **Convention de Berne** [34] qui est déterminante. Elle accorde une attention particulière à la conservation des espèces menacées et vulnérables ainsi qu'à la mise en réseau des milieux naturels.

L'**Agenda 2030** pour le développement durable de l'Organisation des Nations unies vise, d'ici à 2030, à lutter contre la perte de milieux naturels et l'extinction d'espèces menacées (Objectif de développement durable, ODD 15) (→ONU 2015).

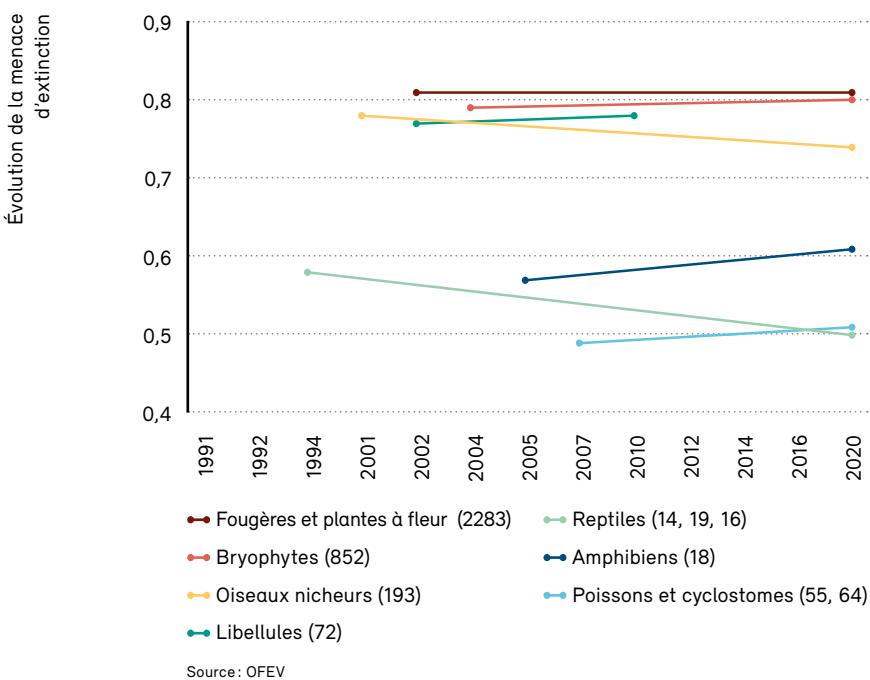
État de la biodiversité

L'état de la biodiversité en Suisse est mauvais. Les plus grandes pertes ont été subies entre 1850 et 2000. Au cours des deux dernières décennies, l'état est resté stable dans les régions déjà pauvres en biodiversité. Les **milieux naturels** particulièrement précieux pour la biodiversité ont néanmoins continué à décliner, et avec eux de nombreux animaux, plantes et champignons rares (→OFEV 2017a). Pas moins de 242 espèces ont déjà disparu en Suisse et près d'un tiers des espèces étudiées sont considérées comme menacées selon les **listes rouges**. Pour quatre des sept groupes d'espèces, le risque d'extinction a augmenté ces dernières années (→Butchart et al. 2007, Bubb et al. 2009, OFEV 2022c, Knaus 2022) (→figure 24). Des succès sont toutefois enregistrés localement, grâce à des programmes ciblés de conservation des espèces.

Figure 24
Indice Liste rouge

L'Indice Liste rouge (ILR) permet de détecter les changements intervenus entre les différentes éditions d'une liste rouge donnée (p. ex. oiseaux nicheurs). L'échelle va de 0 (extinction totale du groupe

d'espèces) à 1 (non menacé). Lorsque l'ILR reste constant, la menace d'extinction pour le groupe d'espèces considéré est demeurée inchangée. S'il a diminué, cette menace a augmenté.



Évaluation de l'état:



Évaluation de la tendance:



À ce jour, un quart des quelque 46 000 espèces connues a été évalué dans le cadre des listes rouges, et 36 % d'entre elles sont menacées ou éteintes. Pour ce qui est des 167 types de milieux naturels en Suisse qui ont été passés sous revue, 48 % sont considérés comme menacés. La part importante d'espèces et de milieux naturels menacés souligne que la diversité des espèces reste sous pression. D'où l'évaluation négative de l'état actuel.

Les tendances sont stables pour les plantes et les libellules, alors qu'elles sont négatives pour les reptiles et les oiseaux nicheurs. Seuls les amphibiens, les poissons et les cyclostomes affichent une évolution positive, mais à un bas niveau.

Prenons ainsi l'exemple du triton crêté, dont les populations avaient fortement diminué depuis les années 1990 : les pertes continues ont pu être freinées et, dans certaines régions, les mesures mises en œuvre ont permis de stabiliser les effectifs, à un faible niveau, au cours des dix dernières années.

Les **écosystèmes** deviennent de plus en plus **uniformes**, perdant leur spécificité (→ figure 25). En conséquence, leur capacité à fournir des services diminue. Près de la moitié des milieux naturels évalués en Suisse sont menacés (→ Delarze et al. 2016).

Au niveau global, les limites du système planétaire (planetary boundaries) en matière de biodiversité ont été clairement dépassées (→ Steffen et al. 2015b) (→ Empreinte environnementale de la Suisse).

Les **principales causes** du recul de la biodiversité sont les pertes de sols et l'exploitation intensive de ceux-ci, le morcellement et la fragmentation des milieux naturels par les infrastructures et les zones urbaines ainsi que les apports excessifs d'azote et de produits phytosanitaires. De plus, la biodiversité subit la pression des changements climatiques et des espèces exotiques envahissantes (animaux, plantes et champignons).

Les **zones urbaines**, les infrastructures et les surfaces agricoles exploitées intensivement sont des environnements hostiles pour la plupart des espèces. De plus, elles contribuent au **morcellement** des milieux naturels et à la fragmentation des populations d'animaux, de plantes et d'autres organismes. L'utilisation de béton et d'asphalte pour **imperméabiliser** les sols détruit la biodiversité du sol (→ Sols).

L'**agriculture** est la principale source d'**azote**, qui, sous forme d'engrais et de polluants atmosphériques, porte atteinte à la biodiversité dans tous les milieux (→ Air, → Eaux, → Forêts, → Sols). Beaucoup d'espèces tributaires d'un milieu pauvre en nutriments voient leurs effectifs diminuer fortement ou disparaître complètement, alors que celles qui sont fréquentes et tolèrent à l'azote voient leur grandir. Il en résulte des milieux naturels de plus en plus uniformes (→ figure 25). Les quantités d'azote sont particulièrement importantes dans les régions où sont élevés de nombreux animaux de rente nourris avec des aliments importés. L'élevage extensif, en revanche, peut être favorable à la biodiversité (→ Alimentation). Le vent et l'eau dispersent les **produits phytosanitaires** bien au-delà des surfaces traitées et portent ainsi atteinte à d'autres espèces (p.ex. insectes et organismes vivant dans l'eau ou le sol).

En Suisse, les régions de basse altitude, et, partant, le **Plateau**, sont les plus touchées par la perte de biodiversité. C'est là que le plus de surfaces sont bâties et que le

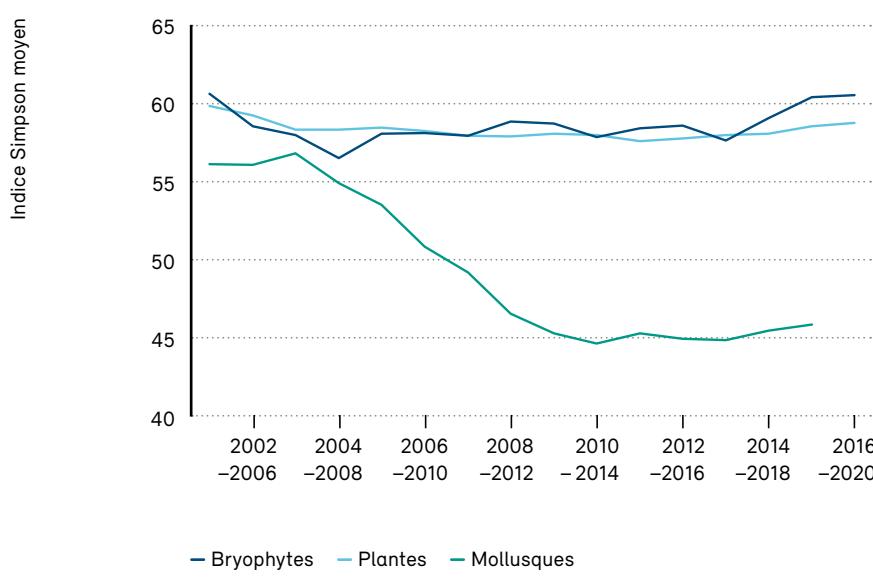
morcellement des milieux naturels est le plus avancé. L'utilisation des surfaces restantes y est majoritairement intensive et les épandages de substances nocives y sont plus importants que dans les autres régions. Par ailleurs, la pression sur la biodiversité dans l'**espace alpin** ne cesse d'augmenter: développement des alpages et agriculture intensive, pistes de ski et installations d'enneigement, utilisation de la force hydraulique et autres infrastructures, et augmentation des activités de loisir, qui s'étendent de plus en plus dans le temps et dans l'espace.

Regard sur quelques milieux naturels

L'état de la biodiversité varie d'un type de milieu naturel à l'autre. Ainsi, le nombre d'espèces menacées est plus faible dans les **forêts** que dans d'autres milieux naturels. Sur les **surfaces agricoles** par contre, la biodiversité se trouve dans un état déplorable, notamment en raison des apports excessifs d'azote, de l'utilisation de pesticides et de l'élimination de buissons, des tas de pierres ainsi que des petites structures et des structures marginales.

Figure 25
Diversité des biocénoses dans les prairies et les pâturages

L'indice de diversité des biocénoses va de 0 (pas de diversité) à 100 (diversité maximale). L'uniformisation des biocénoses (valeur d'indice basse) rend les milieux naturels moins résistants face aux changements climatiques et à d'autres atteintes.



Évaluation de l'état:



Évaluation de la tendance:



La diversité des biocénoses dans les prairies et les pâturages a globalement diminué depuis le début des années 2000. Si elle est restée plus ou moins stable dans le cas des plantes et des bryophytes, les mollusques (escargots) ont enregistré un net recul jusqu'en 2013. On constate dans ce dernier groupe que les espèces qui n'ont pas besoin de conditions particulières tendent à augmenter, à la différence des espèces plus spécialisées. Cette évolution indique clairement qu'il y a une uniformisation des prairies et des pâturages dans l'ensemble de la Suisse, ce qui équivaut à une perte de biodiversité.

Les résultats les plus récents issus du programme de surveillance « Espèces et milieux agricoles » (ALL-EMA) montrent que l'état de la biodiversité dans les régions de plaine reste insuffisant, même si les surfaces de promotion de la biodiversité produisent un certain effet. Ces surfaces doivent être améliorées, qu'il s'agisse de leur emplacement, y compris leur mise en réseau, ou de leur qualité (→ OFAG 2019, AGROSCOPE 2021b). La biodiversité des **prairies humides** est réduite à maints endroits par des drainages et une exploitation intensive et non adaptée au site. Les **estivages** faciles d'accès sont eux aussi soumis à une utilisation plus intensive, au détriment de la biodiversité.

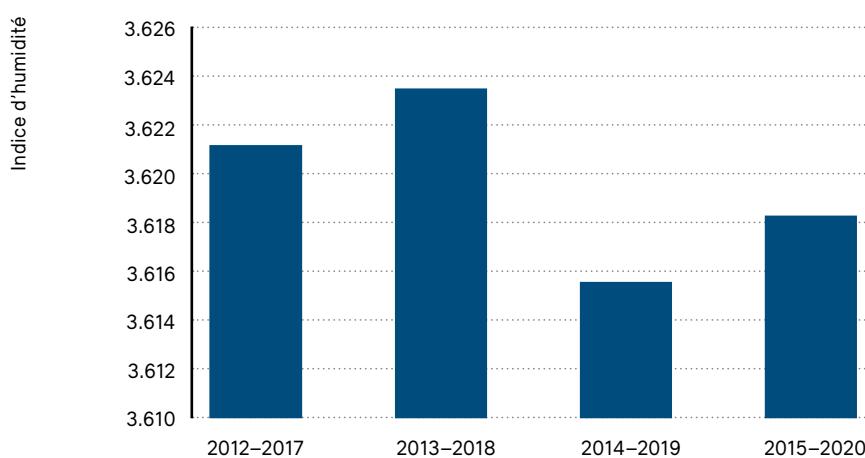
Le déclin d'espèces le plus marqué s'observe dans les **eaux** et sur les **berges**, du fait de l'absence de structures variées, de la fragmentation par des constructions telles que des digues et des usines hydroélectriques ainsi que de la qualité des eaux altérée par les micropolluants (pesticides, médicaments, produits de nettoyage) et les nutriments (→ Eaux). Les **zones urbaines** exercent une forte

pression sur la biodiversité, mais elles offrent également des habitats de substitution, par exemple sur des surfaces rudérales ou dans des jardins naturels.

Les **biotopes d'importance nationale** comprennent des bas-marais et hauts-marais, des zones alluviales, des sites de reproduction de batraciens ainsi que des prairies et pâturages secs. Bien que ces surfaces soient protégées, leur qualité écologique ne s'est pas améliorée au cours des vingt dernières années. Les écosystèmes qui se caractérisent par une teneur faible en nutriments et beaucoup d'humidité sont devenus plus riches en nutriments et plus secs, entraînant la disparition d'espèces caractéristiques de ces milieux (→ WSL 2019) (→ figure 26). D'importantes quantités de CO₂ s'échappent des marais lorsqu'ils se dessèchent (→ Gubler 2017). Cette détérioration est notamment due aux déficits considérables observés dans la mise en œuvre des mesures de protection par les cantons (→ OFEV 2022d).

Figure 26
Changement de l'approvisionnement en eau des marais

Évolution de l'humidité dans les hauts-marais depuis 2012. L'indice est calculé à partir des besoins en humidité des plantes présentes. Un indice en baisse signifie que les espèces marécageuses typiques sont en recul.



Source: WSL – Suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse

Évaluation de l'état:



Évaluation de la tendance:



Il était déjà ressorti de la période 2002–2006 (qui n'est pas représentée, car la méthodologie des relevés de 1997–2002 et de 2002–2006 n'est pas comparable graphiquement) que près d'un tiers des marais était devenu plus sec, plus riche en nutriments et plus pauvre en lumière. Ces changements négatifs semblent se poursuivre jusqu'en 2020 (relevés 2015–2020), en dépit de la grande variabilité entre les années (ainsi, l'explication de la valeur basse pour 2014–2019 réside probablement dans l'année de sécheresse 2019). L'assèchement des marais est problématique pour les espèces qui y vivent, mais également pour le climat. En effet, les zones humides stockent de grandes quantités de CO₂, qui sont libérées en cas d'assèchement.

Impacts

La biodiversité, qu'il s'agisse des écosystèmes, des espèces ou des gènes, est **primordiale pour la survie de toutes les formes de vie** dans la biosphère. Elle fournit des **services indispensables**. Jusqu'à 50 % des médicaments autorisés à la vente au cours des 30 dernières années sont issus, directement ou indirectement, de produits naturels (→ OMS/CDB/PNUE 2015). Pour produire des aliments, il faut des sols vivants et une multitude d'insectes pollinisateur (→ FAO 2019). Dans les eaux, les microorganismes éliminent les polluants. Les forêts protègent contre les dangers naturels, les arbres rafraîchissent le climat urbain pendant les canicules. Les marais, les forêts et d'autres écosystèmes stockent aussi du CO₂ de l'atmosphère et atténuent les conséquences des changements climatiques. Des milieux naturels multiples et variés contribuent d'une manière générale au bien-être des humains (→ WSL 2012, OFEV/OFSP 2019, SCNAT 2019). La transmission de maladies des animaux à l'homme (zoonoses comme Ebola, la borréliose ou la COVID-19) est plus fréquente dans les environnements fortement altérés par l'homme que dans les écosystèmes proches de la nature (→ Gibb et al. 2020). Beaucoup de personnes ressentent l'existence d'animaux, de plantes et d'autres êtres vivants comme un enrichissement et voient dans leur conservation un devoir éthique.

Les pertes de biodiversité se traduisent par une **dégradation croissante des écosystèmes et de leurs services**. Il arrive souvent qu'un seul service écosystémique soit maximisé sur une courte durée. La production intensive d'aliments peut ainsi se faire au détriment des réserves propres d'eau potable, de la protection contre les crues et du stockage de carbone. Le recul des populations d'insectes, d'organismes aquatiques ou d'organismes vivant dans le sol prive les oiseaux, les poissons et d'autres vertébrés de leur source de nourriture; les sols perdent leur capacité de stockage de l'eau et des nutriments. Une biodiversité riche améliore en revanche l'aptitude des écosystèmes à réagir aux perturbations telles que les changements climatiques (**résilience**).

Aujourd'hui déjà, la dégradation des écosystèmes due aux activités humaines affecte le **bien-être** de 3,2 milliards de personnes dans le monde, et les pertes de biodiversité qui en résultent réduisent les **performances**

économiques annuelles d'environ 10 % (→ IPBES 2018). En Suisse, les zones protégées apportent à elles seules des avantages économiques chiffrés à quelque 3 milliards de francs par an [2]. Sur le long terme, la Suisse paiera plus cher son inaction que les mesures efficaces qu'elle prendrait aujourd'hui (→ Empreinte environnementale de la Suisse: encadré «Coûts de l'inaction»).

Globalement, les biens consommés en Suisse causent davantage d'effets négatifs sur la biodiversité à l'**étranger** qu'en Suisse. Une production alimentaire nuisant à la biodiversité en est souvent la principale raison (→ Empreinte environnementale de la Suisse, → Alimentation).

Gestion des grands prédateurs

En Suisse, le nombre et la répartition des loups et des lynx augmentent continuellement. À la fin novembre 2021, le pays comptait ainsi 150 loups et pas moins de 16 meutes. Le loup et le lynx jouent un rôle important dans l'écosystème forestier. Ces grands prédateurs se nourrissent d'ongulés sauvages tels que les chevreuils, chamois et cerfs, lesquels mangent souvent de jeunes arbres et des pousses durant l'hiver. Si le nombre d'ongulés est trop élevé dans une région, la forêt a donc peu de chances de se renouveler. En régulant ces populations d'ongulés sauvages, le lynx et le loup contribuent au rajeunissement naturel de la forêt. Cependant, la propagation de ces prédateurs peut également aboutir à des conflits avec l'élevage d'animaux de rente, notamment en montagne. Après le rejet de la révision de la loi sur la chasse par le peuple en septembre 2020, le Parlement a chargé le Conseil fédéral d'adapter l'ordonnance correspondante dans le cadre de la loi en vigueur. L'ordonnance sur la chasse révisée est entrée en vigueur le 15 juillet 2021; elle permet aux cantons d'intervenir plus rapidement s'agissant des populations de loups. En outre, la protection des troupeaux est renforcée, notamment par des moyens fédéraux supplémentaires, ce qui permet de réduire les conflits.

Mesures

En 2022, le Conseil fédéral a adopté son message pour un **contre-projet indirect** à l'initiative populaire « Un avenir pour la nature et le paysage en Suisse (**Initiative biodiversité**) » (→ Conseil fédéral 2022b). Cette initiative, déposée en septembre 2020, réclame un renforcement de la protection de la biodiversité et du paysage. Elle restreindrait toutefois excessivement la marge de manœuvre de la Confédération et des cantons. Le contre-projet indirect du Conseil fédéral reprend les préoccupations centrales de l'initiative et les intègre dans les efforts déjà déployés. Le Conseil fédéral souhaite résERVER suffisamment de milieux naturels pour les plantes et les animaux et entend inscrire dans la loi l'infrastructure écologique : il est prévu notamment que les aires centrales pour la biodiversité couvrent au moins 17 % du territoire national à partir de 2030 et qu'elles soient assainies et mises en réseau. Le Conseil fédéral veut également renforcer la biodiversité dans les zones urbaines. Pour l'exécution de ces mesures, il prévoit de mettre à disposition environ 96 millions de francs par an puisés dans le budget général de la Confédération. L'initiative populaire sera soumise au vote en 2025 au plus tard.

Le **plan d'action Biodiversité** (phase I: 2017–2023) concrétise les objectifs de la SBS dans trois domaines d'action (→ OFEV 2012, Conseil fédéral 2017a): (I) développer l'infrastructure écologique et conserver les espèces, (II) exploiter les synergies potentielles avec d'autres secteurs politiques tels que l'agriculture, l'aménagement du territoire, les transports ou l'économie et (III) diffuser des connaissances ainsi que sensibiliser la population et des acteurs importants.

L'**infrastructure écologique** [2] compte jusqu'ici 13,4 % du territoire national définis comme zones pour la biodiversité (→ OFEV 2021d). Aujourd'hui, la moitié environ de ces zones (6,6 % du territoire national) sont protégées au niveau national, auxquelles s'ajoutent 3,25 % de zones placées sous protection cantonale (dont les réserves forestières). Il y a en outre les zones protégées dans le cadre de conventions internationales, qui couvrent un peu plus de 1 % du territoire national, ainsi que les surfaces de promotion de la biodiversité de haute qualité dans l'agriculture, les zones tampon et les zones de pro-

tection de la nature d'organisations privées (2,7 % du territoire national).

La renaturation des **eaux** contribue également à mettre en réseau les milieux naturels. Il convient de réduire de manière notable les répercussions écologiques négatives de l'énergie hydraulique d'ici à 2030 et de revitaliser d'ici à 2090 environ 4000 km de cours d'eau rectifiés (→ Eaux).

La Confédération et les cantons décident conjointement dans des **conventions-programmes** comment accomplir les tâches communes dans les domaines de la protection de la nature et du paysage, des sites de protection de la faune sauvage, de la biodiversité en forêt et de la revitalisation, et définissent quelles subventions fédérales sont mises à disposition pour ce faire.

Via la **politique agricole**, la Confédération rémunère les prestations de l'agriculture en faveur de la communauté. Les **contributions à la biodiversité** en font partie : elles se montent à plus de 400 millions de francs par an et sont versées pour l'aménagement et l'entretien appropriée des surfaces de promotion de la biodiversité et pour les mesures de mise en réseau, conformément à l'ordonnance sur les paiements directs (OPD) [35].

Adopté par le Conseil fédéral en 2017, le **plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires** (PPh) exige une protection des organismes non ciblés contre les effets nocifs des PPh ainsi qu'une réduction de l'utilisation des PPh particulièrement néfastes pour la biodiversité (→ Conseil fédéral 2017b). En 2021, le Parlement a adopté en ce sens la loi fédérale sur la réduction des risques liés à l'utilisation de pesticides. Le Conseil fédéral, lui, avait déjà adapté en 2020 l'ordonnance sur la protection des eaux et renforcé les valeurs limites pour les pesticides spécialement problématiques tels que l'insecticide cyperméthrine. En avril 2022, il a décidé de renforcer les critères de la **prestation écologique requise** (PER), notamment dans les domaines des **nutriments** et des produits phytosanitaires, tout comme il a introduit de nouveaux programmes de paiements directs créant des incitations financières pour les systèmes de production durables. Par ailleurs, au moins 3,5 % de la terre assolée

devront être réservés à la promotion spécifique de la biodiversité à partir de 2024 [1].

Aux fins de préparer la biodiversité aux défis futurs tels que les changements climatiques ou l'accroissement global du trafic de marchandises et de personnes, le Conseil fédéral a adopté, dans le cadre de la **Stratégie d'adaptation aux changements climatiques**, des mesures de gestion de la biodiversité; il a élaboré une **Stratégie relative aux espèces exotiques envahissantes** (→ Conseil fédéral 2016a, Conseil fédéral 2020b) et a mis à jour la **Conception «Paysage suisse»** en y inscrivant des objectifs en faveur de la nature et du paysage contraignants pour les autorités (→ OFEV 2020a) (→ Climat, → Paysage).

En 2016, le Conseil fédéral a accordé un total de 135 millions de francs pour les mesures urgentes engagées de 2017 à 2020 en faveur des biotopes d'importance nationale et de la biodiversité en forêt. Ces **mesures d'urgence** ont été prolongées pour la période allant de 2021 à 2024 et dotées de moyens financiers supplémentaires à hauteur de 232 millions de francs.

Certaines subventions peuvent nuire à la biodiversité, par exemple lorsqu'elles encouragent une utilisation excessive des ressources naturelles ou lorsqu'elles contribuent aux atteintes de milieux naturels et évinent ainsi les espèces qui y vivent. Une étude a identifié – en partant d'une acceptation très large du terme subvention – plus de 160 subventions et incitations financières qui ont des effets (plus ou moins) néfastes sur la biodiversité (→ WSL 2020a). Or, ces **subventions dommageables à la biodiversité** excèdent les dépenses consacrées à la promotion de la biodiversité. Le 3 juin 2022, le Conseil fédéral a chargé l'administration fédérale d'évaluer de manière approfondie l'impact sur la biodiversité de huit instruments touchant à l'agriculture, à la gestion des forêts et à la politique régionale (→ DETEC 2022b).

Perspectives

Des personnalités de premier plan issues de l'économie, des gouvernements et de la société civile estiment que la perte de biodiversité représente l'une des trois **plus grandes menaces existentielles** pour les cinq à dix années à venir (→ FEM 2021).

Le cinquième rapport sur les perspectives mondiales de la diversité biologique (GBO-5) conclut que la biodiversité disparaît à un rythme sans précédent. Parallèlement, le rapport souligne que les États ont la possibilité de mettre un terme à la perte de biodiversité et d'inverser la tendance, à condition qu'ils prennent et mettent en œuvre des mesures d'urgence (→ CDB 2020).

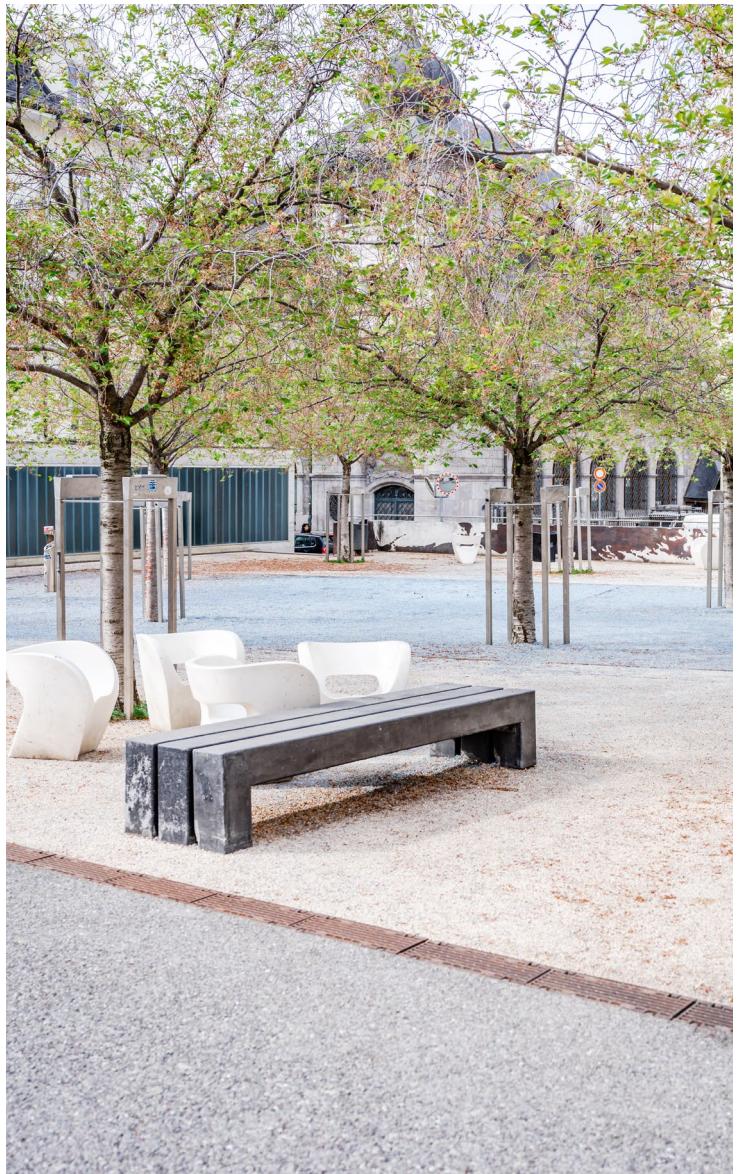
La biodiversité revêt une grande **importance économique**. Si la Suisse devait compenser tous les services écosystémiques perdus si aucune mesure n'était prise d'ici à 2050 pour protéger la biodiversité, il en résulterait des coûts annuels de 14 à 16 milliards de francs [2]. Qui plus est, ces estimations ne tiennent pas compte du fait que beaucoup de solutions techniques ne remplacent pas les services écosystémiques, mais déplacent simplement les problèmes, à l'instar de la lutte intensive contre les nuisibles au moyen de produits chimiques qui éliminent également les organismes utiles.

La biodiversité et le **réchauffement climatique** sont étroitement liés (→ Climat). D'une part, les écosystèmes devront s'adapter à des conditions climatiques changeantes, ce qui ne sera pas toujours possible pour les espèces sensibles. D'autre part, la biodiversité joue un rôle important dans la lutte contre les changements climatiques. Ainsi, les écosystèmes peuvent stocker le carbone se trouvant dans l'atmosphère, tandis que les arbres et les sols non imperméabilisés contribuent à lutter contre la formation d'îlots de chaleur en zone urbaine. Les **solutions fondées sur la nature** permettent de favoriser la diversité biologique, tout en luttant contre les changements climatiques (p. ex. toits et façades végétalisés, régénération des marais et autres possibilités relevant de la planification et de l'architecture). De plus, une biodiversité riche et résiliente constitue une condition sine qua non pour maîtriser l'adaptation aux changements climatiques. En effet, une grande diversité naturelle garantit à l'homme les meilleures chances de continuer à disposer des ressources naturelles nécessaires, même dans des conditions climatiques altérées qui restent imprévisibles. Enfin, la valorisation de la biodiversité peut déclencher une évolution positive dans de nombreux domaines de la vie; ainsi, elle peut contribuer à la **qualité de vie** et même créer de nouvelles perspectives.

tives économiques (→ 12 « Atténuer les conséquences des changements climatiques à l'aide de la biodiversité »).

Priorités

- Si la Suisse veut atteindre ses **objectifs en matière de biodiversité**, elle doit agir d'urgence pour ce qui est de la mise en place et du développement d'une infrastructure écologique fonctionnelle, constituée d'aires centrales et d'aires de mise en réseau. Le contre-projet indirect du Conseil fédéral intervient à ce niveau. Il existe un besoin d'action également concernant la conservation des espèces menacées, l'exploitation de synergies dans les politiques sectorielles (agriculture, aménagement du territoire, transport, économie), la diffusion des connaissances et la sensibilisation.
- Dans le **secteur agricole**, bien que l'étendue des surfaces de promotion de la biodiversité satisfassent aux objectifs d'étapes 2015-2018 de la politique agricole, il faut en améliorer la qualité et la situation pour atteindre les objectifs environnementaux pour l'agriculture. Il convient en outre de réduire les apports agricoles de nutriments et de polluants dans les écosystèmes (excédents d'azote, pesticides).
- Pour renforcer la contribution positive des **forêts** à la préservation de la biodiversité, il faut augmenter d'ici à 2030 la surface des réserves forestières conformément à la politique forestière de la Confédération, la faisant passer de 6 % actuellement à 10 %.
- Dans la perspective de l'**urbanisation vers l'intérieur du milieu bâti**, l'aménagement d'**espaces ouverts** revêt une importance croissante. Dans ce contexte, il faut recourir davantage aux possibilités de promotion de la biodiversité.
- On note des **déficits de mise en œuvre** considérables en ce qui concerne la protection et l'entretien des biotopes d'importance nationale par les cantons.
- Les **subventions dommageables** à la biodiversité sont évaluées à la lumière de la SBS et de son plan d'action. Dans le cadre de ce processus, la marge de manœuvre concernant les adaptations possibles de programmes ou d'ordonnances ainsi que la nécessité de modifier les lois pertinentes sont passées sous revue. Une coordination avec d'autres politiques sectorielles est en l'occurrence nécessaire (agriculture, développement territorial, transport, etc.).
- La Suisse apportera sa contribution aux objectifs de l'ONU en matière de biodiversité, objectifs dont l'adoption est prévue d'ici à la fin 2022 (Post-2020 Global Biodiversity Framework).
- Les **milieux financiers** ont reconnu le risque des investissements dommageables à la biodiversité et ont développé, grâce au soutien financier de la Confédération, un outil d'évaluation applicable à l'échelle internationale: ENCORE (Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure). Toutefois, cet outil ou des instruments analogues ne sont pas encore utilisés systématiquement.
- Même l'utilisation systématique de tous les instruments et moyens disponibles actuellement suffirait à peine à stopper ou à inverser le déclin de la biodiversité. On commence aujourd'hui seulement à exploiter les avantages des écosystèmes riches en biodiversité pour la régulation du climat, l'interception des précipitations et la maîtrise des espèces nuisibles ainsi que ceux d'autres « solutions fondées sur la nature ». Il faut par conséquent **tenir compte de la biodiversité lors de toutes les décisions importantes**, et les mesures de sensibilisation doivent faire prendre conscience de la valeur de la biodiversité et de son potentiel (→ Mobilité, → Logement, → Alimentation).





⑫ Atténuer les conséquences des changements climatiques à l'aide de la biodiversité

La région de Sion (VS) est l'une des plus sèches et des plus chaudes de Suisse. Du fait du réchauffement climatique, les canicules deviennent un risque croissant pour la santé. La ville de Sion a dès lors lancé le projet ACCLIMATASION il y a quelques années, avec le soutien de la Confédération. L'objectif de ce projet peut être résumé par la formule «plus de vert et de bleu, moins de gris»: remplacer les surfaces asphaltées et bétonnées qui emmagasinent la chaleur par des arbres, des

buissons, des prairies et des toits végétalisés qui augmentent l'évaporation et rafraîchissent ainsi l'atmosphère par temps chaud. En l'occurrence, biodiversité et adaptation au climat se complètent parfaitement. Par exemple, 700 érables ont été plantés sur une section couverte d'autoroute, ce qui a créé une zone de rencontre ombragée de plus d'un hectare.

www.sion.ch > Acclimatasion

Eaux

Malgré les progrès considérables réalisés dans le domaine de la protection des eaux, beaucoup de ruisseaux, rivières, lacs et eaux souterraines sont encore dans un état insatisfaisant: ils sont contaminés par des nutriments, des pesticides et des médicaments, leurs rives sont canalisées et aménagées, leurs milieux naturels sont fragmentés et leur dynamique est perturbée. Cette pression est accrue par l'introduction de nouvelles espèces animales et végétales et par les effets des changements climatiques. Les eaux sont ainsi moins aptes à fournir de l'eau potable et à offrir des habitats à la faune et à la flore ainsi que des espaces de détente à la population. Des efforts importants sont encore nécessaires pour rendre aux eaux un état proche de la nature et ainsi contrer le déclin des espèces.

Mandat

Conformément à la **Constitution** (Cst.) [8], la Confédération, dans les limites de ses compétences, pourvoit à l'utilisation rationnelle et à la protection des ressources en eau ainsi qu'à la lutte contre l'action dommageable de l'eau. Il est inscrit dans la Constitution que les cantons disposent des ressources en eau, à l'exception des eaux transfrontières. La **loi fédérale sur la protection des eaux** (LEaux) [12] et l'**ordonnance sur la protection des eaux** (OEaux) [36] visent à sauvegarder et à exploiter durablement les eaux superficielles et souterraines en tant que ressources fondamentales des êtres humains, des animaux et des végétaux. Les dispositions légales définissent des exigences et des spécifications concernant notamment la qualité de l'eau, le régime d'écoulement, la délimitation de l'espace réservé aux eaux le long des eaux superficielles et des zones de protection des eaux souterraines autour des captages d'intérêt public. Ainsi, la concentration de nitrate ne doit pas dépasser 25 mg/l dans les eaux servant à l'approvisionnement en eau potable (→OFEV/OFAG 2008, OFEV/OFAG 2016, Conseil fédéral 2016b). Les effets négatifs de l'utilisation de la force hydraulique sur l'écologie des eaux doivent être réduits de manière déterminante d'ici 2030, et environ 4000 km d'eaux aménagées et canalisées doivent être revitalisés d'ici 2090.

La **loi fédérale sur la pêche** [32] a pour but de préserver ou d'accroître la diversité naturelle et l'abondance des

espèces indigènes de poissons, d'écrevisses et d'organismes leur servant de pâture, ainsi que de protéger, d'améliorer ou, si possible, de reconstituer leurs biotopes. Elle réglemente entre autres la libre migration des poissons.

Le Parlement a adopté au printemps 2021 la **loi fédérale sur la réduction des risques liés à l'utilisation de pesticides** [37]. À travers des modifications de loi, le Conseil national et le Conseil des États veulent mieux protéger contre les pesticides les eaux superficielles, les milieux proches de l'état naturel, les eaux souterraines et l'eau potable et réduire les pertes de nutriments issues de l'agriculture.

Des accords et des traités transnationaux régissent la coopération avec les pays voisins dans les domaines de la protection des eaux et de la pêche. Ainsi, les membres de la **Commission internationale pour la protection du Rhin** (CIPR) se sont engagés, d'ici 2040, à réduire les apports de micropolluants d'eau moins 30 %, à mettre les milieux naturels en réseau et à rétablir la libre migration des poissons jusqu'aux chutes du Rhin (→CIPR 2020) (→ailleurs dans le monde «Eaux transfrontières»). La **Convention OSPAR** [38] pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est exige en outre que les apports d'azote dans le Rhin soient réduits de moitié par rapport à 1985 afin de réduire la pollution en mer du Nord. C'est sur cette base que repose également l'**objectif environnemental pour l'agriculture** défini dans ce domaine (→OFEV/OFAG 2008, OFEV/OFAG 2016, Conseil fédéral 2016b).

Les objectifs de développement durable (ODD) de l'**Agenda 2030** pour le développement durable adopté par les Nations Unies coïncident avec ceux de la Suisse en ce qui concerne la qualité de l'eau (ODD 6.3), l'espace réservé aux eaux (ODD 6.6) ainsi que l'utilisation rationnelle et la gestion des ressources en eau (ODD 6.4 et 6.5) (→ONU 2015).

État

Grâce à d'importants investissements réalisés dans l'assainissement urbain et dans l'épuration des eaux usées,

Figure 27
Micropolluants dans les cours d'eau, 2020

Les pesticides dépassent leurs valeurs limites principalement dans les petits et moyens cours d'eau (CE), et quelques médicaments dépassent leurs valeurs limites dans les grands et très grands cours d'eau. Des espèces animales et végétales sensibles sont donc exposées à un risque trop élevé d'atteintes liées à ces substances.

Sur les graphiques ci-dessous, les barres rouges représentent le nombre de stations de mesure (réparties par catégorie de cours d'eau) auxquelles des dépassements de valeurs limites ont été enregistrés. Le nombre de substances (#substances) pour lesquelles un dépassement de valeur limite a été détecté est précisé sous chaque barre.

Les valeurs limites écotoxicologiques sont applicables depuis 2020. Si des données comparables entre elles à l'échelle de la Suisse existent seulement depuis 2018, on peut toutefois supposer que de grandes quantités de micropolluants provenant des surfaces urbaines et agricoles ont pénétré dans les eaux de manière constante au cours des vingt dernières années. Grâce à l'optimisation des STEP et aux mesures engagées dans l'agriculture, la situation s'améliorera à l'avenir.

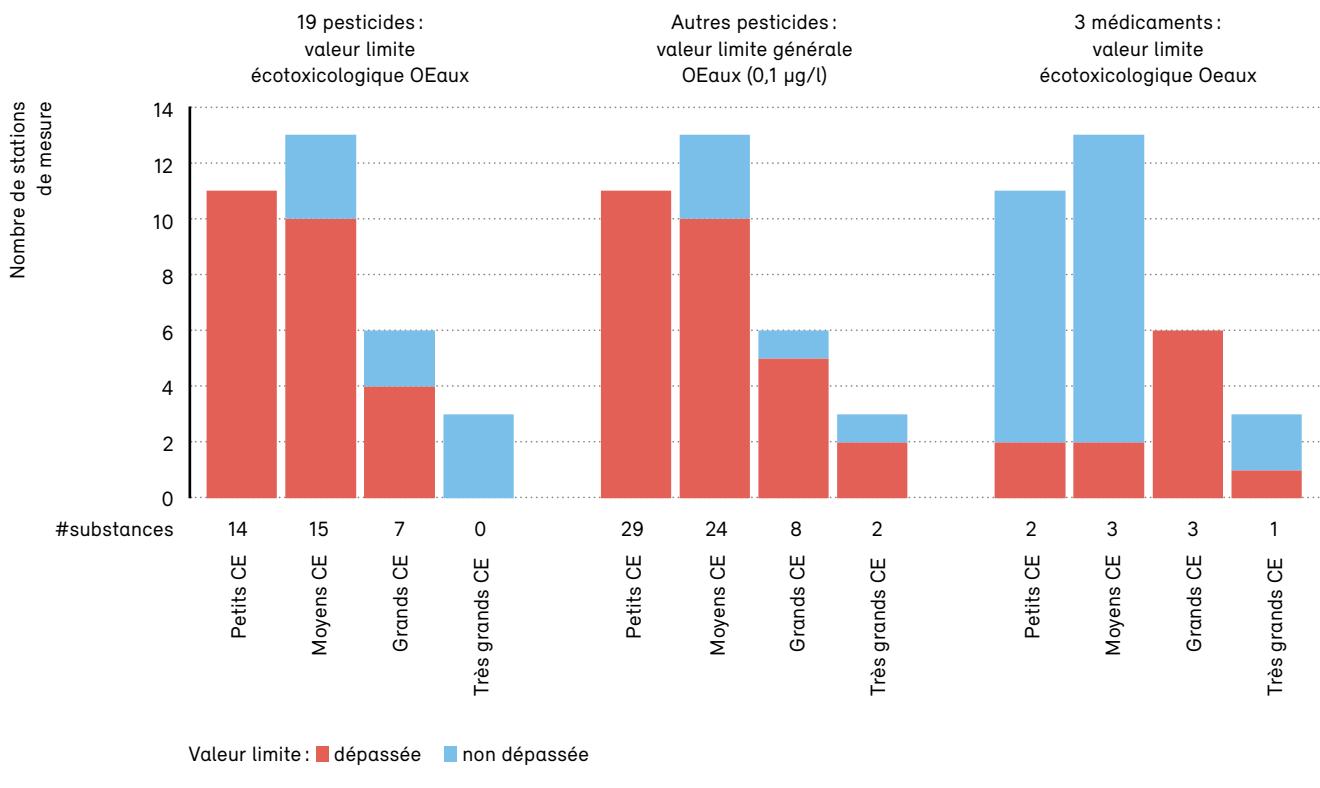
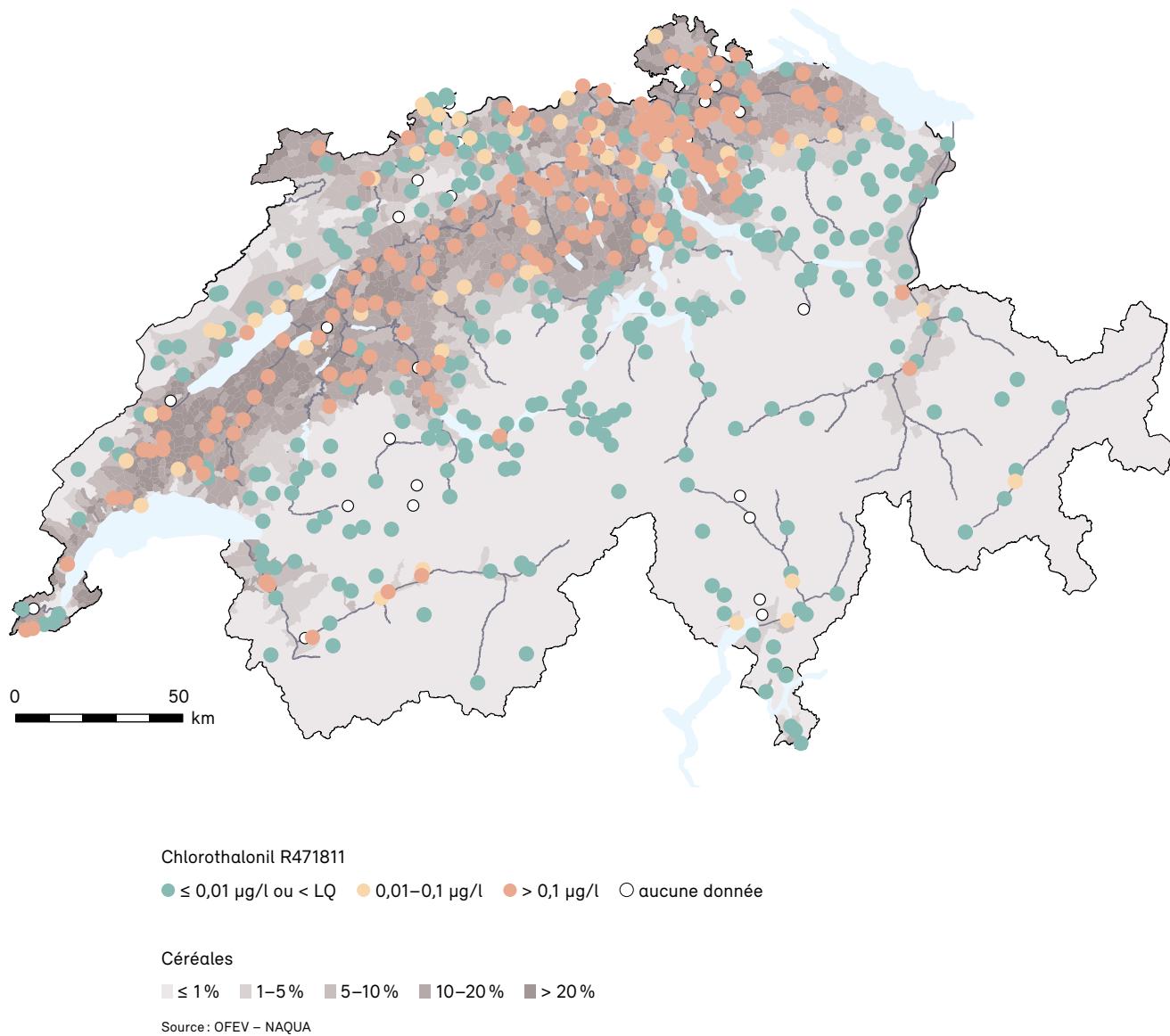


Figure 28
Produits de décomposition du chlorothalonil dans les eaux souterraines

Le produit de décomposition du produit phytosanitaire chlorothalonil R471811 est largement présent dans les eaux souterraines du Plateau à des concentrations supérieures à 0,1 µg/l. Des contaminations aussi vastes avec des concentrations de plus de 0,1 µg/l sont exceptionnelles dans les eaux souterraines, tant par rapport à

d'autres résidus de pesticides que par rapport à d'autres micro-polluants. Depuis début 2020, il est interdit d'utiliser tout produit phytosanitaire contenant du chlorothalonil. Une amélioration rapide de la situation est toutefois à exclure, car la plupart des eaux souterraines se renouvellent lentement.



la teneur en phosphore dans les cours d'eau et les lacs a fortement diminué depuis les années 1970. Depuis 2016, plusieurs stations d'épuration des eaux usées (STEP) sont équipées d'une étape supplémentaire de traitement capable d'éliminer les micropolluants tels que les médicaments et les pesticides; cette mesure a déjà permis d'améliorer la qualité des eaux concernées. Il n'en demeure pas moins que la **qualité de l'eau** est toujours insuffisante dans un grand nombre d'eaux suisses.

Les apports de nutriments et de **micropolluants** – en particulier les pesticides issus de l'agriculture et les médicaments présents dans les eaux usées urbaines – continuent de polluer fortement les eaux. En 2020, les valeurs limites écotoxicologiques fixées pour 22 micropolluants n'étaient respectées de manière durable que dans 5 des 33 cours d'eau étudiés (→OFEV 2022b). Les petits et moyens cours d'eau sont principalement pollués par des pesticides issus de l'agriculture, tandis que les grands cours d'eau sont pollués par quelques médicaments. Dans les eaux souterraines, la valeur limite fixée pour les pesticides (0,1 µg/l) n'est que rarement dépassée. Une large part de ces eaux subissent toutefois des atteintes dues à des produits de décomposition (métabolites) de quelques pesticides (→figures 27 et 28).

La valeur limite de **nitrate** fixée dans l'OEAUX est dépassée à environ 15 % des stations de mesure des eaux souterraines de la Confédération (NAQUA). En outre, la charge de nitrate dans les eaux souterraines a recommencé à augmenter trois années de suite (→OFEV 2022b). Dans certains lacs et cours d'eau également, les nutriments, dont le nitrate et en particulier le **phosphore**, sont encore présents en concentrations trop élevées. C'est sur le Plateau et dans les grandes plaines des vallées que la qualité des eaux superficielles et des eaux souterraines est la plus affectée. Les fleuves transportent également vers les mers de grandes quantités d'**azote provenant de l'agriculture** et des zones urbaines. Les apports issus de l'agriculture n'ont été réduits que de 25 % à l'échéance 2010, au lieu des 50 % exigés (→Prasuhn 2016, OFEV/OFAG 2016). Comme l'ex-cédent d'azote provenant de l'agriculture est depuis resté inchangé, il ne faut pas s'attendre à une diminution notable des apports agricoles depuis 2010.

Au cours des derniers siècles, l'expansion des terres cultivées et le développement urbain ont entraîné la perte d'une grande partie des habitats aquatiques précieux sur le plan écologique. Aujourd'hui, plus des deux tiers des cours d'eau suisses ne remplissent qu'insuffisamment leur **fonction d'habitat** pour la faune et la flore (→OFEV 2022b). Cela est dû à un manque de structures diversifiées et à une connectivité interrompue par des aménagements en dur, telles des digues et des centrales hydroélectriques. L'utilisation de la force hydraulique – ainsi que d'autres interventions anthropiques – perturbe le régime d'écoulement mais aussi le régime de charriage (transport naturel du gravier et du sable sur le fond des eaux). Sur le Plateau, la régression qualitative des milieux naturels aquatiques est particulièrement prononcée. Les effets négatifs de l'utilisation de la force hydraulique s'étendent jusqu'en haute montagne.

Grâce à la restauration et à la revitalisation de cours d'eau et de rives, le **paysage** en différents lieux a commencé au cours de la dernière décennie à évoluer vers un état plus naturel. Néanmoins, seuls 4 % des 4000 km de cours d'eau aménagés et canalisés qui doivent être revitalisés d'ici 2090 le sont à ce jour.

La Suisse est fortement impactée par les **changements climatiques** (→CH2018 2018). Ceux-ci soumettent les eaux de surface à une pression supplémentaire en faisant monter leur température de manière notable. Sur le Plateau et dans le Jura, on a pu observer lors des dernières **périodes de canicule et de sécheresse** – qui se font de plus en plus fréquentes – que des ruisseaux et des rivières n'ont transporté que de très faibles quantités d'eau et que certains cours d'eau se sont même asséchés entièrement. Localement, des niveaux d'eaux souterraines et des débits de sources ont même atteint de nouveaux minima. Dans le même temps, les épisodes de **fortes précipitations** sont devenus plus fréquents et plus intenses (→OFEV 2021e).

Les eaux suisses abritent de plus en plus d'**espèces animales et végétales exotiques**; elles sont particulièrement fréquentes dans les très grands cours d'eau ainsi que dans quelques lacs.

Impacts

Les eaux remplissent une fonction centrale en ce qu'elles servent à l'approvisionnement en eau potable, offrent des habitats à la faune et à la flore et fournissent des espaces de détente à la population (→ Biodiversité).

L'insuffisance qualitative de nombreuses eaux est problématique pour la nature. Les pesticides et les médicaments dont la présence dans les eaux superficielles est attestée à des concentrations supérieures aux valeurs limites écotoxicologiques affectent les organismes aquatiques sensibles, et les apports élevés de phosphore provenant de l'agriculture et des zones urbaines entraînent un manque d'oxygène dans certains lacs. Les eaux souterraines des régions vouées à une agriculture intensive sont souvent polluées par du nitrate et contiennent des métabolites de pesticides. Afin de respecter les valeurs maximales pour l'approvisionnement en eau potable imposées par la loi, les distributeurs d'eau doivent donc prendre parfois des mesures étendues.

Les ruisseaux, les rivières, les fleuves, les étangs, les lacs et leurs zones riveraines comptent naturellement parmi les **milieux** les plus riches en espèces. Les communautés d'espèces de poissons des lacs péréalpins, par exemple, sont particulièrement diversifiées du fait que la Suisse est située dans le bassin versant de quatre grands fleuves (Rhin, Rhône, Pô, Danube) qui appartiennent à trois éco-régions d'eau douce différentes en Europe.

À cause des pertes de surfaces, des aménagements, des pollutions chimiques, des changements climatiques et de la propagation d'espèces animales et végétales exotiques, les eaux font également partie des milieux naturels les plus menacés (→ Delarze et al. 2016). Plus de 50 % de toutes les **espèces** vivant dans les milieux aquatiques et riverains sont menacées ou déjà éteintes (→ OFEV 2022c), et la proportion atteint 75 % pour les espèces indigènes de poissons et d'écrevisses (→ OFEV 2017a). Le statut de menace de dix espèces de poissons a dû être réévalué à la hausse dans le cadre de la révision au 1^{er} janvier 2021 de l'ordonnance relative à la loi fédérale sur la pêche (OLFP).

La perte de milieux aquatiques s'accompagne souvent de la perte d'**espaces de détente** très attrayants. Les revitalisations en cours, qui viennent contrer cette évolution, pro-

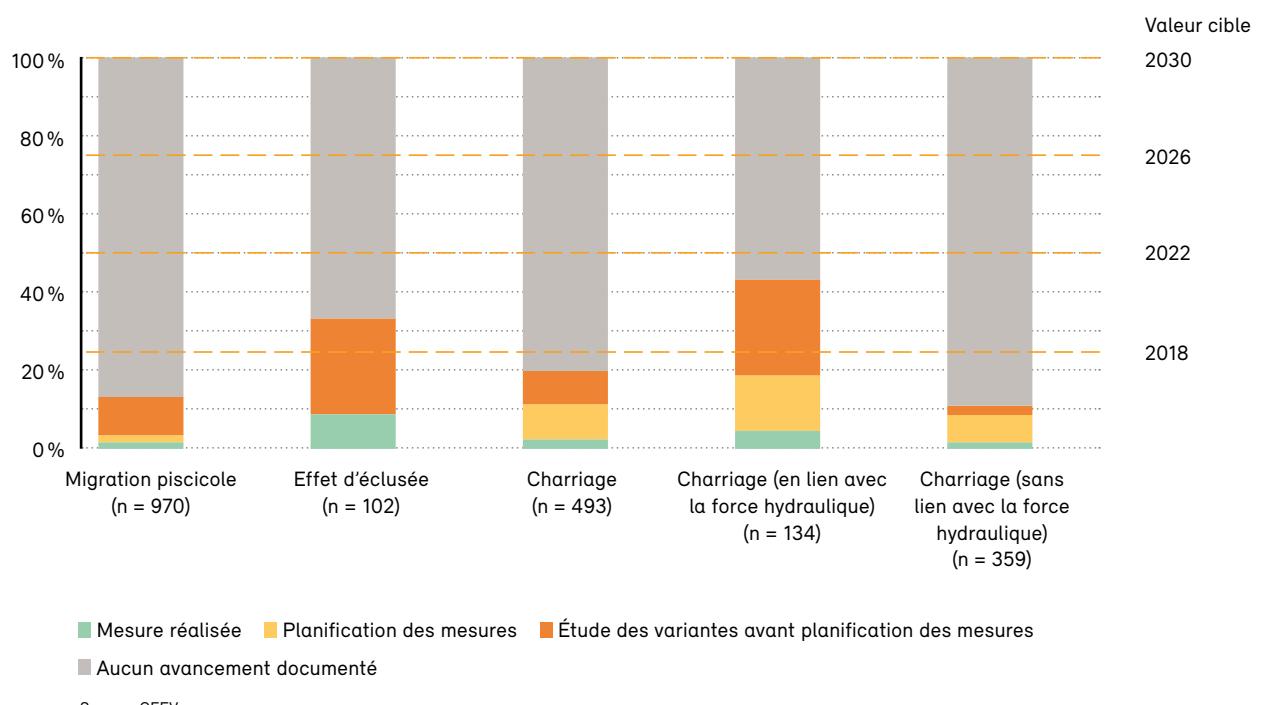
fitent non seulement à la nature mais également à la population (→ Paysage). Des cours d'eau plus naturels et un espace adéquat réservé aux eaux contribuent par ailleurs à la **protection contre les crues** (→ Dangers naturels).

L'augmentation de la **température de l'eau** rend les stratifications dans les lacs plus durables et plus stables, avec pour effet un moindre brassage de l'eau. Cela nuit non seulement au transport de l'oxygène dans les zones plus profondes des lacs, mais aussi à l'échange de nutriments. L'espace vital des poissons rétrécit et les proliférations d'algues peuvent se multiplier (efflorescences algales). Le dépassement répété de températures critiques pour certains organismes augmente le nombre de cas de mortalité piscicole, et des espèces cryophiles comme la truite subissent une pression dans les cours d'eau. Dans le même temps, des espèces généralistes préférant le chaud et des espèces animales et végétales exotiques se propagent.

Les longues **périodes de sécheresse** des dernières années ont provoqué localement des pénuries d'eau nécessitant de restreindre certaines utilisations de l'eau. Ainsi, des agriculteurs n'ont pas pu arroser leurs cultures comme ils le souhaitaient, et le prélèvement d'eau de refroidissement a dû être arrêté temporairement (→ OFEV 2021e). En période de sécheresse, les eaux rejetées par les STEP sont moins fortement diluées, et les organismes aquatiques sont exposés à des concentrations accrues de substances telles que des résidus de médicaments et des nutriments. La multiplication et l'intensification des **fortes précipitations** accroissent le risque d'inondations (→ Dangers naturels). La pollution des eaux augmente en conséquence, du fait que les réseaux d'égouts et les STEP sont plus fréquemment surchargés.

Figure 29
État de la mise en œuvre de l'assainissement des centrales hydroélectriques, 2018

La valeur cible pour la mise en œuvre des projets d'assainissement dans les domaines de la migration piscicole, de l'effet d'éclusée et du charriage n'a pas encore été atteinte. Sont représentées les mesures d'assainissement dans les différents domaines, avec leur état de mise en œuvre respectif.







13 Revitalisation de l'Inn à Bever

À la fin du siècle dernier, lorsque des dommages importants sont apparus sur les digues qui bordent l'Inn dans la commune engadinoise de Bever (GR), la question s'est posée de trouver des alternatives à une réparation coûteuse de ces digues. À l'époque, une étude de l'EPF de Zurich avait déjà envisagé la possibilité d'élargir le cours d'eau. Cette idée a été concrétisée avec le concours des propriétaires fonciers et de la population. L'assemblée municipale a approuvé le projet à l'été 2010, et la première phase de travaux s'est achevée en 2014. Libéré de son corset, l'Inn s'est remise à façonner elle-même le paysage. La

deuxième phase de travaux s'est terminée au cours de l'été 2020. Au total, l'Inn a été revitalisé sur une longueur de plus de deux kilomètres. L'élargissement du cours d'eau a eu pour effet de créer de nouveaux habitats, d'améliorer la protection contre les crues et de valoriser le paysage grâce aux bancs de gravier, à une végétation pionnière et aux forêts alluviales qui ont pu s'y développer à nouveau – pour le bien de la nature et de la population.

Mesures

La législation actuelle sur la protection des eaux offre aux autorités d'exécution une base solide pour la mise en œuvre de mesures améliorant l'état des eaux. Elle comprend notamment des dispositions concernant le maintien de **débits résiduels convenables**, la **revitalisation des eaux**, l'**assainissement écologique de la force hydraulique** (travaux permettant de rétablir la libre migration des poissons et la dynamique du charriage et de limiter les variations de débit artificielles), l'optimisation d'une sélection de STEP et l'introduction de valeurs limites écotoxicologiques pour divers micropolluants. Dans l'immense majorité des communes, la **planification de l'évacuation des eaux** règle la façon dont les eaux polluées doivent être traitées et dont les eaux pluviales non polluées doivent s'évacuer par infiltration ou par déversement dans des cours d'eau. La Suisse dispose d'un réseau performant d'**épuration des eaux usées**, et 97 % de ses ménages sont raccordés à une STEP. De plus, certaines STEP sélectionnées seront équipées d'ici 2040 d'une étape de traitement supplémentaire pour éliminer les micropolluants, et des procédés d'épuration complémentaires sont déjà utilisés pour réduire la charge d'azote.

Le **plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires** a été adopté par le Conseil fédéral en 2017 (→Conseil fédéral 2017b). Sur cette base, le Parlement a décidé en 2021 la loi fédérale sur la réduction des risques liés à l'utilisation de pesticides. Conformément à cette loi, les risques pour les eaux de surface liés à l'utilisation de pesticides ainsi que les atteintes aux eaux souterraines doivent être réduits de 50 % d'ici 2027 par rapport à la valeur moyenne des années 2012 à 2015. À titre d'exemple, les produits phytosanitaires dont l'utilisation entraîne des concentrations en substances actives et en métabolites supérieures à 0,1 µg/l seront interdits à l'avenir dans l'aire d'alimentation des captages d'eau potable, et les agriculteurs – afin d'obtenir le versement de paiements directs – devront prendre des mesures visant à la réduction des ruissellements de produits phytosanitaires. En outre, de nombreux pesticides ayant pollué par le passé des eaux souterraines ou des cours d'eau sont désormais frappés de restrictions ou d'interdictions d'utilisation. Depuis début 2020, il est interdit d'utiliser par exemple tout produit phytosanitaire contenant du chlorothalonil. En 2020, le Conseil fédéral a

par ailleurs adapté l'OEAUX et abaissé les valeurs limites de certains pesticides particulièrement problématiques sur le plan écotoxicologique, à l'exemple de la cyperméthrine (insecticide) dans les eaux de surface. En 2022, le Conseil fédéral a également approuvé un train d'ordonnances pour une eau potable propre et une agriculture plus durable, qui comprend notamment des objectifs et des mesures pour l'**azote** et le **phosphore** (→Conseil fédéral 2022f). Il s'agit notamment de réduire les excédents de nutriments d'eau au moins 20 % d'ici 2030.

L'assainissement de **sites contaminés** contribue également à améliorer la qualité des eaux, de même que la mise en application d'autres interdictions et restrictions d'utilisation concernant des **produits chimiques** nocifs (→ Sites contaminés, → Produits chimiques).

Afin de mieux connecter entre eux des habitats aquatiques et terrestres ainsi que des tronçons de cours d'eau proches de l'état naturel, les cantons et les communes délimitent le long des rives un **espace réservé aux eaux** et veillent à ce qu'il soit aménagé et exploité de manière extensive. L'utilisation extensive de ces surfaces réduit également les apports de substances issus de l'agriculture. Fin 2019, environ 13 % des communes suisses avaient fixé des espaces réservés aux eaux juridiquement contraignants pour les propriétaires fonciers. Ce pourcentage doit avoir déjà augmenté depuis.

Les **revitalisations** permettent à des cours d'eau et des rives lacustres stabilisés en dur et corrigés de retrouver un état plus proche de la nature. La Confédération participe au financement de ces travaux dans le cadre de conventions-programmes mais aussi de projets individuels. À ce jour, néanmoins, seuls 4 % des 4000 km de cours d'eau qui doivent être revitalisés entre 2011 et 2090 le sont effectivement (→ 13 « Revitalisation de l'Inn à Bever »).

La LEAUX prévoit l'assainissement de toutes les centrales hydroélectriques qui entravent considérablement la **libre migration des poissons**, qui perturbent la **dynamique naturelle du charriage** ou qui provoquent des **variations de débit** artificielles (effet d'éclusée). Après la planification stratégique par les cantons, les détenteurs de centrales ont commencé à mettre en œuvre les mesures requises. Malgré le bon démarrage des travaux, seule

une petite partie des mesures planifiées avait été réalisée fin 2018 (→figure 29). Compte tenu des planifications stratégiques des cantons, il est déjà prévisible aujourd’hui que les fonds ne seront pas suffisants pour achever l’assainissement écologique dans les délais.

Les centrales hydroélectriques ne sont autorisées à dériver l’eau d’un cours d’eau que si elles garantissent le maintien d’un **débit résiduel** suffisant dans le lit en aval du prélèvement. Cette disposition ne devient toutefois effective qu’au moment où l’autorisation d’utilisation est renouvelée, ce qui, pour beaucoup de prélèvements, sera le cas dans quelques années ou dizaines d’années seulement. Entre-temps, les cours d’eau auxquels un prélèvement porte gravement atteinte doivent être assainis. Environ 9 % des quelque 1000 prélèvements d’eau concernés n’étaient pas encore assainis fin 2020, bien que le délai d’assainissement ait expiré en 2012 déjà (→OFEV 2022b).

Le Conseil fédéral a adopté son deuxième plan d’action relatif à **l’adaptation aux changements climatiques** pour la période allant de 2020 à 2025 (→Conseil fédéral 2020b). Ce plan d’action comprend aussi des mesures visant à gérer les risques pour les eaux induits par les changements climatiques – par exemple, garantir l’approvisionnement en eau potable et en eau d’usage sans surexploiter les eaux ou promouvoir une agriculture adaptée aux changements climatiques avec un besoin d’irrigation réduit à son minimum.

Perspectives

À l’horizon 2040, la **température de l’eau** aura probablement augmenté de 2 °C supplémentaires dans les cours d’eau, avec ou sans mesure de protection du climat (→NCCS/OFEV 2021). L’allongement des **périodes de sécheresse** deviendra plus fréquent, tandis que les **besoins en eau** de la nature et de la société augmenteront et, avec eux, le risque de pénuries ponctuelles. S’il ne faut pas s’attendre à des problèmes d’approvisionnement en eau – sauf dans les régions vouées à l’agriculture intensive –, nombreux sont les cours d’eaux et les petites eaux souterraines qui n’auront pas suffisamment d’eau disponible pour l’irrigation en période de canicule et de sécheresse. **L’agriculture** doit donc s’adapter à moyen

Eaux transfrontières

Le Rhin traverse ou longe six pays sur une longueur de plus de 1200 km de la source à l’embouchure. Dans le cadre de la protection des eaux transfrontières, la Suisse collabore étroitement avec les pays riverains du Rhin au sein de diverses commissions. Dans la Commission internationale pour la protection du Rhin (CIPR), les pays et régions du bassin versant veillent ensemble à l’exploitation durable du Rhin et de ses affluents ainsi qu’à la protection des écosystèmes. La CIPR souhaite notamment améliorer la continuité du Rhin pour les poissons migrateurs et faire revenir le saumon – symbolique d’une eau de qualité et d’une nature en bon état – jusqu’aux chutes du Rhin. Cela n’est possible que si les pays en aval suppriment les obstacles à la migration ou créent des dispositifs de contournement. À ce jour, près de 600 obstacles à la migration ont déjà été éliminés. D’ici 2030, il faut encore rendre franchissables trois grands étages de retenue dans le cours principal du Rhin et au moins 300 autres obstacles répartis dans tout le bassin versant. C’est le seul moyen pour que les mesures déjà mises en œuvre puissent produire pleinement leur effet en aval et en amont. De leur côté, les pays en amont s’engagent à réduire les quantités de micropolluants (p. ex. résidus de médicaments et pesticides), de sorte que le Rhin continue à servir de ressource pour la production d’eau potable dans les pays en aval.

Priorités

- Afin que les eaux souterraines et superficielles, dans le contexte des changements climatiques, puissent continuer à fournir des quantités suffisantes d'eau potable de qualité et à offrir des habitats à la faune et à la flore ainsi que des espaces de détente à la population, il faut que les pressions et les atteintes qu'elles subissent diminuent. Pour ce faire, il faut à nouveau davantage d'écosystèmes aquatiques proches de l'état naturel.
- L'optimisation du **cycle de l'eau** est une priorité dans l'espace urbain. Afin d'empêcher la surcharge des STEP en cas de fortes précipitations et de réduire la pollution des eaux, il faut que les eaux usées non polluées s'évacuent plus massivement par infiltration dans des sols biologiquement actifs ou par stockage sur des surfaces de rétention. En période de canicule et de sécheresse, l'eau stockée sert à rafraîchir et fournit de l'humidité aux animaux et aux végétaux.
- L'**espace réservé aux eaux** délimité le long des rives doit être aménagé au plus près de la nature et exploité de manière extensive.
- Afin de pouvoir contrer les effets de plus en plus néfastes des changements climatiques, la **revitalisation** des cours d'eau corrigés et aménagés en dur doit progresser beaucoup plus rapidement. Des eaux plus naturelles résistent mieux à l'évolution des conditions climatiques que des eaux aménagées en dur ou dont la morphologie est altérée.
- Les travaux à réaliser pour rétablir la libre migration des poissons et la dynamique du charriage et pour limiter les variations de débit artificielles dues aux **centrales hydroélectriques** doivent être grandement accélérés.
- Afin de sécuriser durablement l'**approvisionnement en eau**, les conflits d'utilisation dans les environs des captages d'eaux souterraines doivent être résolus par des mesures d'aménagement du territoire. Les zones de protection des eaux souterraines doivent être prises en compte le plus tôt possible dans la planification des projets de construction, et des restrictions d'utilisation doivent être mises en œuvre de manière cohérente.
- Les mesures engagées afin de **réduire les apports de micropolluants et d'éléments fertilisants** en provenance des surfaces agricoles et urbaines doivent être mises en œuvre et poursuivies de manière cohérente. Des mesures supplémentaires doivent être prises afin de réduire les excédents d'azote issus de l'agriculture et donc le lessivage du nitrate dans les eaux.

terme à l'évolution de la situation et promouvoir une production adaptée aux conditions locales et aux changements climatiques (→Conseil fédéral 2022g). Souvent, des espèces animales et végétales exotiques peuvent tirer avantage de ces changements de conditions et proliférer au point de menacer la **biodiversité**.

Les **événements de fortes précipitations** devraient se renforcer du fait des changements climatiques, rendant plus important le bon dimensionnement des égouts et des STEP, la présence de surfaces non imperméabilisées favorisant l'infiltration, la rétention et le stockage, ainsi que l'existence de cours d'eau proches de l'état naturel. Ces facteurs atténuent en effet les pointes de crue et réduisent la chaleur dans les villes.

Les mesures précitées, qui permettent de rétablir des **eaux plus proches de leur état naturel** et de réduire les apports de substances, doivent être mises en œuvre le plus rapidement possible. Car des eaux proches de leur état naturel et de bonne qualité sont mieux à même de faire face aux changements climatiques et à la pression des espèces animales et végétales exotiques que des eaux fortement influencées par l'activité humaine. En Suisse, le développement des agglomérations et des voies de communication continue sa progression; si des constructions non autorisées sont bâties dans des zones de protection des eaux souterraines, les cas de pollution peuvent se multiplier dans les eaux concernées et entraîner la fermeture de captages d'eau potable. Souvent, il est pourtant impossible de créer de nouveaux captages ailleurs, l'espace disponible se faisant de plus en plus rare.

Avec la révision de la loi sur l'énergie et de la loi sur l'approvisionnement en électricité, le Conseil fédéral entend renforcer le **développement des énergies renouvelables indigènes** ainsi que la sécurité de l'approvisionnement de la Suisse (→Conseil fédéral 2021d). Cela suppose notamment de continuer à développer et à promouvoir l'utilisation de la force hydraulique et de garantir l'intégration des énergies renouvelables grâce à des capacités de stockage suffisantes. La table ronde sur l'énergie hydraulique, qui s'est conclue par une déclaration commune des participants en décembre 2021, a permis d'identifier des projets hydroélectriques ayant un minimum d'impact sur la biodiversité et sur le paysage par rapport au gain escompté en termes de capacité de stockage. Pour la première fois, il a été possible d'avoir une vue d'ensemble à l'échelle de tout le pays, ce qui a permis de comparer des projets entre eux et de formuler des recommandations générales pour la protection de la biodiversité et du paysage.

Forêts

La forêt suisse protège contre les dangers naturels, abrite une grande variété d'espèces, offre des espaces de détente à la population, stocke le CO₂ et fournit des matières premières pour des technologies respectueuses du climat. Depuis plusieurs décennies, la diversité de ses essences d'arbres et de ses structures s'accroît, ce qui améliore sa résilience face aux effets des changements climatiques. Ces derniers sont perceptibles à des degrés divers selon les régions. La sécheresse, la canicule, les tempêtes, les organismes nuisibles et la combinaison de ces facteurs affectent de plus en plus la santé des forêts et amenuisent les bénéfices de la forêt en tant que ressource essentielle à la vie.

Mandat

S'appuyant sur la Constitution [8], la **loi sur les forêts** (LFo) [13] a pour but d'assurer les fonctions protectrice, sociale et économique de la forêt – tant aujourd'hui que demain dans un contexte de changements climatiques. La Confédération et les cantons veillent à la conservation de la surface forestière, assurent la préservation de la forêt en tant que milieu proche de l'état naturel et encouragent l'économie forestière.

À travers sa **politique forestière**, la Confédération définit ses objectifs pour l'avenir de la forêt suisse et concilie les exigences écologiques, économiques et sociales posées à la forêt. Dans le cadre de la gestion forestière durable telle qu'elle est visée par la Confédération, la fonction protectrice de la forêt est assurée, la biodiversité est conservée, la forêt est préparée à faire face aux changements climatiques, la qualité du paysage est améliorée, et la forêt contribue à l'atténuation des effets des changements climatiques. La Confédération crée par ailleurs des conditions-cadres favorables à une économie forestière et une industrie du bois efficaces et novatrices (→ OFEV 2021b). La politique forestière de la Suisse est en accord avec les objectifs de développement durable (ODD) de l'**Agenda 2030** pour le développement durable adopté par les Nations Unies (ODD 15.1) (→ ONU 2015).

La **politique de la ressource bois** repose sur l'idée que le bois est un élément primordial de la culture architectu-

rale et de l'habitat et améliore la qualité de vie. La Confédération souhaite que la Suisse recoure davantage au bois des forêts helvétiques. Dans cette perspective, elle entend renforcer la compétitivité et la capacité d'innovation de la chaîne de création de valeur de la forêt et du bois, de sorte que le bois et les produits en bois puissent être façonnés, transformés et valorisés de manière durable et en adéquation avec la demande (→ OFEV/OFEN/ARE/SECO/OFAG/OFL/OFC 2021).

État des forêts

Les forêts couvrent un tiers de notre territoire national. Ces dernières années, la **surface forestière** a légèrement augmenté en altitude et sur le versant sud des Alpes, tandis qu'elle est restée constante à basse altitude (→ WSL 2020b).

La diversité des essences d'arbres indigènes et des forêts structurées connaît une évolution positive, et la quantité de bois mort est en augmentation. Ces facteurs sont déterminants pour un haut niveau de **biodiversité en forêt**. Il existe cependant des différences régionales, avec des déficits de biodiversité qui demeurent importants dans le Jura et sur le Plateau. La biodiversité en forêt subit par ailleurs une pression due à la prolifération d'espèces exotiques envahissantes.

Les étés chauds et secs des années 2015, 2018 et 2019 ont gravement affecté la santé des forêts suisses à l'échelle régionale: des arbres ont perdu prématurément leurs feuilles ou leurs aiguilles, d'autres se sont affaiblis et d'autres encore sont morts. Du fait des **changements climatiques**, beaucoup d'essences d'arbres ne seront plus viables dans leur station actuelle. Afin que l'écosystème forestier puisse s'adapter à l'évolution rapide des conditions, des interventions ciblées sont nécessaires pour promouvoir des essences adaptées aux changements climatiques (→ OFEV 2020b).

Après les **périodes de sécheresse** et les **tempêtes**, de grandes quantités de bois endommagé et de bois bostryché s'accumulent. Du fait des changements climatiques, il faut s'attendre à ce que de tels sinistres se multiplient et s'étendent sur de vastes zones. Si la pro-

duction régionale est déjà importante, l'offre excédentaire de bois ne peut pas être transformée dans sa totalité, si bien que les prix du bois chutent et que la gestion de la forêt grève encore davantage la situation financière de l'économie forestière.

Les **apports d'azote** provenant principalement de l'agriculture, mais aussi des transports, ont un impact négatif sur la vitalité des arbres, en ce qu'ils altèrent la croissance de leurs racines et donc leur stabilité. Ils favorisent par ailleurs la prolifération d'espèces végétales nitrophiles, telles que les ronces, rendant les travaux

d'entretien plus difficiles et nuisant à la régénération forestière.

Les dégâts causés par des **organismes nuisibles** non indigènes – par exemple la chalarose du frêne – menacent des essences d'arbres qui sont importantes dans les forêts suisses.

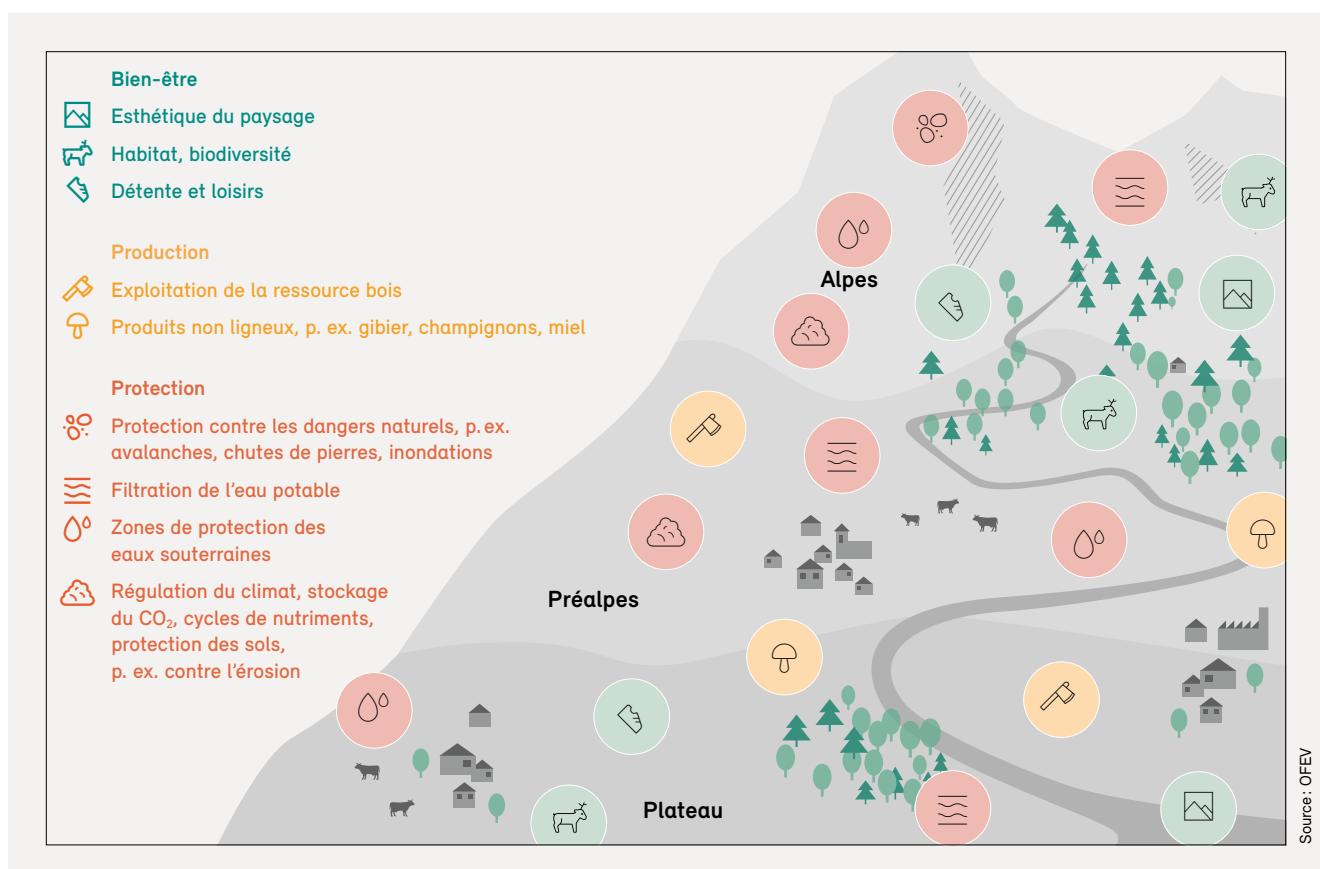
Impacts

La forêt est un **écosystème multifonctionnel** qui fournit des prestations indispensables : elle produit de la matière première (bois), protège contre les dangers naturels,

Figure 30
Prestations forestières

De nombreuses prestations forestières (services écosystémiques des forêts) peuvent être attribuées aux fonctions protectrice, sociale et économique* de la forêt définies dans la LFo. L'attribution se fait

d'après la catégorisation internationale du Millennium Ecosystem Assessment (→ EEM 2005).



garantit la bonne santé des sols (ce qui a un effet positif sur l'approvisionnement en eau potable), stocke le CO₂, offre des espaces de détente à la population et veille au refroidissement de l'espace urbain en période de canicule (→ OFEV 2018b) (→ figure 30). Aujourd'hui, les effets des changements climatiques, la **combinaison de facteurs néfastes** (sécheresse, substances polluantes, organismes nuisibles) et l'évolution des exigences posées par la société (notamment dans le domaine des activités de loisirs) soumettent les forêts suisses à une pression croissante.

Afin que l'écosystème forestier puisse remplir ses différentes fonctions, des **interventions sylvicoles** sont nécessaires, par exemple pour récolter le bois, rajeunir les forêts protectrices vieillissantes ou promouvoir la diversité des espèces. Cependant, les recettes de la récolte du bois ne suffisent pas à elles seules à couvrir le coût de ces interventions réalisées au profit de la collectivité. En particulier dans les Alpes et dans les Préalpes,

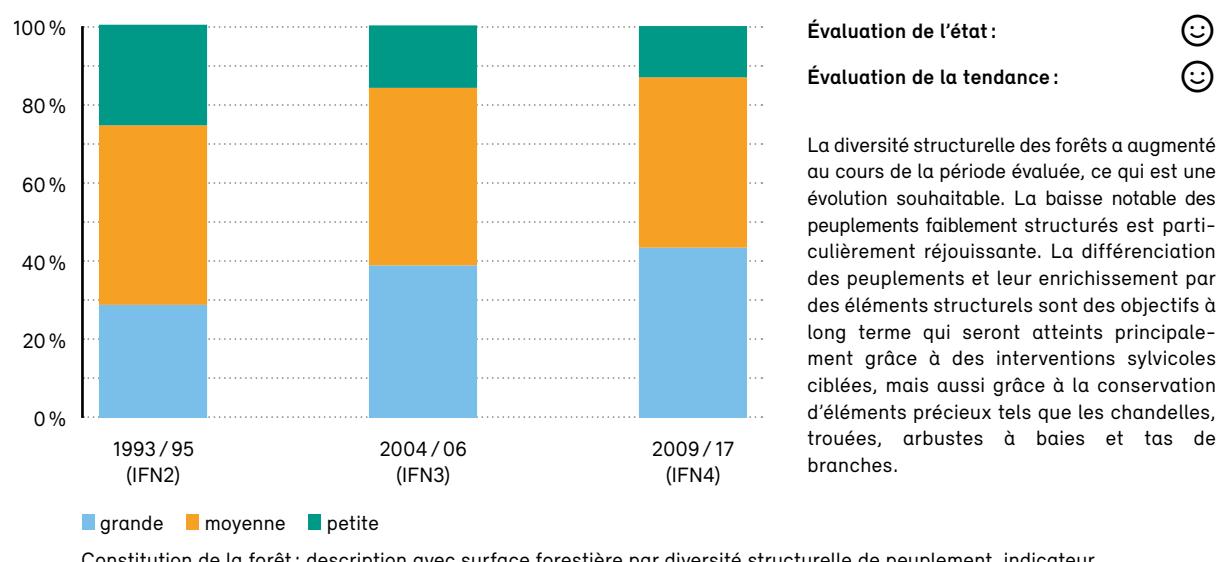
la gestion forestière est partiellement à l'arrêt, le volume de bois sur pied augmente et des forêts protectrices souffrent d'une perte de stabilité (→ Dangers naturels). Ainsi, une grande partie du potentiel de promotion ciblée des fonctions de la forêt reste inexploitée, en particulier l'utilisation de la **ressource bois** comme contribution à la **protection du climat**.

Mesures

La Confédération utilise différents **instruments** pour remplir son mandat de conservation des forêts, à commencer par des réglementations telles que l'interdiction de défricher et l'interdiction d'utiliser des substances dangereuses pour l'environnement. Les conventions-programmes conclues avec les cantons encouragent pour leur part une gestion des forêts apte à garantir leurs capacités multifonctionnelles. La Confédération, les cantons et les autres acteurs concernés (p.ex. économie forestière et industrie du bois, associations) collaborent étroitement pour mettre en œuvre des mesures et faire

Figure 31
Diversité structurelle des forêts

Des peuplements étagés, très structurés et peu denses sont avantageux du point de vue écologique et plus stables pour résister au vent et aux bris dus à la neige.



Constitution de la forêt: description avec surface forestière par diversité structurelle de peuplement, indicateur de synthèse d'après l'IFN pour la surface forestière de toute la Suisse. Ensemble analysé: forêt accessible sans la forêt buissonnante IFN2/IFN3/IFN4.

face à des défis majeurs. L'accent est mis sur la capacité d'adaptation des forêts aux changements climatiques, sur l'encouragement des soins aux jeunes peuplements et sur la diversité structurelle des forêts (→ Brang et al. 2016 (→ figure 31).

Pour que la forêt continue à fournir des prestations indispensables malgré un **climat** modifié, il faut la préparer en sélectionnant des essences d'arbres adaptées aux nouvelles conditions. Une application mobile à vocation pratique aide les gestionnaires à faire le meilleur choix [39].

La Confédération soutient des projets de recherche visant une meilleure mise en valeur des prestations forestières, de sorte que les **services écosystémiques forestiers** fournis par les propriétaires forestiers et les entreprises forestières soient mieux rémunérés.

Le commerce international, associé au risque d'introduire en Suisse des organismes nuisibles, fait peser des menaces croissantes sur la **santé de la forêt**. En réponse à ces menaces, la Confédération a révisé le droit relatif à la santé des végétaux [40] et améliore les procédures de gestion des dégâts aux forêts.

Les **réserves forestières** délimitées au profit de la biodiversité couvrent actuellement 6,5 % de la surface forestière suisse. L'objectif de 10 % d'ici 2030 reste accessible. Les réserves forestières constituent un élément de l'infrastructure écologique. Dans le cadre de son contre-projet indirect à l'Initiative biodiversité, le Conseil fédéral entend poursuivre l'expansion des réserves forestières et les mettre en réseau avec le milieu ouvert également (→ Biodiversité).

Il existe une influence réciproque entre certaines mesures de la politique forestière et d'autres secteurs de la **politique environnementale**, en particulier la politique climatique et la politique en matière de biodiversité (→ Climat, → Biodiversité). La forêt pourrait par ailleurs tirer grand avantage des progrès réalisés dans le domaine de la protection de l'air (→ Air, → Sols). Inversement, les forêts ont un effet positif sur le régime des eaux, la santé humaine, la détente et les loisirs, ainsi que sur l'habitat durable (remplacement des matériaux de construction

énergivores) (→ Logement, → Eaux, → Matières premières, déchets et économie circulaire).

Perspectives

Sur la période allant de 2011 à 2020, la température moyenne en Suisse a été **plus chaude de 2,5 °C** par rapport à son niveau de l'ère préindustrielle. Si les émissions mondiales de gaz à effet de serre ne sont pas réduites de manière substantielle, il faut s'attendre à un réchauffement supplémentaire de 2 à 4 °C d'ici l'année 2100 (→ Climat). Du fait de ce réchauffement, les périodes de sécheresse et d'autres **phénomènes météorologiques**

Bioéconomie pour une Europe durable

Dans sa stratégie en matière de bioéconomie pour une Europe durable, la Commission européenne englobe tous les secteurs de la bioéconomie qui dépendent directement de ressources biologiques telles que des animaux, des végétaux ou des micro-organismes (→ CE 2012, CE 2018a). En plus de l'économie forestière, il s'agit des secteurs de l'agriculture et de la pêche, mais aussi des industries en aval qui produisent par exemple des denrées alimentaires, des aliments pour animaux, des matériaux de construction tels que le bois ou d'autres matériaux biosourcés et des agents énergétiques. L'Union européenne souhaite améliorer le cadre juridique et commercial de sorte que les secteurs biosourcés deviennent concurrentiels par rapport aux industries fossiles. La ressource bois peut se substituer à des matières premières non durables en tant que matériau de construction (→ Matières premières, déchets et économie circulaire) et servir de base pour la fabrication d'emballages, de textiles, de meubles ou de produits chimiques (→ Produits chimiques). Dans le cadre du plan d'action bois, la Suisse s'intéresse elle aussi à la façon dont le bois pourrait être utilisé pour produire des films, des fibres, des revêtements et même des plastiques biosourcés (→ Lehner 2018). Le bois provenant de feuillus, en particulier, pourrait être utilisé davantage comme bois-matière, et plus seulement comme bois-énergie.





14 Plantations expérimentales d'essences d'avenir

Du fait des changements climatiques, nombreuses sont les essences forestières souffrant de la sécheresse et de la canicule. À long terme, beaucoup d'entre elles ne survivront pas dans leurs stations actuelles. Inversement, les essences qui prospéreront dans les conditions de demain sont aujourd'hui largement absentes. À l'automne 2020, la Confédération, les cantons et plusieurs propriétaires forestiers ont commencé à mettre en place des plantations expérimentales sur 59 placettes réparties dans toute la Suisse. Le but de ces placettes est de tester la tolérance climatique de 18 essences forestières de sept provenances différentes chacune. La

question est de savoir si ces essences ont déjà la capacité de pousser aujourd'hui dans les sites qui leur conviendront à l'avenir. Si tel était le cas, les arbres plantés aujourd'hui dans ces stations pourraient se propager d'eux-mêmes, rendant inutiles à l'avenir d'autres plantations coûteuses. Au cours des 30 à 50 prochaines années, la croissance et la survie des arbres-tests feront l'objet de contrôles réguliers, de même que les dégâts subis. Les premiers résultats sont attendus en 2025.

extrêmes devraient devenir plus fréquents. Les arbres s'affaiblissent et deviennent ainsi plus vulnérables aux tempêtes, aux insectes nuisibles ou aux champignons, et le risque d'incendie s'accroît. Là où des essences d'arbres plus résilientes repoussent d'elles-mêmes, les **services écosystémiques** de la plupart des forêts sont préservés; mais là où l'adaptation ne se fait pas naturellement, des mesures complémentaires ciblées sont nécessaires pour raccourcir les délais dans un contexte de transformation très rapide.

Les changements climatiques ont pour effet de modifier la composition en essences forestières: en plaine, la proportion de feuillus augmente, tandis que la proportion d'épicéas diminue (→ 14 « Plantations expérimentales d'essences d'avenir »). Traditionnellement, l'utilisation du bois se concentre fortement sur le bois de conifères; l'augmentation de la part de feuillus nécessite donc de **nouvelles filières de valorisation** (→ ailleurs dans le monde « Bioéconomie pour une Europe durable »).

L'**utilisation récréative** des forêts à proximité des agglomérations et dans les régions touristiques s'intensifie. Les forêts périurbaines offrent de la fraîcheur lors des épisodes caniculaires. Dans les espaces densément peuplés, la multifonctionnalité de l'écosystème forestier devient donc de plus en plus importante.

Priorités

- La **promotion de forêts résilientes et multifonctionnelles** grâce à des mesures sylvicoles préventives est une priorité majeure.
- Compte tenu de l'augmentation des besoins de surface et de leur situation de concurrence (urbanisation, détente, infrastructures, protection contre les crues, revitalisations), la **conservation de la surface forestière** dans sa répartition spatiale actuelle sera encore plus importante à l'avenir (p. ex. pour la recherche de surfaces de remplacement en cas de défrichement).
- Le maintien et le développement de la **biodiversité en forêt** sont essentiels pour une gestion durable des forêts suisses.
- Selon le lieu et les prix du marché, le financement des interventions sylvicoles visant à **garantir les services écosystémiques** de la forêt sur le long terme (protection, détente, régulation du climat, filtration de l'eau, etc.) n'est pas toujours suffisamment couvert par les recettes de la récolte du bois.
- La sécheresse, la canicule, les organismes nuisibles, les apports d'azote, les tempêtes et les incendies représentent des menaces croissantes pour la **santé des forêts**. Il est donc de plus en plus important de prendre des mesures améliorant la réaction aux événements extraordinaires.
- Le potentiel d'une **utilisation accrue du bois suisse** comme matériau de construction, comme matière première chimique et comme agent énergétique globalement neutre en CO₂ et disponible sur le territoire national n'est pas suffisamment exploité à ce jour. Afin d'ouvrir la voie à des innovations avec une meilleure création de valeur, les avantages du bois en tant que matériau et matière première sont présentés dans la version actualisée du plan d'action bois 2021–2026.

Sols

Sa gestion des sols n'étant pas durable, la Suisse perd des opportunités de produire des denrées alimentaires et de l'eau potable, d'utiliser des espaces pour des activités de loisirs, de réduire ses émissions de gaz à effet de serre, de préserver la biodiversité ou de lutter contre l'intensification des fortes chaleurs. Si la croissance urbaine s'est quelque peu ralentie grâce au développement urbain vers l'intérieur, l'imperméabilisation des sols s'est quant à elle accélérée de nouveau au cours de la dernière décennie. Par ailleurs, des sols sont encore compactés et chargés de polluants, et d'autres s'érodent.

Mandat

La loi sur la protection de l'environnement [10] et **l'ordonnance sur les atteintes portées aux sols** (OSols) [41] ont pour but la conservation durable des fonctions naturelles du sol. **La loi sur l'aménagement du territoire** (LAT) [42] exige quant à elle une utilisation mesurée du sol, avec un développement de l'urbanisation vers l'intérieur du milieu bâti.

D'autres bases légales contiennent des dispositions relatives aux sols, notamment la loi sur l'agriculture (LAgr) [33], la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) [12], la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) [9], la loi sur les forêts (LFo) [13], la loi sur le génie génétique [43] et l'ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim) [44].

En mai 2020, le Conseil fédéral a adopté la **Stratégie Sol Suisse**, selon laquelle l'objectif de zéro consommation nette de sol en Suisse est visé à l'horizon 2050. La stratégie entend veiller à ce que les générations futures puissent bénéficier elles aussi des différents services que les sols fournissent. Elle identifie en outre les défis que pose l'utilisation durable de la ressource sol et définit des mandats pour la Confédération et d'autres acteurs importants (→ Conseil fédéral 2020a).

État

Nos sols se sont formés durant des millénaires. En moyenne, la formation d'un centimètre de sol nécessite une centaine d'années. Une fois détruits, les sols ne

peuvent pas se renouveler à l'échelle du temps humain. Si le rythme de la croissance urbaine s'est un peu ralenti, les surfaces imperméabilisées ont quant à elles nettement progressé au cours des dernières décennies – augmentant de 594 km² entre 1985 et 2018. Après un ralentissement entre 1997 et 2009, l'**imperméabilisation** s'est accélérée de nouveau au cours de la période d'observation la plus récente (de 2009 à 2018). Actuellement, 17,6 km² de sol sont **imperméabilisés** chaque année en Suisse, ce qui correspond environ à sept terrains de football par jour (→ OFS 2021e) (→ figure 32). Cela s'explique par la croissance des surfaces d'habitat et d'infrastructure, due à un besoin grandissant de logements, de lieux de travail et de services de transport (→ OFEV 2017c, OFEV 2017d) (→ Mobilité, → Logement).

Les sols ne sont pas menacés uniquement sur un plan quantitatif: la compaction, l'érosion, les pollutions, la perte de matière organique du sol et les atteintes à la diversité biologique des sols menacent également leur **qualité**.

La **compaction du sol** est une conséquence de la circulation de gros engins agricoles, forestiers ou de chantier, principalement lorsque le sol est humide. Elle a pour effet que la structure du sol ne permet plus à l'air et à l'eau de circuler. Sur les grands chantiers, le soin apporté à la gestion des sols a aujourd'hui bien progressé grâce à la mise en place d'un suivi pédologique de chantier.

Le **l'érosion** s'attaque aux sols qui, en raison d'une végétation absente ou insuffisante, sont fortement exposés aux intempéries. En Suisse, près de 20 % des terres assolées sont potentiellement menacées par l'érosion (→ Bircher et al. 2019).

Des **polluants** sont disséminés dans tous les sols par l'intermédiaire de l'air ou par des apports directs. À l'exception de l'azote issu de l'agriculture, ces différents apports ont diminué (→ Air, → Biodiversité, → Forêts). Le zinc, le cuivre, le cadmium, l'uranium, d'autres métaux lourds ainsi que des résidus d'antibiotiques atteignent encore des concentrations élevées sur les surfaces faisant l'objet d'une exploitation agricole intensive. Ces polluants proviennent de l'activité d'élevage ou sont contenus dans

des engrains minéraux et des pesticides. L'abrasion des pneus est la source principale des microplastiques présents dans les sols.

Les sols fixent dans l'**humus** de grandes quantités de carbone provenant de l'atmosphère. Les quantités stockées sont en baisse en raison des changements d'affectation des terres et de la gestion non durable des sols (→ OFEV 2017c). Au cours des 30 dernières années, les sols agricoles n'ont été ni des sources de CO₂ ni des puits de CO₂ (→ OFEV 2022a). Leurs stocks d'humus et de carbone pourraient cependant être augmentés grâce à des pratiques d'exploitation adaptées. En revanche, la perte d'humus dans les sols tourbeux drainés est pratiquement irréversible (→ Wüst-Galley et al. 2020). Bien que les marais drainés représentent moins de 2 % de la surface agricole, ils contribuent à environ 10 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole.

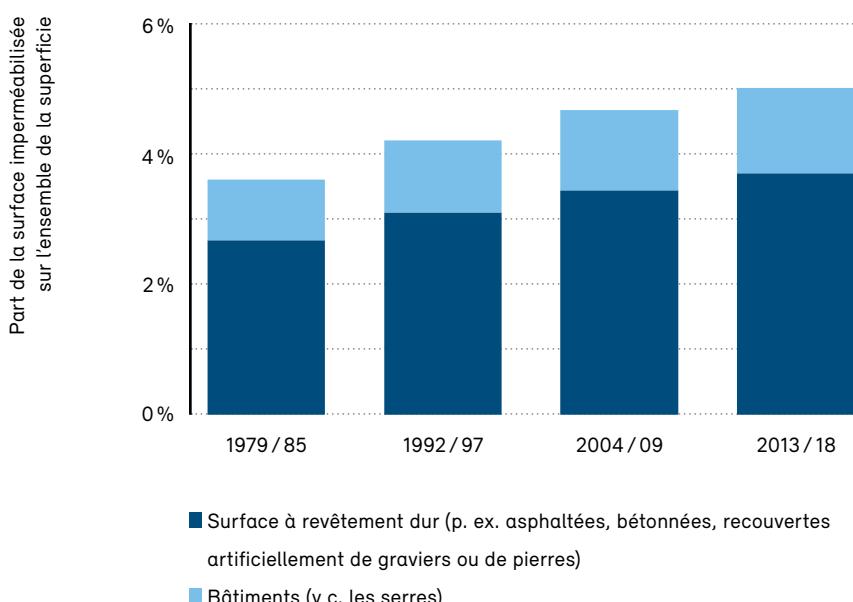
La croissance des surfaces d'habitat et d'infrastructure ainsi que l'agriculture intensive se concentrent sur le **Plateau** et dans le fond des grandes vallées alpines. En conséquence, c'est également dans ces régions que les pertes de sol par imperméabilisation et les atteintes à la qualité du sol sont les plus importantes. Comme les sols cultivés dans ces régions sont ceux dont la qualité est la plus élevée, les pertes de surface et de qualité concernent principalement les sols les plus productifs de Suisse.

Impacts

L'utilisation actuelle du sol détermine si certaines **utilisations ultérieures** seront possibles à l'avenir: tandis qu'une terre agricole pourra devenir une surface de circulation ou une décharge, une surface de circulation ou d'habitat imperméabilisée ne pourra être remise en culture qu'au prix de grands efforts et de pertes de qualité (→ figure 33).

Figure 32
Imperméabilisation des sols

Lorsque les sols sont recouverts de matériaux étanches, ils ne peuvent pas absorber l'eau de pluie et ils ne produisent plus de biomasse, si bien qu'ils ne sont plus disponibles pour contribuer localement à la régulation du climat.



Source: OFS – Statistique de la superficie

Évaluation de l'état:



Évaluation de la tendance:



Depuis le relevé de la statistique de la superficie 1979/85, la surface totale des sols imperméabilisés a fortement augmenté (+40 %) – notamment en raison de la croissance des surfaces d'habitation et de circulation et du changement structurel dans l'agriculture. En 2018, la surface imperméable couvrait au total 2081 km², soit 5 % du territoire national. Pendant la période allant de 1985 à 1997, elle s'est accrue en moyenne de 19,4 km² par an. Cette valeur est descendue à 16,9 km² pendant la période allant de 1997 à 2009, avant de remonter à 17,6 km² pendant la période d'observation disponible la plus récente, 2009–2018 (→ OFS 2021e). La tendance des dernières années a donc pris une orientation différente de celle prévue dans la Stratégie Sol Suisse adoptée par le Conseil fédéral; raison pour laquelle elle est jugée négative.

Les **sols compactés** sont moins productifs que les sols intacts (non compactés) et ils absorbent moins d'eau de pluie, ce qui augmente le risque de glissement de terrain et d'inondation. La couche supérieure du sol compacté a besoin de plusieurs années pour se rétablir, tandis que la compaction de la couche sous-jacente du sol est quasiment irréversible.

L'érosion provoque la perte de sols productifs ainsi que le transport de nutriments et de produits phytosanitaires vers les **eaux** (→ Eaux).

Les végétaux absorbent certains **polluants** du sol, ce qui nuit à la qualité des denrées alimentaires et des aliments pour animaux. Les pesticides génèrent des résidus dans le sol. Les éventuels effets négatifs sur l'activité biologique et les organismes du sol doivent encore être étudiés de manière approfondie. (→ Riedo et al. 2021).

Tandis qu'une production ciblée de matière organique peut contribuer à fixer le CO₂ de l'atmosphère, la décomposition de la tourbe drainée émet à l'inverse des gaz à effet de serre néfastes pour le **climat**. Les sols non imperméabilisés ont pour effet de contrer la formation d'ilots de chaleur, qui deviennent de plus en plus fréquents du fait du réchauffement climatique, en particulier dans l'espace urbain (→ Climat).

Mesures

La **Stratégie Sol Suisse** vise l'objectif de zéro consommation nette de sol à l'horizon 2050. Si une construction implique la perte de fonctions du sol, celles-ci doivent être compensées à un autre endroit par un apport de matériaux terreux (→ ailleurs dans le monde «Gestion de la consommation de sol selon des indices de qualité»). La stratégie fixe comme autres objectifs l'orientation vers une utilisation durable des sols, une utilisation des sols

Figure 33
Limitation de l'utilisation ultérieure des sols

L'utilisation actuelle d'un sol peut compliquer ou compromettre fortement de possibles utilisations futures.

Utilisation actuelle	Surface de promotion de la biodiversité	Forêt	Agriculture	Source de matière première, d'eau ou d'énergie	Site de stockage	Habitat et circulation
✓	Leaf icon p. ex. prairie maigre avec haies	Tree icon p. ex. hêtreia	Carrot icon p. ex. maraîchage	Wheelbarrow icon p. ex. gravière	Trash bin icon p. ex. dépôt de déchets	Car icon p. ex. parking
Utilisation ultérieure	Carrot icon Tree icon Car icon Trash bin icon Pot icon	Car icon Trash bin icon Pot icon Leaf icon Carrot icon	Tree icon Car icon Trash bin icon Leaf icon Carrot icon	Car icon Trash bin icon Leaf icon Carrot icon Tree icon	Leaf icon Carrot icon Tree icon Car icon Pot icon	Trash bin icon Pot icon Leaf icon Carrot icon Tree icon
Utilisation ultérieure en l'espace d'une génération:	non problématique		compliquée		fortement compromise	

Source: OFEV



15 Centre national de compétences sur les sols

L'existence d'informations pédologiques fiables est une condition indispensable à une gestion durable des sols. Ces informations décrivent la succession des horizons du sol, ses propriétés chimiques, physiques et biologiques, sa qualité, ses vulnérabilités et ses possibilités d'utilisation. Les informations de qualité suffisante dont dispose actuellement la Suisse ne couvrent qu'une petite partie de ses sols. En créant le Centre de compétences

sur les sols (CCSols), la Confédération s'est dotée d'un service national de conseil et de service. Celui-ci doit fournir un soutien technique pour la collecte des données encore manquantes, veiller à son harmonisation et rendre les informations accessibles aux autorités d'exécution et aux particuliers.



Gestion de la consommation de sol selon des indices de qualité

À Stuttgart en Allemagne, les services chargés de l'aménagement du territoire utilisent avec succès depuis une quinzaine d'années un instrument basé sur des indices de qualité des sols (IQS). Cet instrument évalue un sol spécifique selon sa capacité à remplir différentes fonctions (site favorable à la végétation, réservoir d'eau dans le cycle de l'eau, filtration et effet tampon pour les polluants, conservation archéologique) et utilise ces informations pour en calculer le niveau de qualité. La surface du sol évalué est ensuite multipliée par le niveau de qualité correspondant, ce qui donne au final un certain nombre de points pour la surface considérée. Ce système de points permet de comparer très facilement les différentes variantes d'un projet. Il permet aussi de mettre en balance les pertes

de points liées à plusieurs sites d'un projet de construction ou à deux tracés d'un projet d'infrastructure avec le bénéfice éventuel d'une remise en culture des sols concernés. Il permet également d'attribuer un quota de points à un projet donné ou de s'engager sur une certaine trajectoire. En 2018, le Programme national de recherche « Utilisation durable de la ressource sol » (PNR 68) a recommandé l'utilisation d'un tel instrument pour les sols suisses (→ PNR68 2018). Un projet pilote lancé deux ans plus tard dans la région de Morges (VD) doit montrer comment ce système de points peut être mis en œuvre à l'échelle communale. Les hautes écoles impliquées dans le projet ont déjà collecté des données et commencé à cartographier la qualité des sols dans la région, mettant leurs travaux à la disposition des acteurs de l'aménagement du territoire.

[> Bodenschutz, \[> Vers des indices de qualité des sols\]\(http://www.qualite-sols.ch\)](http://www.stuttgart.de)

réduite au minimum, la protection des sols contre les atteintes persistantes et la restauration des sols dégradés. Elle doit être mise en œuvre dans les domaines de l'aménagement du territoire, de l'agriculture et des forêts, sur les chantiers de construction, lors des manifestations en plein air, dans les territoires urbanisés, dans le cadre de la gestion des sols contaminés et au niveau de l'engagement international de la Suisse [45].

En créant en 2020 le **Centre national de compétences sur les sols** (CCSols), la Confédération a mis en place un service national de conseil et de service en matière d'informations pédologiques (→ 15 « Centre national de compétences sur les sols »).

Dans le passé, les informations pédologiques n'étaient pas collectées de façon méthodique à l'échelle de toute la Suisse. La Confédération élaboré donc actuellement une stratégie pour la **cartographie des sols à l'échelle nationale** et pour ses possibilités de financement (→ Conseil fédéral 2020a).

En 2019, l'**Observatoire national des sols** (NABO) a commencé à étendre ses investigations à d'autres sujets, par exemple à la façon dont l'imperméabilisation des sols peut être quantifiée. Par ailleurs, un monitoring des résidus de produits phytosanitaires présents dans les sols et une évaluation des risques pour les organismes du sol sont en cours de préparation dans le cadre du **Plan d'action Produits phytosanitaires** (→ Conseil fédéral 2017b).

Le **plan sectoriel des surfaces d'assolement** révisé en 2020 renforce la protection des meilleurs sols agricoles contre les constructions (→ ARE 2020b).

La deuxième étape de la **révision de la loi sur l'aménagement du territoire (LAT 2)** a pour but de freiner la consommation de sol à l'extérieur des zones à bâtir. En septembre 2021, le Conseil fédéral a recommandé de rejeter l'initiative « Contre le bétonnage de notre paysage » (initiative paysage) du fait qu'elle allait dans une direction similaire. Auparavant, il avait approuvé les élé-

ments clés d'un contre-projet indirect, que la Commission de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'énergie du Conseil des États a intégrés dans la LAT 2 et mis en consultation en mai 2021.

Afin d'empêcher la **compaction du sol** dans les exploitations agricoles, il existe un modèle de simulation pour le calcul du risque de tassement par les engins, appelé Terranimo [46].

Les paiements directs versés à un agriculteur peuvent être réduits si, après des **dégâts d'érosion**, il ne prend aucune mesure pour empêcher de tels événements à l'avenir. Depuis 2019, les exploitants et les cantons peuvent s'appuyer sur des cartes du risque d'érosion pour les terres arables et pour les prairies permanentes (→ OFAG/OFEV 2020).

Perspectives

Compte tenu des exigences croissantes liées au besoin de logements, de surfaces de circulation et d'infrastructures économiques et commerciales, il faut s'attendre à ce que la **demande de sol** conserve un niveau élevé.

Dans l'**agriculture**, la pression des délais et des prix, les incitations contre-productives du système des paiements directs et les machines de plus en plus lourdes ont pour effet que les atteintes aux sols ne cessent d'augmenter. Cependant, la collecte d'informations pédologiques sur l'ensemble du territoire de même que la numérisation et la robotique pourraient contribuer à la mise en place de processus de production ménageant les sols (robots légers pour les récoltes, utilisation ciblée de matières auxiliaires), et des systèmes de production alternatifs accordent déjà aux sols une attention particulière (permaculture, agroforesterie, agriculture de conservation) (→ Alimentation).

Du fait des **changements climatiques**, la pression sur les sols s'accroît, et les services qu'ils fournissent sont encore plus importants. La multiplication des épisodes de fortes précipitations augmente le risque d'érosion. En raison de l'accroissement de la sécheresse estivale, la capacité des sols à stocker de l'eau est un aspect de plus en plus important, or la dégradation de la tourbe dans des sols organiques drainés – qui est nocive pour le climat – s'accélère.

Priorités

- Afin que les sols puissent continuer à l'avenir à remplir leurs fonctions centrales en faveur de la société et de l'économie, la **consommation nette de sol** doit atteindre un niveau nul à l'horizon 2050 (conformément à la stratégie de la Confédération dans le domaine des sols). Des instruments efficaces doivent être créés à cette fin.
- Pour mettre la consommation de sol sur une trajectoire de réduction ayant un caractère contraint, l'**aménagement du territoire** doit disposer d'informations au niveau national sur la qualité des sols. Ces informations doivent être collectées sous la forme d'une **cartographie des sols** couvrant toute la Suisse.
- Afin que la **production de denrées alimentaires** bénéficie à long terme de sols de bonne qualité et disponibles en quantité suffisante, la perte de terres cultivables doit être ralentie, et les matériaux terreux décapés doivent être utilisés pour des valorisations cibles. La lutte contre les atteintes portées aux sols (compaction, érosion, pollution, etc.) doit être systématique, et l'agriculture doit être durable et adaptée aux conditions locales.
- Pour renforcer l'exécution, les **autorités fédérales et cantonales** chargées de l'environnement, de l'agriculture et de l'aménagement du territoire doivent **collaborer plus étroitement** et développer des solutions.
- Pour une meilleure prise de conscience de la valeur et de la vulnérabilité des sols, il faut mettre en place un programme de **sensibilisation** à destination des groupes cibles (p. ex. dans les domaines de l'agriculture, du bâtiment et de l'aménagement du territoire) dont les activités et les décisions ont une influence particulièrement grande sur les fonctions du sol.
- L'**Observatoire national des sols (NABO)** doit étendre ses activités de manière à pouvoir évaluer également les progrès réalisés sur la voie d'une utilisation durable des sols.

Paysage

La population suisse est très attachée à son paysage et souhaite que la beauté et la diversité de ce dernier continuent à l'avenir de lui offrir une qualité de vie et du site élevée. Des efforts supplémentaires sont toutefois nécessaires afin de poursuivre le développement qualitatif d'un paysage qui, malgré des améliorations ponctuelles et la baisse de la surface moyenne par habitant, demeure sous pression. Pour que toute la population profite du développement urbain vers l'intérieur, des espaces verts attrayants doivent être préservés et valorisés également dans les agglomérations.

Mandat

La **Constitution** (Cst.) [8] exige que les paysages, la physionomie des localités et les sites historiques soient ménagés et, là où l'intérêt public l'emporte, conservés dans leur intégralité; elle accorde une importance particulière aux sites marécageux. Différentes lois concrétisent ce mandat constitutionnel: la **loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage** (LPN) [9] traite à la fois de la dimension naturelle et de la dimension culturelle du paysage; la **loi sur l'aménagement du territoire** (LAT) [42] exige une utilisation mesurée du sol et met l'accent sur le développement urbain vers l'intérieur et sur la séparation entre les parties constructibles et les parties non constructibles du territoire. Les **objectifs environnementaux pour l'agriculture**, qui sont issus du droit de l'environnement, désignent également comme une priorité la conservation des paysages naturels et ruraux variés, avec leurs caractéristiques régionales spécifiques (→OFEV/OFAG 2008, OFEV/OFAG 2016, Conseil fédéral 2016b).

D'autres dispositions importantes ayant une incidence sur le paysage sont contenues dans la **loi sur les forêts** (LFo) [13], la **loi sur l'agriculture** (LAgr) [33], la **loi fédérale sur la protection des eaux** (LEaux) [12] et la loi fédérale accordant une aide financière en faveur de la sauvegarde et de la gestion de paysages ruraux traditionnels [47]. Les Parties à la **Convention du Conseil de l'Europe sur le paysage** [48], conclue le 20 octobre 2000 et ratifiée par la Suisse en 2013, se sont par ailleurs engagées à protéger, à gérer et à aménager les paysages.

La **Convention alpine** [49] est un accord international pour la protection et le développement durable des Alpes, qui couvre également la gestion durable du paysage. La Confédération promeut en outre des **parcs** d'importance nationale qui se distinguent par la beauté de leurs paysages, la richesse de leur biodiversité et la variété de leurs biens culturels.

La Suisse concrétise ces **différents mandats légaux** dans la version actualisée de la **Conception «Paysage suisse»** (CPS), que le Conseil fédéral a adoptée en 2020 (→OFEV 2020a). La CPS repose sur l'idée que la beauté et la diversité des paysages suisses, avec leurs particularités régionales, naturelles et culturelles, offrent aux générations actuelles et futures une qualité de vie et du site élevée.

État

Les paysages suisses évoluent fortement depuis plusieurs décennies. Les **surfaces bâties** ne cessent de s'étendre et occupent aujourd'hui 8 % du territoire national (→OFS 2021d). La tendance à la hausse s'est toutefois ralenti ces dernières années: pour la première fois, l'espace urbain s'est accru un peu moins vite que la population. Cela pourrait signifier que le développement urbain vers l'intérieur rencontre ses premiers succès – ce qui a toutefois un prix en termes d'**espaces verts** en ville. Des mesures faites par satellite (Sentinel-2 MSI, UE/ESA/Copernicus) prouvent en effet que la surface vouée à ces espaces a diminué d'environ 1 % par an depuis 2017 (→OFEV/WSL 2022).

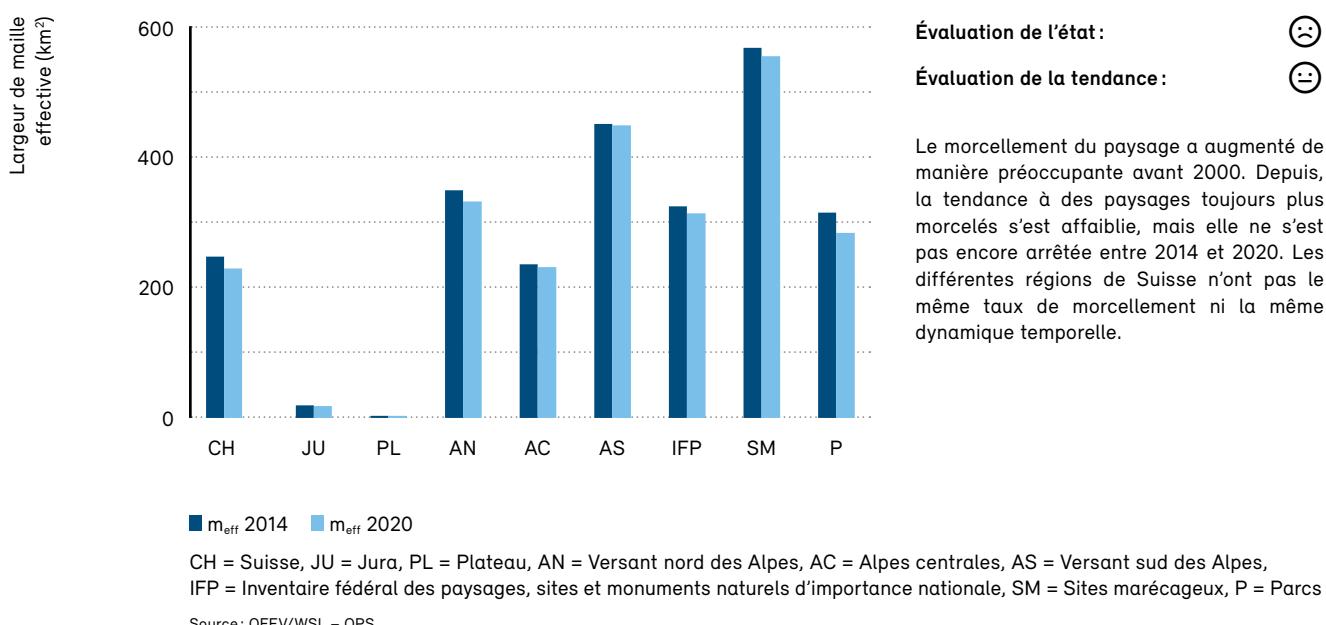
Le **morcellement du paysage** a continué lui aussi sa progression sur la période allant de 2014 à 2020 en raison de nouvelles infrastructures de transport (→figure 34). Par rapport aux années 1980 et 1990, la hausse est toutefois moins forte. Le **mitage** du paysage conserve un niveau élevé, même si l'expansion des surfaces bâties ralentit (→OFEV/WSL 2022).

Dans les régions de **basse altitude**, l'**exploitation agricole** a tendance à se diversifier; l'agriculture intensive continue cependant d'avoir un impact négatif sur la diversité des structures et sur la biodiversité (→Biodiversité). Depuis 1985, les **surfaces construites hors zone à bâtir** ont augmenté d'environ 60 hectares

Figure 34
Morcellement du paysage

Les autoroutes, routes de liaison, voies ferrées et zones habitées découpent le paysage en une série d'espaces isolés, séparés les uns des autres. La grandeur qui mesure le morcellement du paysage, appelée largeur de maille, exprime la probabilité que deux points choisis aléatoirement dans une région soient reliés entre eux,

c'est-à-dire non séparés par des barrières telles que des localités ou des voies de communication (de plus de 3 m de largeur). Plus la largeur de maille est petite (m_{eff}), plus le paysage est morcelé. Ce morcellement empêche les personnes et les animaux de se déplacer librement.



par an (→ ARE 2019b), soit une perte annuelle de terres cultivées qui équivaut à 80 terrains de football. Souvent, les bâtiments et installations agricoles ne s'intègrent pas suffisamment dans leur environnement, contrairement à ce qui est exigé dans les objectifs environnementaux pour l'agriculture et dans la CPS.

La pression subie par le paysage et la biodiversité s'accentue dans l'**espace alpin** également, en particulier du fait des dessertes alpestres, de l'**intensification de l'agriculture**, des pistes de ski, des installations d'enneigement, de l'utilisation de la force hydraulique et d'autres **infrastructures**. De plus, l'espace alpin est particulièrement affecté par les effets des changements climatiques. (→ OFEV 2020b) (→ Climat, → Dangers naturels). Ainsi, le recul des glaciers entraîne d'importantes modifications du paysage.

Une enquête représentative réalisée en 2020 montre que la **population** suisse perçoit les nombreuses modifications de son paysage. Les changements dans l'espace urbain sont remarqués par une plus grande proportion de personnes que les changements dans l'espace agricole ou dans l'espace lié aux eaux. On constate également que les communes urbaines et les agglomérations changent davantage que les autres zones (→ OFEV/WSL 2022) (→ figure 35). En ce qui concerne l'appréciation de ces changements, la population est toutefois divisée: la densification des zones urbaines, par exemple, est perçue positivement par beaucoup de personnes (32 %) et négativement par beaucoup d'autres (41 %).

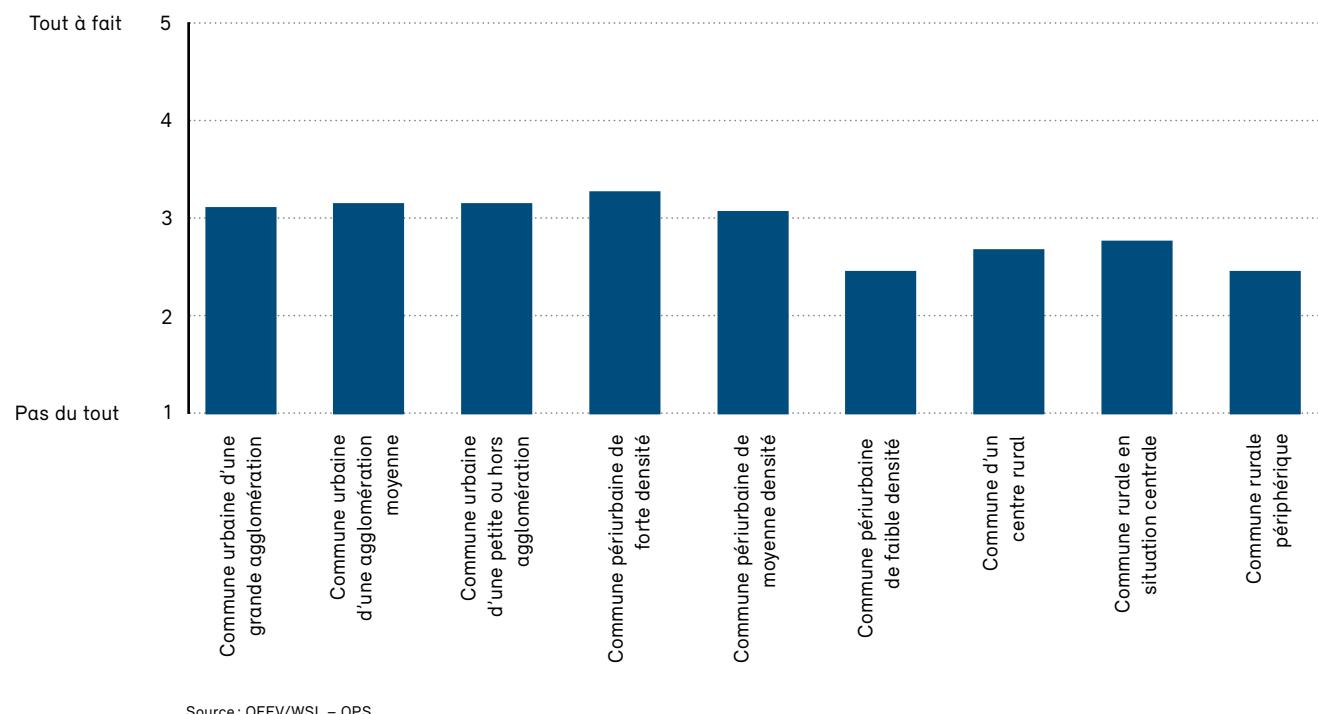
Impacts

Dans un paysage attrayant, les gens se sentent bien – que ce soit pour y habiter, y travailler ou s'y détendre. L'importance du paysage en tant qu'espace de **détente** est apparue très clairement pendant la pandémie de COVID-19: les espaces

Figure 35
Perception des changements du paysage en fonction du type de commune

Ce paramètre a été évalué sur la base de 19 affirmations que les personnes interrogées ont approuvées ou réfutées. L'échelle des réponses possibles allait de 1 (« pas du tout d'accord ») à 5 (« tout à fait d'accord »). Le graphique illustre les réponses à l'affirmation « Le paysage dans ma commune a beaucoup changé », qui appelle une évaluation globale de la mutation du paysage. En répartissant les réponses à

cette affirmation selon la typologie des communes de l'Office fédéral de la statistique (OFS), on constate que c'est dans les communes périurbaines de forte densité que la population perçoit les plus grands changements du paysage. Cette perception est minimale dans les communes périurbaines de faible densité.



verts et les plans d'eau à l'intérieur de l'espace urbain ainsi que les espaces de détente de proximité ont vu leur fréquentation augmenter, et certains sites touristiques en zone rurale ont connu une grande affluence.

La population est en quête de paysages variés aux particularités régionales. Ceux-ci sont d'une importance majeure pour les loisirs et le tourisme, mais aussi pour le lieu de résidence: un emplacement au calme avec une belle vue a un effet direct sur les **prix de l'immobilier**. Des études montrent qu'en inversement, des atteintes à un lieu résidentiel, comme le bruit ou une vue sur des installations électriques à courant fort, diminuent la disposition à payer (→ Baranzini et al. 2020).

Les qualités physiques des paysages sont également importantes. En séparant des **populations d'animaux**, le

morcellement ou le mitage provoque également un appauvrissement génétique (→ Biodiversité). Des changements rapides dans l'utilisation du sol, liés par exemple à de grands projets d'infrastructure, transforment aussi l'**identité du paysage** en seulement quelques années.

Mesures

La **Conception «Paysage Suisse» (CPS)** pose les bases d'une **politique du paysage cohérente**: ses objectifs sont mis en œuvre par la Confédération, les cantons et les communes dans le cadre de leurs domaines politiques ayant une incidence sur le paysage, notamment leurs politiques en matière d'énergie, de transports, d'organisation du territoire et d'agriculture. Cela contribue au développement qualitatif du paysage en tant qu'espace attrayant dans lequel la population habite, travaille et s'adonne à des activités économiques et de détente. La

CPS vise également à accroître la sensibilisation à l'importance du paysage et à renforcer les compétences opérationnelles nécessaires à sa gestion. Pour soutenir les communes, la Confédération, dans le cadre d'un **projet pilote**, encourage le conseil en matière de paysage par des experts en aménagement du territoire et en protection de la nature et du paysage (→ ailleurs dans le monde « Paysagistes-conseils en France »).

La politique des agglomérations de la Confédération s'est fixé comme objectif un développement urbain de qualité: dans cette perspective, les agglomérations doivent se distinguer par une **urbanisation de qualité vers l'intérieur** et par une délimitation précise de leur étendue spatiale (→ Conseil fédéral 2015).

La CPS, le développement urbain vers l'intérieur (LAT 1) et la **stratégie Culture du bâti** veillent à ce que les zones urbaines se développent dans le respect des sites construits porteurs d'identité qui se sont forgés au fil du temps et à ce que la densification s'accompagne de la création d'espaces verts et ouverts attrayants (→ OFC 2020). Les franges urbaines en particulier offrent diverses possibilités de préserver des espaces de détente de proximité pleins de charme et facilement accessibles à pied ou à vélo (→ 16 « Yverdon-les-Bains (VD): des oasis urbaines rapidement accessibles à pied »).

La stratégie du Conseil fédéral 2020–2030 concernant la politique de la santé souligne l'importance pour la santé d'un paysage attrayant et encourage la préservation et la promotion des qualités naturelles et paysagères (→ Conseil fédéral 2019).

Par des **contributions à la qualité du paysage et à la biodiversité**, la Confédération préserve la pratique d'une exploitation adaptée aux conditions locales et typique de la région, à l'exemple des cultures en terrasses et des pâturages boisés. La perte supplémentaire de surfaces d'assoulement doit être contrée par le Plan sectoriel des surfaces d'assoulement et par la deuxième étape de la révision de la LAT (LAT 2), qui vise notamment la stabilisation des surfaces construites hors zone à bâtir (→ ARE 2020b).

Avec le label **Parcs d'importance nationale**, la Confédération promeut depuis fin 2007 des régions qui protègent

leurs trésors naturels et culturels tout en favorisant le développement de l'économie locale et en améliorant la qualité de vie de la population. En complément du Parc National Suisse créé en Engadine en 1914, 17 parcs ont été créés avec succès grâce à cet instrument, et deux autres sont en cours de création. Les secteurs de haute montagne doivent conserver leur caractère naturel. La CPS exige que le caractère des paysages particulièrement sensibles soit préservé. À cette fin, toute intervention doit être localisée et dimensionnée avec un maximum de circonspection, et les matériaux choisis doivent être adaptés au site.

Perspectives

Compte tenu des exigences croissantes liées au besoin de logements, de surfaces de circulation et d'infrastructures économiques et commerciales, il faut s'attendre à ce que la pression sur le paysage se maintienne (→ COTER 2019). Le développement des énergies renouvelables contribue également à cette pression. En **ville**, l'enjeu réside dans un développement urbain vers l'intérieur de qualité capable d'associer habilement la densification du bâti à davantage de qualités naturelles, paysagères et architecturales. À la **campagne**, l'enjeu réside dans le fait que l'agriculture a besoin de surfaces supplémentaires, la tendance étant à l'agrandissement des étables et à l'élargissement des voies d'accès et des aires de virage; ces changements nécessitent eux aussi la prise en compte d'aspects liés au paysage.

Paysagistes-conseils en France

Afin d'intégrer au mieux leurs projets de construction dans le paysage, les services de l'État français peuvent s'appuyer sur un réseau d'experts bien établi, composé d'environ 150 paysagistes-conseils de l'État (PCE). Les PCE conseillent les services administratifs départementaux, régionaux et nationaux dans la réalisation de leurs projets ayant une incidence sur le paysage. Ces consultants ne sont pas des agents publics mais des professionnels du secteur privé, qui ont été sélectionnés sur concours pour la diversité de leurs expériences et compétences.

À l'avenir, les **changements climatiques** et les mesures d'adaptation associées auront une influence encore plus grande sur le paysage. En haute montagne, le recul des glaciers laissera des traces visibles. Le risque d'éboulements et de glissements de terrain sera plus élevé, et la végétation subira elle aussi des changements. Dans les secteurs urbanisés, les espaces verts tels que les jardins, les parcs et les forêts seront de plus en plus importants pour lutter contre les îlots de chaleur en ville et pour

contrer le ruissellement en cas de fortes précipitations (→ Climat, → Biodiversité, → Sols, → Dangers naturels).

Dans les **régions de montagne**, les activités de sports d'hiver se déplacent déjà vers des zones de haute montagne laissées jusque-là à l'état naturel, et le **tourisme d'été** gagne en importance. Cela accroît la pression sur les espèces animales sensibles, dont les lieux de repli disparaissent. À cela s'ajoute le développement d'installations de loisirs destinées au tourisme d'été.

Priorités

- Afin que les paysages puissent se développer de manière cohérente et déployer leurs qualités, les objectifs de la Conception «Paysage suisse» (CPS) doivent être intégrés dans les **politiques sectorielles** de la Confédération. Il faut d'une part amener tous les acteurs à faire preuve d'engagement et de prévoyance et, d'autre part, accroître la sensibilisation à l'importance du paysage et renforcer les compétences opérationnelles nécessaires à sa gestion.
- Les **paysages urbains et périurbains** doivent être développés avec soin et dans le respect des qualités du paysage et du bâti urbain (sites construits, typologies architecturales, espaces ouverts, aspects historico-culturels). Les projets d'agglomération pourraient jouer ici un rôle plus important. Si le développement de l'urbanisation vers l'intérieur du milieu bâti contribue certes à réduire l'utilisation des sols, sa contribution à l'amélioration de la qualité paysagère doit encore augmenter. Sur ce point, l'amé-

nagement des franges urbaines revêt une importance particulière: ces franges font la transition entre le territoire urbanisé et les terres cultivées ouvertes et offrent à la population d'importantes possibilités de détente de proximité.

- Dans les **paysages à dominance rurale**, des conditions-cadres favorables sont nécessaires pour permettre une agriculture adaptée aux conditions locales qui soit en accord avec le caractère régional spécifique du paysage et de sa culture du bâti. Les bâtiments et installations situés hors zone à bâtir doivent se concentrer sur des sites déjà bien desservis et s'intégrer dans le paysage.
- Les **paysages de haute montagne** doivent conserver leur caractère naturel et permettre au public de découvrir la nature et le paysage. Leur dynamique naturelle doit pouvoir se déployer librement, pour autant qu'elle ne menace pas des infrastructures économiquement importantes ou des zones urbanisées.

16 Yverdon-les-Bains (VD): des oasis urbaines rapidement accessibles à pied

Tous les habitants d'Yverdon-les-Bains doivent pouvoir rejoindre un espace vert en moins de cinq minutes à pied. Tel est l'objectif affiché du projet-modèle que développe actuellement la municipalité. Si cette ville d'environ 30 000 habitants, située au bord du lac de Neuchâtel, ne manque pas d'espaces de détente de proximité, elle manque en revanche d'espaces publics verts et de qualité au cœur des quartiers. Trois à cinq sites adaptés et répartis de manière optimale dans les quartiers seront sélectionnés d'ici 2022. Leur aménagement, qui doit s'achever en 2024,

s'articulera autour de quatre thématiques différentes : tandis que certains sites mettront en avant l'activité physique et la santé, d'autres se concentreront sur la culture, la cohésion sociale ou encore la proximité avec la nature. La Confédération participe au financement dans le cadre des «projets-modèles pour un développement territorial durable» et favorise les échanges avec d'autres projets ayant une orientation similaire.

www.are.admin.ch > Un espace public pour tous, accessible en 5 minutes

Bruit

Le calme est important pour notre qualité de vie. Il nous permet de nous détendre, de bien dormir, de nous concentrer et de nous comprendre les uns les autres. À l'inverse, le bruit dérange et rend malade. En Suisse, une personne sur sept est exposée à son domicile à un bruit excessif dû au trafic. La plupart de ces personnes vivent en ville ou dans une agglomération. Les effets du bruit sur la santé ainsi que le besoin de calme doivent donc être pris au sérieux et surtout être davantage considérés dans le domaine du développement urbain.

Mandat

La loi sur la protection de l'environnement (LPE) [10] exige que la population soit protégée contre le bruit nuisible ou incommodant. Le bruit doit en outre être réduit à titre préventif et assez tôt (principe de précaution). Priorité doit être donnée aux mesures qui empêchent ou réduisent le bruit à la source. Si cela est impossible, il faut prendre des mesures sur le chemin de propagation (parois antibruit) ou sur le lieu de l'exposition (fenêtres antibruit).

L'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) [50] fixe des valeurs limites d'immission pour les installations bruyantes telles que les routes et les aéroports et impose aux propriétaires une obligation d'assainir en cas de dépassement de ces valeurs.

Conformément aux principes de la **loi sur l'aménagement du territoire** (LAT) [42] et de la LPE, les zones d'habitation doivent être préservées du bruit autant que possible. Le calme est également inscrit dans l'**ordonnance concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels** (OIFP) [51] en tant qu'objectif de protection.

Pollution sonore

En Suisse, une personne sur sept durant la journée – et une personne sur huit durant la nuit – est exposée à son domicile à des nuisances sonores excessives dues au **trafic routier** (→ OFEV 2018c). Le trafic routier est la principale source de bruit en Suisse, suivi de très loin par le **trafic ferroviaire** et le **trafic aérien** (→ figure 36). Les autres sources sont les installations de tir, les instal-

lations industrielles et artisanales, les machines, les chantiers et certaines activités du quotidien (bruit du voisinage, musique, souffleurs de feuilles, etc.).

Malgré les améliorations techniques apportées aux voitures, aux trains et aux avions, la pollution sonore en Suisse n'a pas diminué dans l'ensemble. Les raisons à cela sont d'une part la croissance du trafic et la circulation de voitures plus lourdes et équipées de pneumatiques plus larges et, d'autre part, la croissance démographique et le développement urbain (→ Mobilité, → Logement). Globalement, la Suisse compte aujourd'hui beaucoup plus de personnes exposées à un bruit nuisible ou incommodant qu'au moment de l'entrée en vigueur de l'OPB, il y a plus de 30 ans. Localement, des innovations techniques et des investissements dans la protection contre le bruit ont toutefois permis de soulager la population de manière notable.

Impacts

Le bruit des voitures et des trains qui passent ou des avions qui décollent et atterrissent provoque de la gêne et des perturbations. Une forte exposition au bruit nuit à la **santé**, à la performance et à la **qualité de vie** et perturbe la cohabitation. Le corps réagit au bruit en produisant des hormones de stress, en accélérant sa fréquence cardiaque et en augmentant sa pression sanguine. Les perturbations du sommeil liées au bruit provoquent des pertes de performances physiques et mentales. Une personne qui ne peut pas se reposer sera fatiguée le lendemain et ne pourra pas être performante. Les problèmes de santé à long terme les plus fréquemment associés au bruit sont des troubles du sommeil, des nuisances et des maladies cardiovasculaires, qui peuvent conduire au décès dans le pire des cas (→ Röösli et al. 2019).

Le bruit du trafic entraîne des **coûts externes** – qui ne sont pas supportés directement par les usagers – pour un montant total d'environ 2,8 milliards de francs par an. Le trafic routier, qui génère des coûts de 2,3 milliards, en est de loin le premier responsable (→ ARE 2022). Les coûts externes du bruit du trafic se répartissent quasiment à parts égales entre les **conséquences pour la santé** et les **pertes de valeur des biens immobiliers** (→ figure 37).

En raison du bruit, la population suisse perd environ 69 300 DALY, ou **années de vie** en bonne santé par an. DALY (Disability Adjusted Life Years) est une unité de mesure qui exprime la mortalité et la perte d'années de vie normale sans symptômes en raison d'une maladie. Une DALY correspond à la perte d'une année de vie en bonne santé (→ Ecoplan 2019).

Sur le marché immobilier, les **biens** exposés au bruit coûtent moins cher que les biens comparables situés au calme. Le bruit entraîne ainsi une **ségrégation sociale**: les personnes qui en ont les moyens s'installent dans des endroits moins bruyants. Le fait que les zones d'habitation se développent plus particulièrement dans les périphéries calmes a toutefois pour effet d'accroître à son tour le trafic et donc la pollution sonore. La hausse du trafic porte également atteinte à des espaces ouverts précieux sur le plan acoustique, qui sont importants pour la

population en tant que lieux de détente (→ ailleurs dans le monde «Créer et préserver des zones calmes»).

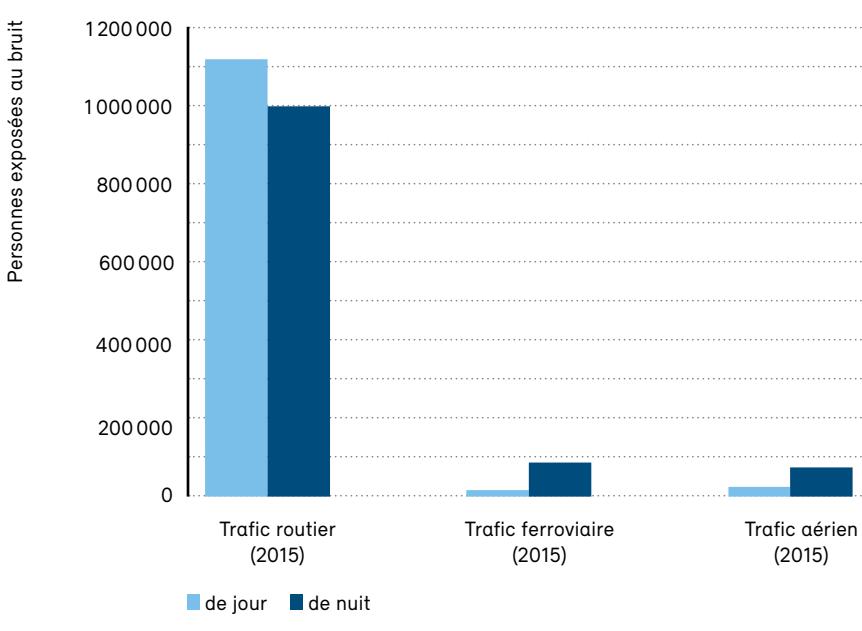
Mesures

La protection de la tranquillité vise à limiter les effets négatifs du trafic motorisé. Cela va de pair avec d'autres domaines politiques, par exemple la politique des transports, le développement territorial, la politique climatique et la protection de l'air (→ Mobilité, → Climat, → Air).

La démarche poursuit jusqu'à présent pour lutter contre le bruit a certes permis de remporter des succès, mais elle n'intervient pas toujours suffisamment à la source. Fort de ce constat, le Conseil fédéral a approuvé en juin 2017 un **plan de mesures** national pour diminuer les nuisances sonores. Un rapport sur la mise en œuvre de ces mesures sera disponible d'ici la fin 2025 [52].

Figure 36
Exposition au bruit du trafic

La circulation routière est de loin la principale source de bruit en Suisse. L'exposition au bruit est évaluée sur la base de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB). Sont considérés comme nuisibles ou incommodants les bruits qui dépassent les valeurs limites d'immission. La pollution sonore est calculée sur l'ensemble du territoire.



Évaluation de l'état:



Évaluation de la tendance:



Les mesures mises en œuvre, dont certaines sont d'envergure, n'ont pas permis d'atteindre que partiellement l'objectif de lutte contre le bruit. C'est la raison pour laquelle l'état est jugé mauvais. Comme les données de base et les méthodes de calcul et d'évaluation utilisées ne sont plus les mêmes, ce calcul du bruit ne saurait être directement comparé avec les calculs réalisés jusqu'à présent. C'est pourquoi la tendance ne peut pas être évaluée. La densification et l'urbanisation croissantes, les besoins de mobilité grandissants et l'évolution vers une société qui ne dort jamais pourraient neutraliser les effets des progrès techniques attendus grâce aux mesures.

Les mesures prises par la Confédération, les cantons et les communes pour lutter contre le bruit du trafic routier sont notamment la pose de **revêtements silencieux**, l'instauration de **réductions de la vitesse**, un étiquetage pour les **pneus silencieux** et diverses mesures visant à réduire les **comportements routiers bruyants** [53].

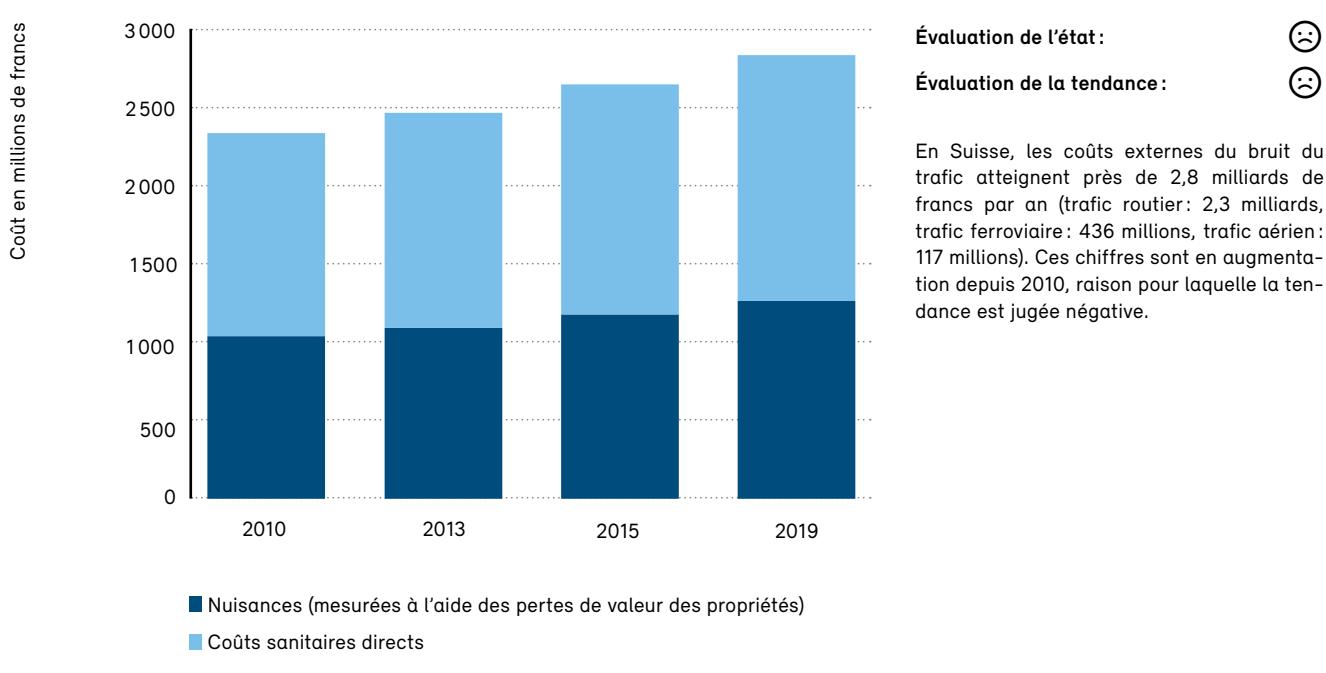
Dans le cadre des conventions-programmes, la Confédération contribue financièrement aux mesures cantonales de lutte contre le bruit excessif du **trafic routier**. Depuis 1985, la Confédération et les cantons ont investi près de 6 milliards de francs dans l'assainissement du bruit émis par les routes. Ces mesures ont déjà profité à un million de personnes environ. Comme le bruit routier conserve néanmoins un niveau très élevé, la lutte contre cette pollution sonore s'est transformée en une tâche permanente, et les conventions-programmes sont poursuivies sans limite de temps malgré l'expiration du délai d'assainissement [54].

La pollution sonore due au **trafic ferroviaire** a pu être considérablement réduite, notamment grâce au passage du matériel roulant vers des technologies de freinage peu bruyantes, à l'interdiction des wagons de marchandises particulièrement bruyants, aux améliorations apportées à l'infrastructure ferroviaire et à la construction de parois antibruit. Depuis le début des années 2000, la Confédération a ainsi mis à disposition 1,5 milliard de francs pour l'assainissement du bruit émis par les chemins de fer. Ces moyens ont déjà permis de protéger presque deux tiers des personnes qui vivent dans un endroit où la valeur limite du bruit ferroviaire était dépassée.

Grâce à l'interdiction des vols de nuit, le bruit du **trafic aérien** est interrompu lors des heures de repos, qu'il est particulièrement important de protéger. Le plan sectoriel des transports, Partie Infrastructure aéronautique (PSIA), précise quelle est l'exposition maximale au bruit

Figure 37
Coûts externes du bruit du trafic

Le bruit dérange et nuit à la santé. Il entraîne des coûts de santé élevés et des pertes de valeur immobilière. Ces coûts externes sont supportés non par les auteurs du bruit, mais par les personnes qui le subissent et par la société dans son ensemble.



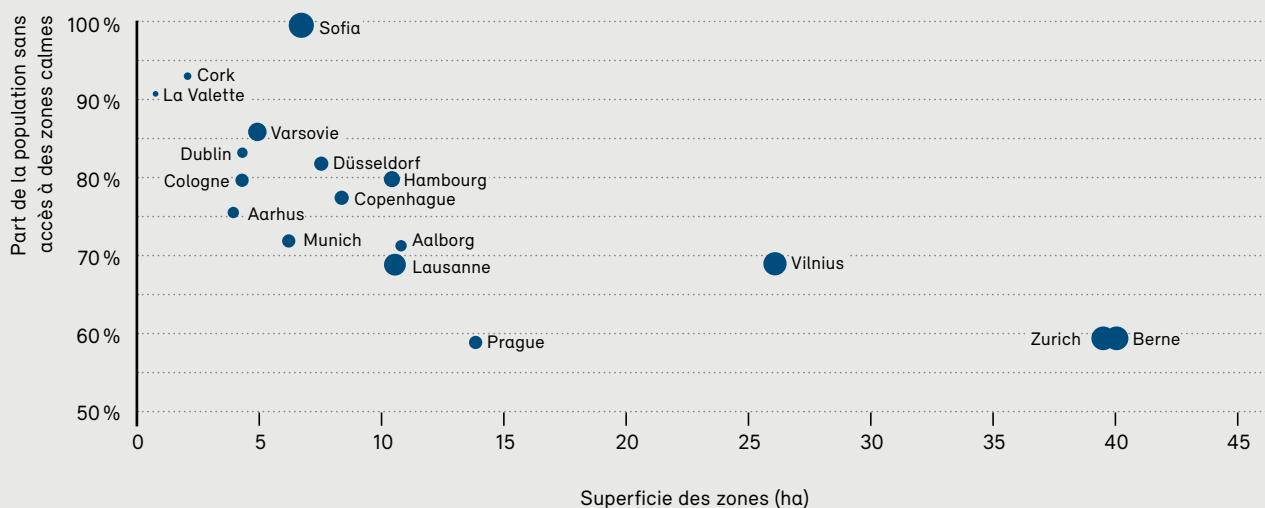
Créer et préserver des zones calmes

La question des zones calmes (quiet areas) est un sujet important dans les pays de l'Union européenne, leurs régions et leurs villes. Ces zones se caractérisent non seulement par un faible niveau sonore et une qualité acoustique attrayante, mais aussi par leur proximité avec le lieu de résidence, leur taille, leur libre accès par le public et leur accessibilité (→ Heinrichs et al. 2016).

Une comparaison portant sur 17 villes européennes montre qu'à Berne et à Zurich, une proportion relativement élevée de la population (environ 40 %) a accès à une zone calme potentielle en dix minutes à pied. Les zones calmes y sont par ailleurs nettement plus vastes (40 ha en moyenne) que dans les autres villes étudiées (→ AEE 2020c).

Figure 38
Accès à des zones calmes en Europe, 2019

Part de la population sans accès facile à des zones calmes potentielles (axe Y), superficie des zones (axe X) et part de la superficie dans la superficie totale (taille des cercles).



Source : ETC/ATNI

aérien autorisée pour les aérodromes (→ OFAC/ARE 2020). Selon la situation, les règlements d'exploitation des aérodromes contiennent également d'autres restrictions, par exemple des pauses en milieu de journée, des règles spéciales pour le dimanche ou des taxes de décollage et d'atterrissage définies en fonction du bruit.

Là où des mesures à la source ou sur le chemin de propagation du son ne permettent pas d'atteindre l'objectif de lutte contre le bruit du trafic, la pose de **fenêtres antibruit** est l'alternative utilisée pour réduire au moins le niveau sonore dans les logements.

Les nuisances sonores existantes doivent être prises en considération au moment d'approuver un nouvel espace d'habitation (zones à bâtir, autorisations de construire).

Perspectives

Le transport de personnes et de marchandises continue d'augmenter sur la route comme sur le rail, et le trafic aérien est de nouveau sur le chemin de la croissance après le recul lié à la pandémie de COVID-19 (→ Mobilité).

Le bruit et le **développement territorial** sont étroitement liés. D'un côté, l'urbanisation, afin de ménager les sols et le paysage, doit se développer vers l'intérieur du milieu bâti – là où, souvent, le bruit atteint déjà un niveau élevé et affecte la qualité de vie des habitants. De l'autre, le développement urbain vers l'intérieur raccourcit les trajets et favorise les déplacements à pied et à vélo – réduisant ainsi la pollution sonore.

Les véhicules à **moteur électrique** sont moins bruyants que les véhicules équipés d'un moteur à combustion, mais uniquement lorsqu'ils roulent lentement ou qu'ils accélèrent; à vitesse constante au-dessus de 25 km/h, c'est le bruit de roulement qui est dominant. À l'avenir, la croissance de la mobilité électrique réduira donc sensiblement les nuisances sonores à faible vitesse ou dans la circulation urbaine exigeant des arrêts et redémarrages fréquents (→ 17 « Plus de tranquillité à 30 km/h »).

Les villes et les agglomérations évoluent vers une **société qui ne dort jamais**: les heures d'ouverture des restaurants, des équipements de loisirs, des centres commerciaux et d'autres offres s'allongent, tandis que notre compréhension commune des heures de repos s'ameuse. Les questions relatives à la gestion des bruits quotidiens devraient donc gagner en importance.

Priorités

- L'objectif visant à protéger la population contre le bruit excessif n'est pas encore atteint. Priorité doit être donnée aux **mesures qui réduisent le bruit à la source**, car elles sont efficaces, généralement peu coûteuses et de vaste portée.
- Il est essentiel de mieux coordonner **l'aménagement du territoire** et la protection du calme. À l'avenir, il faudra porter une attention plus grande à l'exposition au bruit au moment de créer de nouveaux espaces d'habitation (délimitation de zones à bâtir, octroi d'autorisations de construire). La planification devra également intégrer des espaces de détente ouverts et calmes et d'autres mesures garantissant une qualité de l'habitat appropriée du point de vue sonore.
- Sur la base d'études nationales et internationales, la Commission fédérale pour la lutte contre le bruit (CFLB) formule des recommandations pour l'adaptation des valeurs limites d'exposition en vigueur et des méthodes de détermination du bruit. La mise en œuvre des recommandations de la CFLB fait l'objet d'une vérification.



17 Plus de tranquillité à 30 km/h

Conduire lentement est une façon de réduire considérablement le bruit de la circulation routière. En baissant la vitesse de 50 km/h à 30 km/h, les émissions sonores sont réduites d'environ trois décibels, ce qui correspond à une diminution du trafic de moitié. À 30 km/h, la circulation est plus fluide et les séquences de freinage et d'accélération sont moins nombreuses. Cette mesure de réduction du bruit a par ailleurs l'avantage d'être peu coûteuse. Le Tribunal fédéral a confirmé le fait que les réductions de vitesse constituent une mesure efficace pour lutter contre la pollution sonore. La Confédération a élaboré une méthode per-



mettant d'évaluer la proportionnalité d'une mesure de réduction de vitesse et tient à jour une liste d'exemples de bonne pratique. À Lausanne, la vitesse est limitée à 30 km/h non seulement dans les quartiers, mais aussi la nuit dans toute la ville, y compris les rues principales, afin de protéger la tranquillité et le sommeil de la population. En 2021, le Conseil fédéral a mis en consultation un projet visant à simplifier l'instauration de zones 30 dans les quartiers résidentiels.



Dangers naturels

La Suisse, avec ses montagnes et ses nombreux lacs et cours d'eau, est particulièrement exposée aux dangers naturels. Les dommages potentiels croissent avec l'extension continue des régions urbaines et des infrastructures. Les changements climatiques accentueront les risques existants et en créeront de nouveaux: épisodes de fortes pluies plus fréquents et plus intenses, périodes de sécheresse plus longues. Les dangers naturels frapperont plus souvent des régions qui étaient encore épargnées et se produiront durant des saisons calmes jusque-là. Dès lors, il devient encore plus important de gérer ces dangers de façon consciente et prévoyante.

Mandat

Dans la stratégie «**Gestion des risques liés aux dangers naturels**» adoptée en 2018, la Confédération se fixe pour objectif d'améliorer la résistance ainsi que la capacité de rétablissement et d'adaptation de la Suisse face aux événements naturels (→ PLANAT 2018). Les dommages doivent rester acceptables, de sorte que la société et l'économie puissent à nouveau fonctionner rapidement après un événement. Tout changement dans les conditions-cadres doit être identifié suffisamment tôt afin d'être pris en compte dans la prévention des dangers.

De nombreux dangers naturels menacent les êtres humains et les biens matériels: crues, avalanches, laves torrentielles, glissements de terrain, éboulements et chutes de pierres; tempêtes, grêle, canicule, sécheresse et incendies de forêt.

Le concept de la **gestion intégrée des risques** (GIR) est une approche décisive pour la maîtrise des événements naturels (→ PLANAT 2013, OFPP 2014, Conseil fédéral 2016c, OFEV 2020d). La Confédération, les cantons et les communes ainsi que les assurances et les particuliers participent conjointement à la mise en œuvre de mesures dans ce domaine (tâche commune).

Au niveau fédéral, la protection contre le danger de crues est régie par la **loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau** [14], tandis que la protection contre les avalanches, les glissements de terrain, l'érosion et les chutes de

pierres est réglementée dans la **loi sur les forêts** (LFo) [13]. La **loi fédérale sur la protection de la population et sur la protection civile** (LPPCi) [55], elle, est déterminante pour les tâches fédérales en relation avec la maîtrise des événements naturels. L'**ordonnance sur la protection de la population** (OProP) [56] correspondante précise les attributions et le déroulement des opérations en cas d'alerte aux dangers naturels. La **loi fédérale sur la météorologie et la climatologie** (LMét) [57] contient des dispositions relatives aux avis météorologiques de danger. Enfin, la **loi sur l'aménagement du territoire** (LAT) [42] contient des exigences relatives à la prise en compte des dangers naturels dans les plans directeurs cantonaux.

Dans ses activités de protection contre les dangers naturels, la Suisse tient compte des objectifs 1.5, 11.5 et 13.1 de l'**Agenda 2030** pour le développement durable de l'Organisation des Nations Unies (→ ONU 2015).

Vivre avec les dangers naturels

Des événements dommageables se produisent régulièrement en Suisse et affectent toutes les régions du pays (→ figure 39). Depuis 1972, quatre communes suisses sur cinq ont subi des dommages causés par des crues (y c. ruissellement) ou des laves torrentielles. Durant ce même intervalle de temps, deux communes sur cinq ont été touchées par des glissements de terrain. En comparaison, toutefois, les tremblements de terre de grande magnitude sont rares.

Vu que les zones urbaines s'étendent jusque dans les régions menacées et que la valeur des infrastructures et des biens matériels augmente, les dommages potentiels croissent eux aussi (→ Logement, → Mobilité). Sous l'effet des changements climatiques, il faut escompter que les événements deviendront plus fréquents et plus intenses, qu'ils interviendront de plus en plus à des saisons inhabituelles et qu'ils frapperont des régions jusque-là épargnées (→ CH2018 2018).

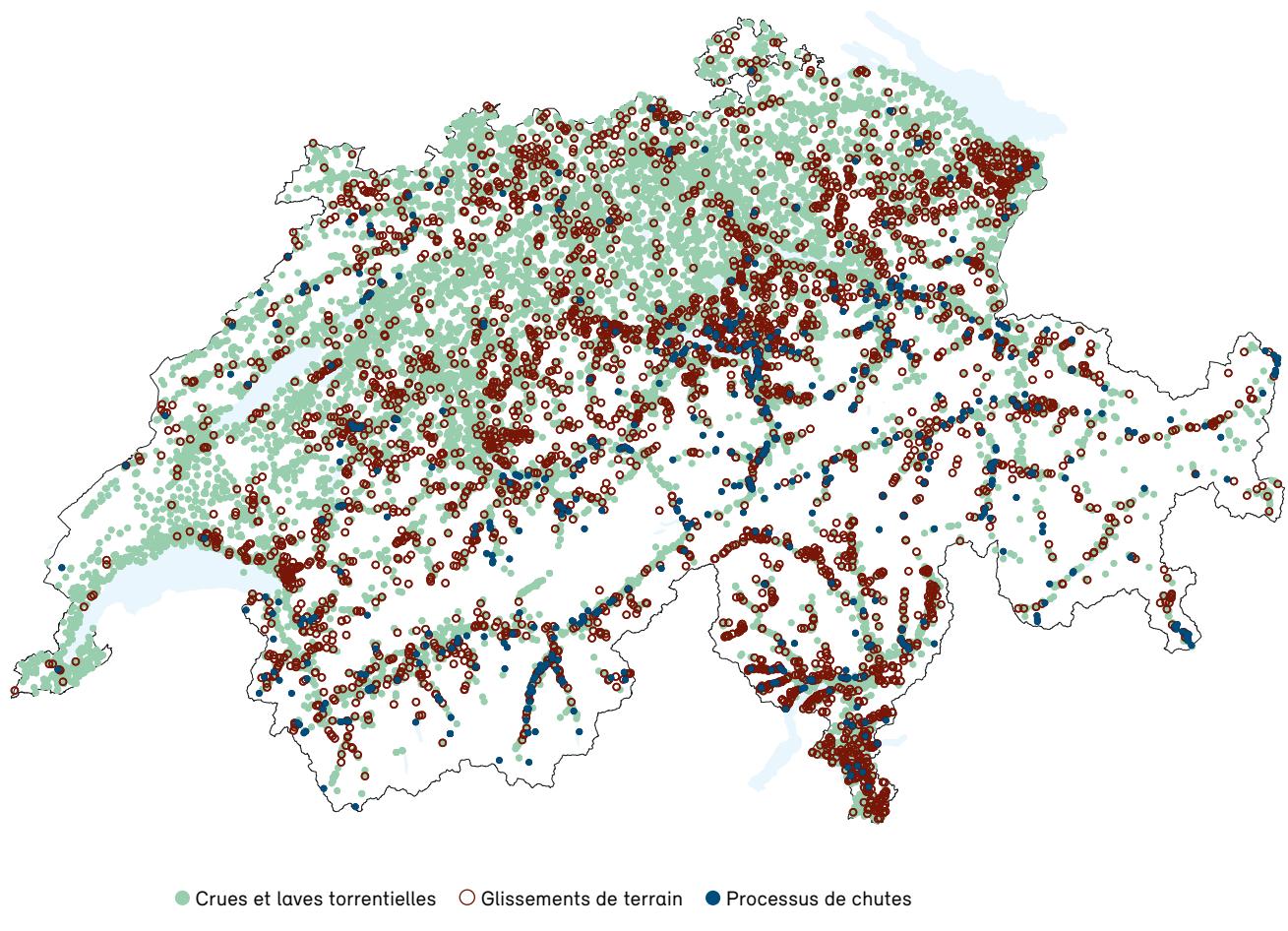
Plus d'un cinquième de la population suisse est aujourd'hui exposé au risque d'inondation, et 7 % des habitants vivent dans des régions qui pourraient être

Figure 39

Lieux ayant subi des dommages dus à des crues, des laves torrentielles, des glissements de terrain ou des processus de chutes (éboulements/chutes de pierres), 1972–2020

La population suisse n'est pas confrontée aux dangers naturels uniquement dans les régions de montagne ou proches des eaux. Des

risques existent partout en Suisse. Le développement urbain et les changements climatiques augmentent les risques, en dépit de tous les efforts consentis en matière de protection.



affectées par des avalanches, des glissements de terrain, des éboulements ou des chutes de pierres (→ figure 40). De plus, un tiers des places de travail, soit deux millions, se situent dans ces régions (→ Conseil fédéral 2016c).

Impacts

Entre 1972 et 2021, les **crues, laves torrentielles, glissements de terrain et éboulements / chutes de pierres** ont causé en Suisse des dommages annuels se chiffrant à quelque 300 millions de francs (→ Liechti und Badoux 2021) [58]. Plus de 90 % des dégâts matériels sont dus aux crues et aux laves torrentielles. Quant aux **ava-**

lanches, aux éboulements et aux chutes de pierres, ils provoquent un nombre de morts et de blessés supérieur à la moyenne. Les tempêtes en hiver et les orages de grêle en été génèrent aussi d'importants dégâts.

En Suisse, les **tremblements de terre** sont le danger naturel qui pourrait causer les dommages les plus importants. Bien que rares, les séismes de grande magnitude pourraient survenir partout et à tout moment, même hors des zones sismiques connues. La Suisse doit escompter un grand tremblement de terre (magnitude de 6 ou plus) tous les 50 à 150 ans.

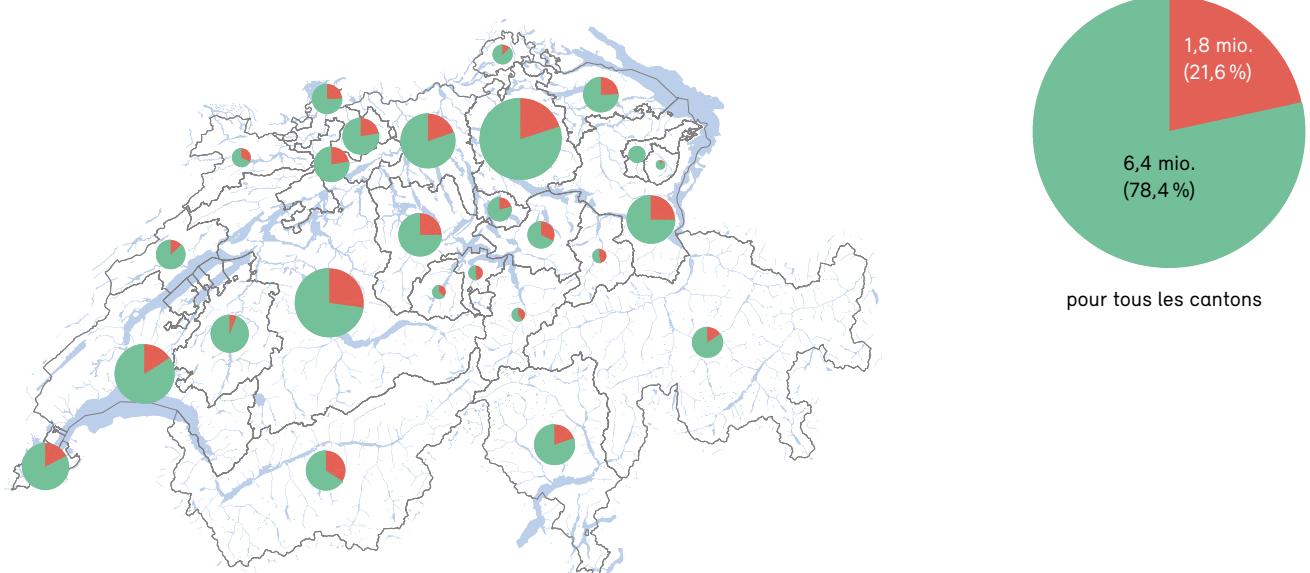
Figure 40

Atteinte potentielle de la population par a) des inondations, b) des glissements de terrain, des laves torrentielles, des processus de chutes (éboulements/chutes de pierres) et des avalanches

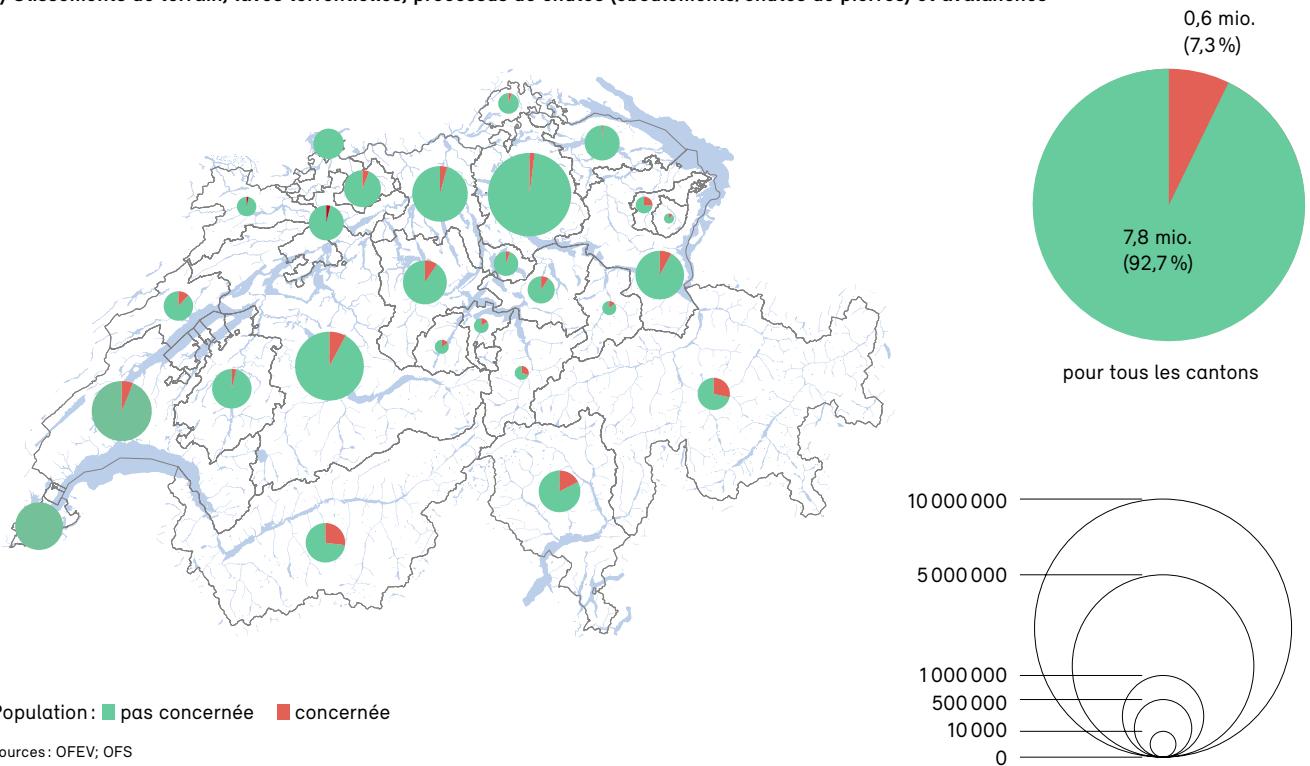
Environ 20 % des habitants de la Suisse vivent dans des régions qui pourraient être frappées par des inondations et 7 %, dans des zones potentiellement sujettes à des avalanches, des coulées de boue et des processus de chutes. Près de 2 millions (35 %) des places de travail se

situent dans ces mêmes régions. La part de la population concernée varie fortement d'un canton à l'autre. Plus la population est dense, plus les dommages potentiels sont élevés.

a) Inondations



b) Glissements de terrain, laves torrentielles, processus de chutes (éboulements/chutes de pierres) et avalanches



Les **vagues de chaleur** présentent un risque pour la santé humaine et animale. La **sécheresse** cause des dommages aux cultures agricoles, aux écosystèmes tributaires de l'humidité ainsi qu'aux forêts; elle augmente aussi le risque d'incendies de forêt. Du fait de la hausse des températures et de la recrudescence des périodes de sécheresse, la limite de la forêt grimpe (accroissement de la surface forestière) et la composition des espèces d'arbres (association forestière) change.

Des sécheresses prolongées peuvent entraîner localement des problèmes d'approvisionnement en eau. Si sécheresse et canicule se combinent, ces pénuries s'aggravent. Il peut également être nécessaire de prononcer des restrictions concernant le déversement d'eau de refroidissement dans les cours d'eau (→ OFEV 2019b, NCCS/OFEV 2021).

Sous l'angle des dommages potentiels par an (monétarisés), les tremblements de terre, les vagues de chaleur et les épisodes de sécheresse comptent parmi les dix risques les plus graves en Suisse (→ OFPP 2020).

Mesures

D'après la stratégie d'adaptation aux changements climatiques en Suisse et son plan d'action, il faut investir dans la prévention et se préparer à l'évolution de la situation en matière de dangers naturels, qu'il s'agisse d'ajustements de l'utilisation du territoire, de l'amélioration des mesures de protection ou de l'élaboration de plans d'intervention (→ Conseil fédéral 2020b).

Éviter les régions menacées est la manière la plus efficace d'exclure les risques. Aux endroits où cela n'est pas possible, des mesures préventives peuvent être utiles, à l'instar de la protection des objets exposés (→ 18 « Gestion des dangers – Spreitgraben »). Il existe d'importantes synergies avec les politiques de gestion des eaux et des forêts (→ Eaux, → Forêts). La Confédération participe à hauteur d'environ 170 millions de francs par an aux coûts des ouvrages de protection et consacre 70 millions de francs à l'entretien des forêts protectrices.

18 Gestion des dangers – Spreitgraben

Dans la commune de Guttannen (BE), de nombreuses et souvent très grandes laves torrentielles se sont déversées dans la zone du Spreitgraben depuis juillet 2009. Elles ont généralement été déclenchées par de fortes précipitations. Le dégel du permafrost dans le bassin versant du Spreitgraben augmente le risque de glissements de terrain et de chutes de pierres. Or, aussi bien les fortes pluies que le dégel du permafrost vont s'accentuer avec le réchauffement climatique.

L'érosion dans le chenal menace le tronçon Innertkirchen – col du Grimsel (route canto-

nale), la conduite Transitgas Hollande – Italie ainsi que des bâtiments voisins. Depuis 2011, des mesures relevant de la construction et un système d'alerte précoce et d'alarme garantissent la sécurité du trafic sur la route du Grimsel. Par ailleurs, la conduite de gaz a été déplacée hors de la zone de danger sur une longueur de 400 m. Dans deux hameaux, les transformations de bâtiments ou la construction de nouveaux bâtiments ne sont plus autorisées en raison du danger croissant.

www.spreitgraben.ch

Les **cartes des dangers** ont été établies pour les zones urbanisées sur l'ensemble du territoire ; les cantons et les communes en tiennent compte dans l'aménagement du territoire. En 2016, le Conseil fédéral a adopté 67 mesures pour accroître la sécurité face aux dangers naturels (→Conseil fédéral 2016c). Un quart de ces mesures avaient été mises en œuvre à la fin de 2020 (→OFEV 2020d). Les principaux résultats sont les suivants :

- la **carte de l'aléa ruissellement** [59], qui a comblé d'importantes lacunes dans la gestion des pluies abondantes;
- le **manuel pour la planification des interventions en cas de danger naturel gravitaire**, qui apporte en cas d'événement un soutien aux pompiers, à la police et à la protection civile dans la planification de leurs interventions (→OFEV/OFPP 2020);
- la **norme SIA 261/1** révisée, qui indique comment prendre en compte les dangers naturels dans la planification et les calculs pour la construction de bâtiments et d'installations, et
- la **plateforme d'information «Protection contre les dangers naturels»** [60], qui livre des informations détaillées sur la protection des bâtiments.

La mise en œuvre de certaines mesures nécessite d'adapter la législation sur l'aménagement des cours d'eau, sur les forêts et sur la protection des eaux. Ainsi, la gestion intégrée des risques (GIR), par exemple, disposerà d'une meilleure assise légale et l'établissement de vues d'ensemble cantonales des risques et des planifications globales sera réglementé de façon contraignante. Ces révisions entreront probablement en vigueur dans quatre à cinq ans.

La Suisse met régulièrement à disposition sa grande expérience de la gestion des dangers naturels dans le cadre de la «Global Platform for Disaster Risk Reduction» ainsi que dans les projets de prévention et de protection de la coopération au développement.

Perspectives

L'**utilisation toujours plus intense de l'espace** (milieu urbain et infrastructures) combinée avec les **conséquences des changements climatiques** déterminera aussi à l'avenir l'évolution des risques liés aux dangers naturels en Suisse. Le défi consiste à préserver le niveau

de sécurité actuel et à éviter les risques nouveaux qui sont inacceptables.

Les prévisions ainsi que les systèmes d'alerte et d'alarme revêtent une grande importance pour limiter l'étendue des dommages. Les alertes de la Confédération portent sur les situations météorologiques dangereuses (y c. canicules), les crues, les incendies de forêt, les avalanches et les tremblements de terre [61].

Le **système d'alerte** existant est étendu et mis à jour (→Conseil fédéral 2022h). À l'avenir, les autorités surveilleront également la saturation en eau des sols et la stabilité des pentes en montagne afin d'améliorer les alertes concernant les glissements de terrain et les laves torrentielles. Parallèlement, les bases nécessaires à la gestion des eaux sont mises à disposition, et différentes mesures sont évaluées afin de pouvoir mieux informer et désormais aussi alerter en cas de sécheresse.

La mise en œuvre des mesures arrêtées par le Conseil fédéral en 2016 en vue d'améliorer la protection contre les dangers naturels se poursuivra ces prochaines années. L'étroite collaboration entre tous les acteurs associés à la gestion intégrée des risques joue un rôle primordial à cet égard. Ainsi, des mesures relevant de l'aménagement du territoire, de l'organisation, de la construction ou de la biologie seront associées au cas par cas. Dans le contexte des changements climatiques, les stratégies et les mesures actuelles doivent être réévaluées à la lumière de l'évolution de la situation en matière de dangers et adaptées en conséquence. La Confédération élaborera, avec le concours des cantons, des directives précisant comment intégrer les changements climatiques lors de l'évaluation des dangers et des risques pour la planification des mesures, le but étant de parvenir à une démarche commune, transparente, systématique et spécifique au danger concerné.

Priorités

- L'extension des zones urbaines et des infrastructures de transport ainsi que les changements climatiques aggravent les risques liés aux dangers naturels. Pour que les planificateurs cantonaux et communaux puissent tenir compte correctement de ces changements, ils doivent disposer de **données de base sur les dangers et les risques** qui soient complètes et mises à jour régulièrement. Il faut en outre freiner la hausse des dommages potentiels découlant d'une **utilisation** toujours plus intense **des zones de danger**.
- Les connaissances tirées des crues de juillet 2021 servent non seulement à l'entretien et à l'adaptation des **forêts protectrices** aux changements climatiques, au contrôle périodique des **dispositifs techniques** (digues, filets pare-pierres, etc.), à l'assainissement et à l'adaptation de ces derniers, mais aussi à l'optimisation des **mesures dans les domaines de la planification et de l'organisation** (adaptation de l'utilisation de l'espace, alerte, alarme, planification des mesures d'urgence, etc.).
- La gestion intégrée des risques (GIR) vise à garantir un niveau de sécurité suffisant à long terme face à tous les dangers naturels. Il s'agit maintenant d'**inscrire cette gestion dans les bases légales et de l'asseoir dans la pratique**, en l'appliquant systématiquement.
- Les **systèmes de surveillance et d'alerte** existants peuvent être améliorés. Il est ainsi prévu de les compléter par une procédure d'observation et d'alerte en cas de dangers accrus liés à des **pentes instables et à des zones de glissement** ou en cas de sécheresse.
- Les **tremblements de terre** peuvent provoquer de très importants dégâts, dont une petite partie seulement sont couverts par des assurances. La Confédération, les cantons et les assurances s'efforcent conjointement de trouver des solutions susceptibles de réunir une majorité afin que la Suisse soit prête à faire face également à des événements rares, mais graves.

Risques d'accidents majeurs

L'utilisation de substances dangereuses comporte un risque d'accidents majeurs. Aujourd'hui, des mesures de sécurité et de contrôle réduisent considérablement ce risque dans les environs des installations concernées. Cependant, comme le tissu urbain s'étend et que le transport de marchandises et de personnes augmente, ce risque menace de croître à nouveau. Un guide de planification révisé montre comment lutter contre une telle évolution en utilisant les moyens relevant de l'aménagement du territoire.

Mandat

La protection de la population et de l'environnement contre de graves dommages résultant d'accidents dans les exploitations industrielles et lors du transport de marchandises dangereuses (accidents majeurs) est réglementée dans la **loi sur la protection de l'environnement** (LPE) [10] et l'**ordonnance sur les accidents majeurs** (OPAM) [62]. Pour éviter les conflits entre le développement urbain et les installations soumises à l'OPAM, les activités à incidence spatiale et la prévention des accidents majeurs doivent être coordonnées dans le cadre des plans directeurs, des plans d'affectation et des procédures d'autorisation de construire.

En tant que partie à la **Convention sur les effets transfrontières des accidents industriels** [63], la Suisse collabore avec les États voisins pour la réduction des risques et la maîtrise des événements.

État

En Suisse, toutes les entreprises et tous les tronçons de voies de transport présentant un risque d'accident majeur sont saisis périodiquement dans le Cadastre fédéral des risques. À la mi-2021 étaient soumis à l'OPAM: env. 1700 km de tronçons ferroviaires, 10 500 km de routes, 11 km de tronçons fluviaux, 2142 km de gazoducs à haute pression et 165 km d'oléoducs ainsi que 1094 entreprises (→ OFEV 2022e).

Il y avait 147 **entreprises** comportant un risque de graves dommages pour la population et pour l'environnement en cas d'accident (→ OFEV 2022f). Des mesures de sécurité ont été prises, raison pour laquelle ce risque est aujourd'hui considéré partout comme acceptable (→ figure 41).

Les risques liés au **transport ferroviaire** de marchandises dangereuses ont globalement diminué depuis 2014, notamment en ce qui concerne le transport de chlore, où une démarche coordonnée de tous les intéressés a porté ses fruits (→ 19 «Transports de chlore en Suisse»).

Aucun tronçon de voies ferroviaires ne présente un risque inacceptable pour la population. Pour un total de 34 km de voies ferroviaires, il convient d'étudier plus en détail le risque pour les eaux souterraines et les eaux de surface (→ OFT 2021b).

19 Transports de chlore en Suisse

Le transport du chlore, un gaz très毒ique, requiert des précautions particulières. Afin de limiter les risques liés à ce transport, notamment sur la ligne ferroviaire longeant le Léman jusqu'aux usines de transformation en Valais, l'industrie chimique, les Chemins de fer fédéraux suisses (CFF), l'Association des chargeurs et les autorités ont convenu de différentes mesures dans la «Déclaration conjointe II» de 2016.

Afin de mieux prendre en compte le danger des transports de chlore, les critères de sécu-

rité ont été renforcés spécialement pour ces transports. Grâce à une démarche coordonnée, les risques liés à ces transports en Suisse ont été divisés par dix, de sorte que les critères définis sont aujourd'hui remplis. Ces améliorations ont notamment été réalisées en réduisant la vitesse des convois et en choisissant un itinéraire traversant des zones moins peuplées. D'autres mesures ont contribué également à améliorer la sécurité: suppression d'obstacles le long des voies ferroviaires, utilisation de wagons-citernes sûrs et adaptations opérationnelles (→ OFEV 2019d).

Entre les relevés 2017 et 2021 des risques présentés par les transports de marchandises dangereuses par la route, la situation n'a guère changé. Les risques pour les personnes se situent à un niveau inacceptable sur 8 km du réseau routier national et sur 5 km des routes placées sous la responsabilité des cantons (→ OFEV 2022e).

Les quelque 11 km du Rhin où sont effectués des transports de marchandises dangereuses ne présentent pas de risques inacceptables pour la population. Pour remédier aux risques inacceptables pour l'environnement, il n'existe cependant pas de mesures pouvant être mises en œuvre de façon proportionnée (→ BS/BL 2017).

Les détenteurs des installations de transport par conduites pour le gaz naturel et le pétrole ont soumis pour évaluation, jusqu'au mois d'avril 2018, leurs estimations des risques (appelées screenings). La première éva-

luation de ces conduites sera achevée en 2022 (→ OFEV 2022e).

Impacts

Les substances dangereuses libérées lors d'un accident peuvent causer des morts et des blessés et/ou peuvent porter de graves atteintes aux eaux de surface ou aux eaux souterraines. Les êtres humains et l'environnement sont potentiellement touchés le long des axes où sont transportées des marchandises dangereuses ou alors dans les environs d'entreprises utilisant des substances dangereuses. Si les accidents majeurs sont rares, leurs conséquences peuvent être catastrophiques dans des zones densément peuplées.

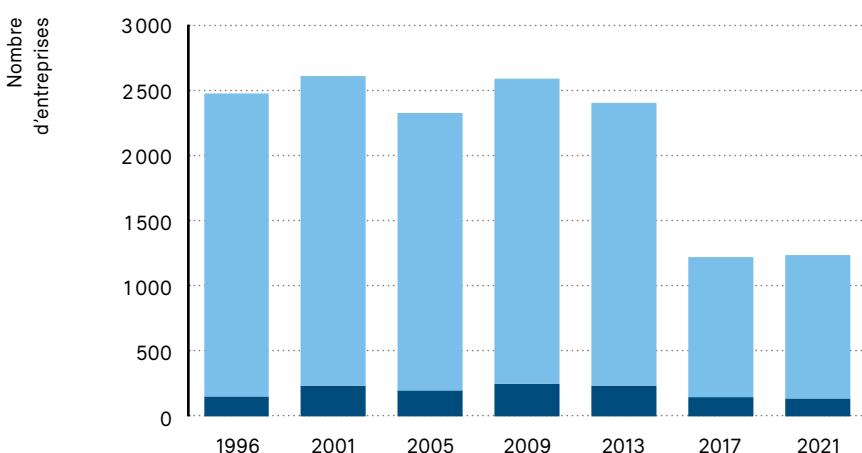
Mesures

Les personnes qui exploitent une installation présentant un risque pour la population ou l'environnement doivent

Figure 41
Entreprises sans potentiel de graves dommages

Là où il existe un danger potentiel chimique ou biologique, il peut arriver qu'un événement extraordinaire entraîne la libération de substances nocives. On parle alors d'accident majeur. Ces accidents peuvent tuer ou blesser des personnes en dehors de l'installation, entraîner des dégâts considérables ou polluer l'environnement. Les entreprises présentant un danger potentiel sont soumises à l'Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM). Celle-ci

exige que les risques soient réduits. Si les conséquences des accidents majeurs potentiels doivent être considérées comme « graves », l'autorité exige du détenteur de l'installation une étude du risque afin de préciser et d'évaluer le danger concret. Si le risque n'est pas acceptable, l'autorité d'exécution exige des mesures de sécurité supplémentaires pour le réduire.



Entreprises : ■ avec étude du risque (1996–2001: sans les entreprises avec risques biologiques ; dès 2005: base de données améliorée)

■ sans étude du risque (1996–2001: sans les entreprises avec risques biologiques et sans valeurs extrapolées, car données par unité et non par entreprise ; dès 2005: base de données améliorée)

Évaluation de l'état:



Évaluation de la tendance:



Lors de la révision de l'OPAM en 2015, le champ d'application de l'ordonnance a été sensiblement resserré afin que les autorités d'exécution puissent concentrer leurs contrôles sur les installations pertinentes. Depuis, le nombre d'entreprises soumises à l'ordonnance a été ramené à 1098. L'état est jugé bon. D'après le plus récent relevé, le nombre d'entreprises soumises à l'ordonnance et celui des entreprises présentant un potentiel de graves dommages a encore baissé. L'évolution est jugée positive.

prendre des mesures techniques, organisationnelles ou de construction qui correspondent à l'état de la technique de sécurité. L'autorité cantonale ou fédérale compétente évalue l'acceptabilité du risque sur la base des documents fournis à sa demande ou non par le détenteur de l'installation; elle ordonne des mesures supplémentaires si nécessaire et contrôle leur mise en œuvre. Les coûts des mesures de prévention des accidents majeurs sont à la charge des détenteurs des installations, conformément au principe de causalité.

Si l'on tient compte des installations existantes présentant un risque d'accident majeur dans les **planifications en zone bâtie**, les habitants resteront protégés à l'avenir également contre ces événements. Un guide de planification destiné aux cantons a été mis à jour en 2022. Il propose une approche pour garantir le développement urbain sans diminuer significativement la sécurité pour la population (→ ARE/OFEV/OFT/OFEN/OFROU 2022).

En 2016, des représentants de l'économie, des entreprises ferroviaires et de la Confédération ont signé la «Déclaration conjointe II». Les mesures mises en œuvre depuis lors ont permis de réduire nettement les risques des **transports de chlore par le rail**. L'exécution se poursuit jusqu'en 2025 (→ OFEV 2019c).

Les détenteurs de **gazoducs à haute pression et d'oléoducs** pour lesquels la probabilité d'un accident majeur n'est pas jugée suffisamment faible doivent procéder à une étude détaillée du risque. Dans ce cadre, des mesures de sécurité supplémentaires nécessaires sont évaluées dans le but de réduire le risque jusqu'à un niveau acceptable.

Perspectives

En raison de l'intensification de la construction et de l'accroissement du trafic sur la route et le rail, les dommages potentiels dus à des accidents majeurs augmentent (→ Mobilité, → Logement). Pour lutter contre cette tendance, des mesures sont prises afin de mieux coordonner l'aménagement du territoire et la prévention des accidents majeurs.

Priorités

- Pour maintenir le haut niveau de sécurité en Suisse s'agissant des risques liés aux accidents majeurs, il est essentiel que les autorités d'exécution cantonales et fédérales poursuivent leurs contrôles systématiques. Il faut viser une réduction plus poussée des risques (pour l'environnement) le long des voies de communication et aux environs des installations de transport par conduites.
- Les risques d'accidents majeurs doivent être pris en considération à un stade précoce et de manière appropriée lors de la définition de zones à bâtir. Si des constructions nouvelles sont construites à proximité d'installations présentant un risque d'accident majeur, elles doivent l'être de manière à augmenter le moins possible ce risque.

Biosécurité

En Suisse, la recherche portant sur les organismes pathogènes, génétiquement modifiés ou exotiques connaît une activité intense. Aucun incident grave n'est à déplorer jusqu'ici grâce à des mesures de sécurité appropriées. Toutefois, de nouveaux défis devront être relevés face à l'utilisation accrue d'organismes dans des produits tels que les produits phytosanitaires ou de nettoyage. L'évaluation de nouvelles techniques de génie génétique pour la sélection végétale soulève également des questions.

Mandat

En vertu de la **Constitution** [8], la Confédération légifère sur la protection de l'être humain et de son environnement naturel contre les atteintes nuisibles ou incommodantes. Elle exige aussi que l'être humain et l'environnement soient protégés contre les abus en matière de génie génétique, que l'intégrité des organismes vivants soit respectée et que la diversité génétique des espèces animales et végétales soit protégée.

Conformément aux dispositions de la **loi sur la protection de l'environnement** (LPE) [10], l'utilisation d'organismes ne doit pas constituer de menace pour l'homme ni pour l'environnement et ne doit pas porter atteinte à la diversité biologique. La **loi sur le génie génétique** (LGG) [43] concrétise les exigences en matière de génie génétique formulées dans la Constitution et garantit entre

autres que le public soit informé et que son libre choix lors de l'achat de produits soit préservé.

L'**ordonnance sur l'utilisation confinée** (OUC) [64] régit l'utilisation d'organismes dans des milieux confinés tels que les serres, les laboratoires ou les installations de production, et l'**ordonnance sur la dissémination dans l'environnement** (ODE) [65] règle leur utilisation dans l'environnement.

État

La Suisse figure parmi les pays leaders mondiaux dans le domaine de la biotechnologie (→ SCNAT 2020b, SBA 2021), domaine dans lequel les progrès sont conditionnés à des travaux menés sur les organismes les plus divers (→ OFEV 2016b). Ainsi, en 2020, pendant la pandémie de COVID-19, les notifications d'activités portant sur des pathogènes **en milieu confiné**, notamment dans des laboratoires de recherche et de diagnostic, ont augmenté de moitié (→ OFEV 2022g).

En raison d'un moratoire, la **culture de plantes génétiquement modifiées (plantes GM)** à des fins horticoles, sylvicoles ou agricoles est interdite en Suisse depuis 2005 et au moins jusqu'en 2025. Actuellement, les importateurs renoncent à importer les denrées alimentaires et le fourrage génétiquement modifiés qui sont autorisés. La Suisse importe néanmoins des produits agricoles conventionnels de pays dans lesquels des plantes GM sont cultivées.

20 Renforcer la biosécurité par le biais de la formation continue

L'OFEV a élaboré un cursus de formation en sécurité biologique avec le concours de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), de la Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents (Suva) et la Commission fédérale d'experts pour la sécurité biologique (CFSB). Ce cursus vise à garantir le respect de normes de sécurité accrues et uniformes dans toute la Suisse. Des cours sont proposés chaque année avec le soutien d'experts renommés. Les participants se familiarisent avec les bases légales et prennent connaissance des

points de contact importants et des sources d'information pertinentes. L'évaluation des dangers potentiels est également abordée, tout comme l'équipement requis pour les laboratoires et les installations techniques nécessaires ainsi que les méthodes de décontamination et d'inactivation des organismes. Aucun incident grave lié à la biosécurité n'est survenu en Suisse, et ces cours y ont largement contribué.

L'importation de tels produits peut causer l'introduction involontaire des graines de ces plantes dans notre environnement.

La tendance à l'abandon des produits chimiques a pour effet une utilisation accrue de produits comme des bacticides, des engrains, des **produits** phytosanitaires ou de nettoyage **contenant des organismes vivants**, notamment des bactéries ou des insectes utiles. Ces produits permettent, par exemple, d'assainir les sols pollués par des métaux lourds, de contrôler les larves de moustique tigre ou de lutter contre les ravageurs agricoles.

Impacts

Des mesures de sécurité appropriées doivent être prises pour éviter que des organismes s'échappent des laboratoires de biotechnologie et de médecine et parviennent dans l'environnement, ou que des organismes disséminés dans la nature causent des dommages. Au cours des vingt dernières années, une **culture forte de la biosécurité** s'est établie dans notre pays grâce à une sensibilisation constante (→ 20 « Renforcer la biosécurité par le biais de la formation continue »), qui a contribué de manière déterminante à ce qu'aucun incident grave ne se soit produit jusqu'à présent.

Ces dernières années, le nombre de questions et de demandes d'autorisations déposées auprès de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) pour des **utilisations toujours plus diverses d'organismes** a augmenté. Il y a encore quelques années, il s'agissait principalement de petites entreprises qui proposaient des produits contenant des organismes vivants; désormais, des entreprises actives au niveau mondial se lancent également sur ce marché. Le problème est que la composition des nouveaux produits contenant des organismes n'est parfois pas indiquée dans le détail ou que les entreprises ne sont pas toujours conscientes des éventuels risques environnementaux.

Mesures

Les **bases juridiques et les instruments** destinés à garantir la biosécurité sont efficaces et suffisants. Grâce à une bonne collaboration avec les cantons en matière d'activités en milieu confiné, un **niveau de sécurité élevé** est assuré dans le cadre de la mise en œuvre. Les

disséminations expérimentales à des fins de recherche, par exemple avec des plantes GM ou des insectes exotiques, doivent faire l'objet d'une autorisation, et la Confédération surveille que leur réalisation s'effectue en toute sécurité. Les réglementations basées sur des accords internationaux sont également mis en œuvre en Suisse (→ ailleurs dans le monde « Utilisation juste et équitable des organismes et des ressources génétiques »).

La Confédération surveille par ailleurs, dans le cadre d'un monitoring, le réseau ferroviaire des Chemins de fer fédéraux (CFF) afin de déceler une éventuelle dissémination involontaire de colza GM lors des transports de marchandises. Chaque année, 30 tronçons d'un kilomètre situés le long des 3754 km de voies ferrées sont ainsi examinés afin de déceler la présence de colza GM. Depuis 2017, tous les échantillons de plantes analysés dans le cadre du monitoring ferroviaire étaient exempts de plantes transgéniques (→ OFEV 2022h) (→ figure 42).

Perspectives

La **recherche** sur les organismes modifiés à l'aide de nouvelles techniques de génie génétique (notamment l'édition génomique par CRISPR/Cas [66]) continuera de se développer.

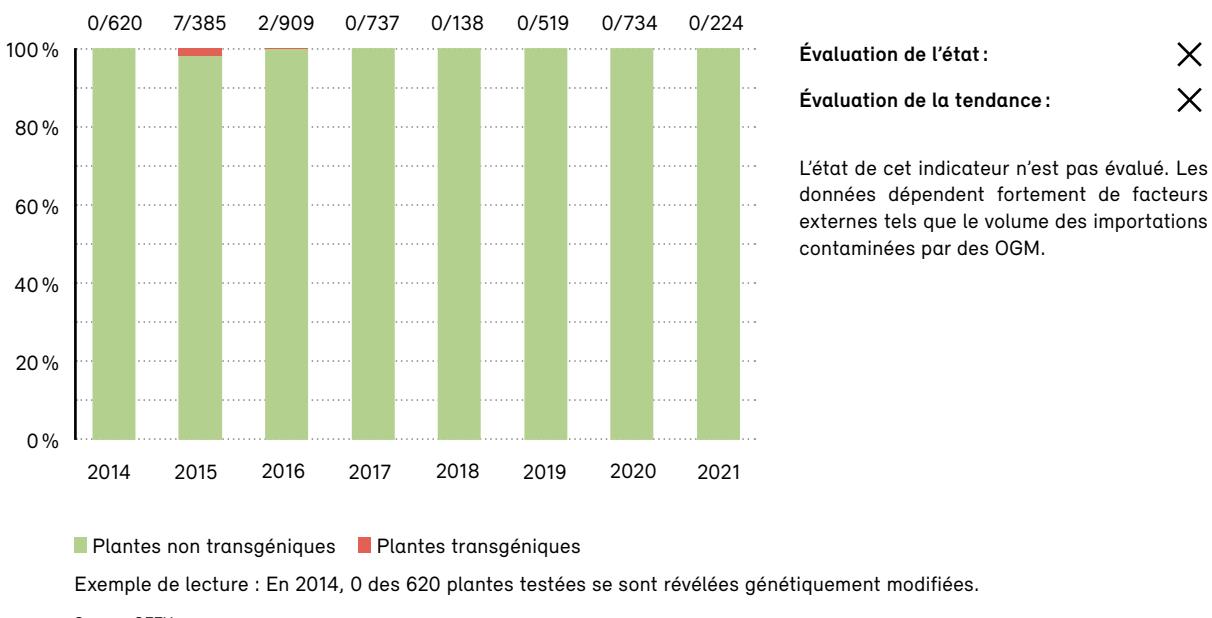
À l'**étranger**, les surfaces dédiées à la culture de plantes éditées génétiquement augmentent. La grande ressemblance entre plantes GM et plantes cultivées de manière conventionnelle laisse présager des difficultés pour le contrôle et le suivi des plantes GM.

La recherche d'**alternatives aux produits chimiques** stimulera la recherche et le développement d'innovations, et d'autres produits contenant des organismes seront probablement mis sur le marché en Suisse.

Figure 42
Découverte de plantes GM le long des lignes ferroviaires

Afin d'identifier à temps les éventuelles atteintes causées par la présence d'organismes génétiquement modifiés (OGM) dans l'environnement, la Confédération a instauré un système annuel de monitoring du colza transgénique le long du réseau des CFF. Chaque année,

30 tronçons de 1 km de long sont ainsi examinés sur l'ensemble du territoire. Depuis 2017, aucune plante transgénique n'a été observée dans le cadre de ce monitoring.



■ Plantes non transgéniques ■ Plantes transgéniques

Exemple de lecture : En 2014, 0 des 620 plantes testées se sont révélées génétiquement modifiées.

Source: OFEV

Utilisation juste et équitable des organismes et des ressources génétiques

Le **Protocole de Nagoya** [67] et l'ordonnance de Nagoya (ONag) [68], indispensable à sa mise en œuvre en Suisse, règlent l'accès aux ressources génétiques de manière juridiquement contraignante. La diversité génétique permet notamment d'obtenir des variétés de plantes plus robustes ou ayant des rendements plus élevés (agriculture) ou de nouveaux médicaments (médecine) (→ Biodiversité). Les avantages qui en résultent doivent dès lors être répartis de manière juste et équitable afin que les pays qui mettent à disposition les ressources génétiques puissent aussi en bénéficier. La Suisse a ratifié le Protocole de Nagoya en 2014, et l'ordonnance correspondante est entrée en vigueur le 1^{er} février 2016.

Le **Protocole de Cartagena** [69], ancré dans le droit international, réglemente en outre le transport d'organismes génétiquement modifiés (OGM) au-delà des

frontières nationales. L'ordonnance de Cartagena (OCart) [70] transpose ce protocole dans le droit suisse. Elle garantit la protection de la diversité biologique et de la santé humaine lors du transport international d'organismes ainsi que l'information des États concernés.

Dans le domaine du génie génétique et de la biotechnologie, les activités faisant appel aux ressources génétiques ont fortement augmenté dans le monde entier et se sont intensifiées au cours des quatre dernières années, tant en Suisse qu'à l'étranger (→ SCNAT 2020b, SBA 2021). La Suisse est le siège de nombreuses entreprises de biotechnologie; aussi s'engage-t-elle, en tant que centre important de recherche et de développement, à mettre en œuvre les réglementations nationales et internationales.

Priorités

- Une bonne culture de la sécurité, une sensibilisation régulière des entreprises aux risques et une collaboration entre les autorités fédérales et cantonales sont indispensables pour maintenir un niveau élevé de sécurité lors de l'utilisation d'organismes pathogènes, génétiquement modifiés ou exotiques. Les effets néfastes doivent être limités suffisamment tôt à titre préventif.
- Des scénarios de risques adaptés aux différents types d'organismes et de champs d'application doivent permettre d'évaluer les dangers des **produits contenant des organismes**. Les entreprises concernées doivent être sensibilisées aux risques environnementaux potentiels.
- Ces prochaines années, il faudra définir dans le cadre de discussions menées sur le plan international des réglementations applicables à l'utilisation de **nouvelles techniques de génie génétique pour la sélection végétale** qui permettent une modification ciblée du patrimoine génétique. La protection de l'environnement, de la santé humaine et de la biodiversité ainsi que la garantie du libre choix des consommateurs et de la production de produits exempts d'OGM demeurent au cœur de ces réflexions.
- L'importance des cultures de plantes GM à l'étranger accroît les exigences en matière de **surveillance** au niveau des voies d'entrée possibles en Suisse. L'optimisation du monitoring doit donc être poursuivie.

Produits chimiques

Plus de 26 000 substances chimiques sont utilisées et commercialisées en Europe. Aussi bien les quantités produites que le nombre de substances sont en constante augmentation dans le monde. Les éventuels effets négatifs sur l'environnement doivent par conséquent être réévalués en permanence et faire au besoin l'objet de réglementations. La société s'attend à ce que les produits de consommation courante ne présentent pas de risques liés à des substances nocives. Les initiatives internationales en faveur d'une plus grande sécurité des produits chimiques jouent un rôle important pour la Suisse également.

Mandat

La loi sur la protection de l'environnement (LPE) [10] et **la loi sur les produits chimiques** (LChim) [71] ont pour but de protéger la vie et la santé de l'être humain contre les atteintes nuisibles de substances ou de préparations et de conserver durablement les ressources naturelles. **L'ordonnance sur les produits chimiques** (OChim) [72] régit l'évaluation, la mise sur le marché et l'utilisation de produits chimiques dangereux. **L'ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques** (ORRChim) [44] interdit certaines substances, certaines préparations et certains objets particulièrement dangereux ou en restreint l'utilisation. **L'ordonnance sur les produits phytosanitaires** (OPPh) [73] garantit que les produits phytosanitaires (PPh), s'ils sont utilisés conformément aux prescriptions, n'ont pas d'effets secondaires inacceptables sur la santé de l'être humain et des animaux ni sur l'environnement. **L'ordonnance sur les produits biocides** (OPBio) [74] règle la mise sur le marché des biocides et des produits traités avec ceux-ci ainsi que les aspects liés à leur utilisation.

Les produits chimiques demandant des mesures coordonnées au niveau mondial sont soumis à des **conventions internationales** spécifiques, comme la Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone [75] et son Protocole de Montréal [76] relatif à des substances qui appauvrissement la couche d'ozone, la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants [77] et la Convention de Minamata sur le mercure [78]. La Convention de Rotterdam [79], quant à elle, régit l'obliga-

tion d'informer en rapport avec le commerce international de produits chimiques dangereux.

L'Agenda 2030 pour le développement durable de l'ONU formule plusieurs objectifs visant à protéger la santé et l'environnement contre les effets des produits chimiques (Sustainable Development Goals, SDGs 3.9, 6.3 et 12.4) (→ ONU 2015).

État

Plus de 26 000 substances chimiques en quantités supérieures à une tonne par an sont sur le marché en Europe. Plus de 60 % des produits chimiques mis sur le marché européen sont dangereux pour l'être humain ou pour l'environnement (→ CE 2017).

En vertu des dispositions sur le **contrôle autonome**, les fabricants de produits chimiques doivent veiller à ce que leurs préparations ne mettent pas en danger l'être humain ni l'environnement. Les PPh et les produits biocides, cependant, sont soumis à **homologation**: ils ne peuvent être commercialisés que si les autorités fédérales les ont jugés sûrs et les ont homologués (→ Conseil fédéral 2021).

Impacts

Les produits chimiques sont présents dans d'innombrables matériaux et produits. Leurs effets peuvent être volontaires et ciblés, par exemple de lutter contre des organismes cibles dans le cas des biocides et des PPh. Ils peuvent cependant aussi avoir des effets non recherchés, par exemple lorsque des substances se propagent dans l'air ou l'eau et portent finalement atteinte aux êtres humains, aux animaux et à d'autres êtres vivants ainsi qu'aux écosystèmes (→ Air, → Biodiversité, → Eaux).

Outre l'utilisation, il faut prendre en considération également les autres phases du cycle de vie des substances chimiques: des accidents peuvent se produire lors de la fabrication, du transport ou de l'emploi; dans les décharges et sur d'anciens sites de production, des substances chimiques peuvent atteindre des concentrations nocives dans le sol et les sédiments (→ Eaux, → Sols, → Risques d'accidents majeurs, → Sites contaminés).

Mesures

La gestion des produits chimiques joue un rôle central dans la réduction des risques pour la santé et l'environnement. La **stratégie Sécurité des produits chimiques** comprend différentes mesures visant à assurer la sécurité lors de l'utilisation de produits chimiques (→ OFSP/OSAV/OFAG/SECO/OFEV 2017) (→ 21 «Louer les produits chimiques au lieu de les acheter») (→ ailleurs dans le monde «Nouvelle stratégie de l'Union européenne concernant les produits chimiques»).

Les fabricants et les importateurs doivent **évaluer de façon autonome** la dangerosité des produits chimiques. Si l'utilisation d'une substance comporte des risques inacceptables, la Confédération en interdit ou en **restreint la mise sur le marché ou l'emploi**. C'est pourquoi la Confédération, en s'appuyant sur le règlement européen REACH [80], adapte régulièrement l'ORRChim à l'état des connaissances et de la technique. On peut citer par exemple le remplacement des composés cancérogènes du chrome, du trichloroéthylène, de certains perturbateurs endocriniens ou des polluants organiques persistants.

Dans l'intérêt de la santé et de l'environnement, les substances particulièrement nocives doivent être remplacées par d'autres moins problématiques (**substitution**). Ainsi, les chlorofluorocarbones (CFC) ont été interdits progressivement dans tous les pays jusqu'en 2010, car ils portaient atteinte à la couche d'ozone. Mais à l'instar des CFC, les hydrofluorocarbures partiellement

halogénés (HFC) qui les ont remplacés sont de puissants gaz à effet de serre, de sorte qu'il faut aussi les réduire (Accord de Kigali, amendement au Protocole de Montréal) (→ figure 43).

L'hexafluorure de soufre (SF₆), un gaz synthétique extrêmement dommageable au climat, est généralement interdit en Suisse. Des exceptions sont toutefois prévues concernant des utilisations spéciales pour lesquelles il n'existe aucun substitut. Pour réduire le plus possible la consommation de SF₆, plusieurs entreprises concernées ont conclu, sur proposition de la Confédération, un **accord sectoriel** fixant des objectifs de réduction.

Depuis 2020, seuls des **fluides frigorigènes** dont le potentiel de gaz à effet de serre ne dépasse pas une certaine limite sont autorisés dans les nouvelles pompes à chaleur ainsi que dans les installations frigorifiques et de climatisation. Les installations anciennes de protection contre les incendies qui contiennent des agents extincteurs appauvrissant la couche d'ozone (p.ex. les halons) doivent être mises hors service d'ici la mi-2024.

En vigueur depuis le 1^{er} janvier 2022, les nouvelles compétences définies pour l'**homologation des produits phytosanitaires (PPh)** renforcent l'indépendance de l'évaluation du risque. L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) est chargé d'évaluer les risques des PPh pour l'environnement. Des critères d'homologation plus stricts sont élaborés pour les utilisations non professionnelles des PPh.

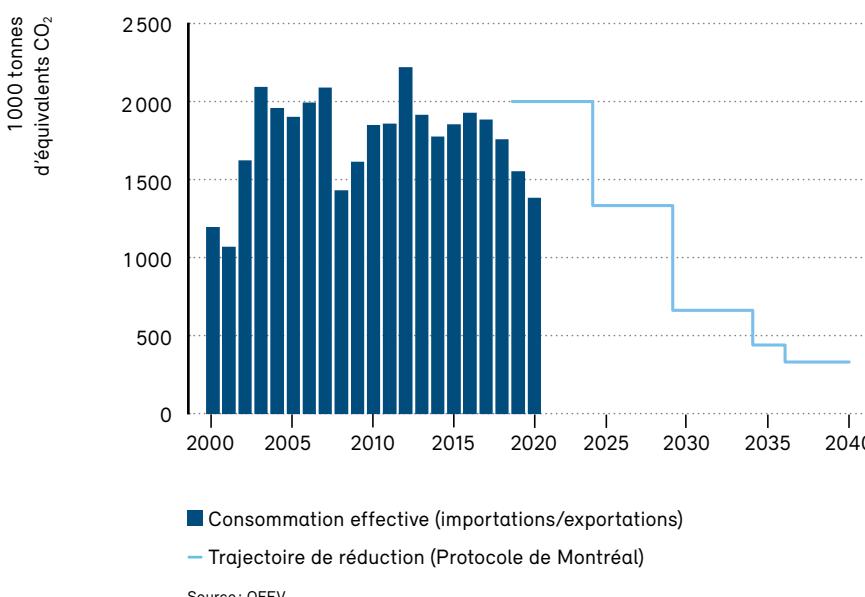
21 Louer les produits chimiques au lieu de les acheter

Par «chimie durable», la Stratégie Sécurité des produits chimiques de la Confédération entend une utilisation des produits chimiques qui ménage l'environnement et les ressources. Il s'agit de faire appel à moins de produits chimiques dangereux pour la santé et l'environnement, mais aussi de faire en sorte que les substances utilisées retournent intégralement dans le cycle des matériaux (→ OFSP/OSAV/OFAG/SECO/OFEV 2017). Les substances chimiques qui circulent dans un cycle technique ne doivent pas être remplacées et risquent moins de polluer l'environnement.

Pour favoriser une utilisation efficace, la Confédération s'engage pour la location ou le leasing de produits chimiques. Dans ce modèle, le fournisseur d'un tel produit n'accroît plus son chiffre d'affaires par l'augmentation de la consommation. Il met plutôt à disposition un procédé, par exemple de dégraissage d'éléments métalliques au moyen de solvants. Tant le fournisseur que l'utilisateur ont intérêt à réduire au strict nécessaire la consommation du produit chimique et à investir dans des procédés de récupération. www.chemicalleasing.com

Figure 43
Consommation d'hydrofluorocarbures partiellement halogénés en Suisse

La consommation d'hydrofluorocarbures partiellement halogénés (HFC), exprimée quant à sa nocivité pour le climat (milliers de tonnes d'équivalents CO₂) ainsi qu'à sa trajectoire de réduction conformément aux engagements internationaux de la Suisse (Protocole de Montréal).



Évaluation de l'état:



Évaluation de la tendance:



L'état actuel de la technique permet déjà de renoncer aux HFC dans de nombreux domaines (p.ex. utilisation de fluides frigorigènes naturels dans les installations frigorifiques et les pompes à chaleur). De ce fait, la consommation de HFC est en baisse depuis le milieu des années 2010, mais elle se situe encore dans la fourchette de fluctuation des années de forte consommation (2000) et est plusieurs fois supérieure à la valeur cible pour 2036. Une multiplication des efforts est donc nécessaire pour substituer ces substances et respecter ainsi l'objectif de réduction convenu au niveau international.

En outre, des dispositions plus sévères sont applicables depuis le 1^{er} janvier 2021 à l'exportation de certaines substances actives dans les PPh qui ne sont pas autorisées en Suisse: une interdiction d'exportation vaut pour cinq substances actives particulièrement problématiques, et une autorisation d'exportation, incluant un consentement obligatoire du pays destinataire, est requise pour un peu plus de 100 substances actives.

La révision de l'ORRChim adoptée en février 2022 par le Conseil fédéral prévoit une interdiction des matières plastiques oxodégradables, parce que celles-ci ne sont pas minéralisables dans l'environnement et peuvent perturber le recyclage du plastique.

La **Convention de Minamata** interdit l'utilisation de mercure dans les processus et les produits lorsqu'il existe des substituts équivalents. En Suisse, des restrictions plus sévères sont en outre en vigueur depuis le 1^{er} juillet 2018 pour l'exportation de mercure.

Perspectives

Au niveau mondial, la quantité et la variété des produits chimiques fabriqués ne cesse d'augmenter. L'accroissement des capacités de production est spécialement prononcé dans les pays émergents et les pays en développement. Les produits et les processus chimiques joueront un rôle de plus en plus important à l'avenir dans l'utilisation de nouvelles technologies et applications, par exemple dans la conception de nouvelles batteries, d'installations frigorifiques ou de procédés Power-to-X [81].

Nouvelle stratégie de l'Union européenne concernant les produits chimiques

La Commission européenne a adopté en octobre 2020 une stratégie pour la durabilité dans le domaine des produits chimiques (→ CE 2020b). Cette stratégie est un premier pas en direction de l'objectif « zéro pollution », qui avait été annoncé déjà en 2019 dans le pacte vert pour l'Europe. Elle inclut une interdiction des substances chimiques les plus nocives dans les biens de consommation, la prise en compte de l'effet cocktail (action combinée) des substances chimiques dans les évaluations des risques, l'abandon progressif des substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) et la promotion des produits chimiques qui sont sûrs et durables tout au long du cycle de vie (fabrication, emploi, élimination). En Suisse, la stratégie Sécurité des produits chimiques, adoptée par la Confédération en 2017, prévoit l'encouragement de la chimie durable et l'application de ses principes sur l'ensemble du cycle de vie des produits chimiques.

Priorités

- L'environnement et la santé doivent être protégés précocement, par la **prévention**, des atteintes nuisibles causées par les produits chimiques. Pour ce faire, le secteur industriel concerné doit assumer sa responsabilité propre. Le Conseil fédéral adapte la législation sur les produits chimiques en s'appuyant sur les normes harmonisées aux niveaux européen et mondial; la Confédération et les cantons assurent la mise en œuvre.
- Pour plusieurs groupes de substances, les prescriptions doivent être adaptées à l'**état de la technique**, en collaboration avec la branche concernée (p. ex. pour les fluides frigorigènes ayant une incidence sur le climat).
- Ces prochaines années, il convient de restreindre davantage encore les produits chimiques présentant des risques particulièrement importants pour l'environnement et la santé (polluants organiques persistants [POP] ou substances per- et polyfluoroalkylées [PFAS] p. ex.).
- Pour l'**homologation des produits phytosanitaires (PPh)**, des mesures d'optimisation supplémentaires sont prévues après la nouvelle réglementation des compétences.
- Afin d'atteindre au niveau mondial une gestion écologique des produits chimiques et de tous les déchets, la Suisse soutient la création d'un régime international des produits chimiques et des déchets qui permette une gestion globale, cohérente, efficiente et efficace. Pour ce faire, il faut développer les règles existantes, combler les lacunes et adopter un cadre d'objectifs mondial post-2020. Par ailleurs, il est nécessaire de mettre en place un comité scientifique interétatique et d'adopter une convention juridiquement contraignante sur le plastique.

Matières premières, déchets et économie circulaire

La Suisse occupe une position de tête au niveau mondial en ce qui concerne la quantité de déchets urbains par personne. Les objectifs d'utilisation durable des matières premières et de fermeture des cycles des matériaux sont encore loin d'être atteints. Pour s'en approcher, il convient de concevoir les produits de telle sorte que leur fabrication et leur utilisation nécessitent moins de matériaux et d'énergie, qu'ils restent utilisables pour une longue durée et qu'ils puissent être réparés, réemployés ou recyclés facilement. Quant au secteur de la gestion des déchets, il doit devenir une plateforme pour les matières premières (secondaires).

Mandat

La loi sur la protection de l'environnement (LPE) [10] formule des principes permettant d'éviter et de valoriser les déchets autant que possible. Elle intègre donc certains piliers de l'économie circulaire. **L'ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets** (OLED) [17] a pour objectif de protéger les hommes et l'environnement contre les atteintes nuisibles ou incommodes. La pollution de l'environnement par les déchets doit être limitée de manière préventive, et l'utilisation durable des matières premières doit être favorisée grâce à une valorisation respectueuse de l'environnement.

Pour certains types de déchets, des prescriptions supplémentaires (**ordonnance sur les emballages pour boissons** (OEB) [82] et **ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques** (OREA) [83]) régissent l'élimination écologique des produits pertinents.

En vertu de la LPE, les autorités sont tenues de renseigner la population sur ce qu'est un comportement respectueux de l'environnement, de recommander des mesures visant à réduire les nuisances et de collaborer avec l'économie lors de l'exécution de la loi. **La loi fédérale sur les marchés publics** (LMP) [84] révisée exige que la Confédération utilise les fonds publics également de manière durable sur le plan écologique.

Dans sa **Stratégie pour le développement durable** 2030, le Conseil fédéral s'est donné pour objectif d'éviter la sur-

exploitation des ressources naturelles en Suisse et à l'étranger et de réduire nettement l'empreinte matérielle par personne, conformément au but de 1,5 °C fixé par l'Accord de Paris. Les entreprises doivent utiliser les ressources de manière efficace et parcimonieuse et recourir à des approches circulaires pour aménager au mieux leurs processus d'achat et de production, leurs produits et leurs modèles d'affaires. En outre, les consommateurs, tout comme les services d'achat privés et publics, doivent avoir accès aux informations nécessaires pour prendre des décisions d'achat qui contribuent à réduire l'utilisation des ressources naturelles et les impacts sociaux et environnementaux négatifs (→ Conseil fédéral 2021f).

Au niveau international, le **plan d'action pour l'économie circulaire de l'Union européenne** (UE) indique des voies possibles pour réduire la charge environnementale causée par les déchets (→ CE 2020a) (→ ailleurs dans le monde « Plan d'action pour l'économie circulaire de l'UE »). Pour ce qui est des mouvements transfrontières de déchets, l'UE suit les prescriptions de la **Convention de Bâle** [85] et les règles de l'**OCDE** [86].

Utilisation des matières premières

La Suisse utilise beaucoup de matériaux (matières premières, y c. les agents énergétiques) devenant ensuite des déchets. Les plus grandes **quantités** sont employées dans le secteur de la construction (bâtiment et génie civil), qui en consomme chaque année quelque 62 millions de tonnes (dont 75 % de béton, de sable et de graviers et 9 % de combustibles). La mobilité représente 7 millions de tonnes, dont 88 % sous forme de carburants. La production et la consommation absorbent près de 18 millions de tonnes de matériaux, dont la moitié pour la production nationale de denrées alimentaires (→ EMPA 2019).

L'empreinte matérielle mesure la consommation de minéraux, de biomasse, d'agents énergétiques fossiles et d'autres matières premières. Elle considère, en plus des matières premières extraites en Suisse, la quantité totale de matières premières utilisées à l'étranger durant la production et le transport des biens et services utilisés ou consommés en Suisse. En chiffres absolus, l'empreinte

matérielle a continué d'augmenter entre 2000 et 2019. Par personne, elle a légèrement reculé et était d'environ 17 tonnes en 2019 (→ figure 5). L'économie suisse ayant connu une croissance nettement supérieure sur la même période, l'**efficacité matérielle** s'est donc améliorée. Sur ce plan, l'économie suisse couvre une part grandissante de ses besoins au moyen d'importations (→ OFS 2021a).

En Suisse, près de 70 % du total des déchets sont aujourd'hui recyclés (→ figure 44). Les matériaux issus du recyclage de déchets (les **matières premières secondaires**) ne constituent toutefois qu'une faible part de la consommation totale (14 % en 2019). Tous les autres matériaux proviennent d'exactions effectuées en Suisse ou d'importations. La part de matières premières secondaires n'a cessé de progresser ces 20 dernières années. Pourtant, même si tous les déchets pouvaient

être réintroduits dans les circuits de matériaux, ils ne couvriraient qu'un cinquième des besoins actuels de matériaux (→ OFS 2021a). Il sera nécessaire de poursuivre l'extraction de matières premières tant que la **demande de matières** entrant dans la production de biens, de bâtiments et d'infrastructures dépassera la quantité de matériaux recyclés disponibles (→ OFS 2020). Pour que l'économie soit circulaire, il faut donc, en plus du recyclage, d'autres stratégies contribuant à une réduction de la consommation globale de matériaux (→ encadré « Une économie circulaire »).

Le pouvoir économique de la Suisse ainsi que le pouvoir d'achat de la population favorisent des **besoins élevés** en matières premières et une **consommation soutenue**. La succession rapide des générations de produits et la durée d'utilisation toujours plus courte de certains d'entre eux

Plan d'action pour l'économie circulaire de l'UE

En 2020, la Commission européenne a publié le plan d'action pour l'économie circulaire, élément clé du Pacte vert pour l'Europe. Elle entend ainsi dissocier la croissance économique de la consommation des ressources et amorcer la transition d'une société du jetable vers davantage de réutilisation, de réparation et de recyclage.

Le plan d'action fixe des **objectifs quantitatifs de réduction et d'évitement des déchets**: la part de matières premières secondaires dans la production de biens doit être doublée, et la part des déchets urbains non valorisables (poubelles mixtes) être divisée par deux d'ici 2030.

Politique en faveur de produits durables (écoconception): pour certains groupes de produits tels que les batteries, appareils électriques ou emballages, des normes minimales sont élaborées pour les produits destinés au marché européen. Elles concernent par exemple l'emploi de matières premières ou de produits chimiques ou encore la réparabilité ou la recyclabilité des produits.

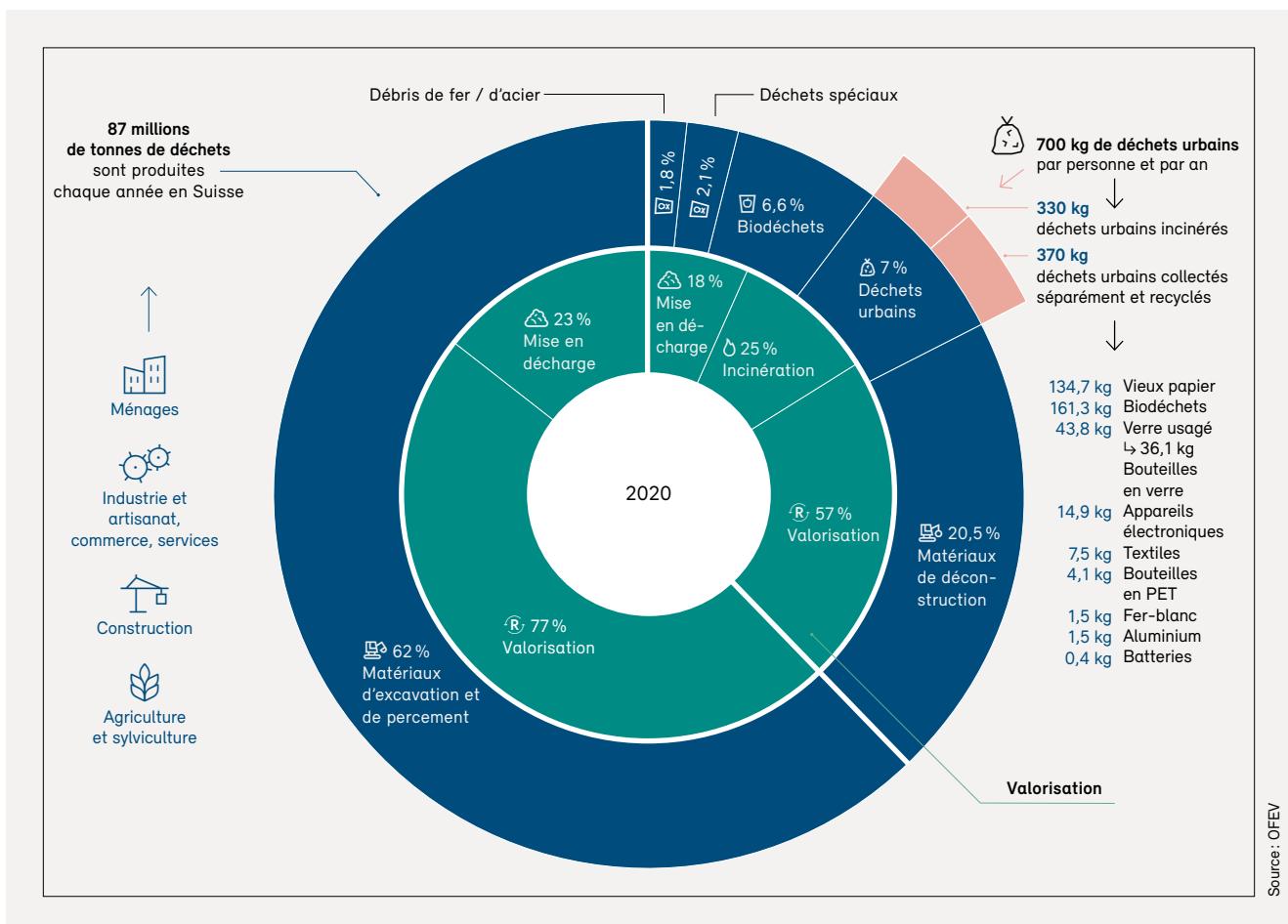
Textiles: une stratégie pour les textiles va favoriser l'écoconception, l'emploi de matières premières secondaires ainsi que les structures encourageant le marché de seconde main et les réparations.

Appareils électriques: un « droit à la réparation » est prévu, de même que des exigences de conception favorisant les réparations et la disponibilité des pièces de rechange.

Matières plastiques: l'introduction d'un taux minimum d'utilisation de plastiques recyclés (y c. les **matériaux de construction** en plastique) est envisagée. Une taxe est prévue pour les déchets plastiques non recyclables. L'emploi de plastiques biodégradables doit être évalué et réglementé à l'aune de critères écologiques. L'emploi de **microplastiques** dans les produits doit être interdit, et les rejets non intentionnels dans l'environnement sont à réglementer de façon plus stricte.

Figure 44
Secteur des déchets en Suisse (quantités en 2020)

Au total, 87 millions de tonnes de déchets sont produits chaque année en Suisse. Sur les 30 dernières années, les quantités ont augmenté pour presque tous les types de déchets.



(vêtements, téléphones mobiles, p. ex.) renforcent encore la consommation de matériaux. Parallèlement, les réglementations et le marché actuel n'incitent que peu de fabricants à concevoir leurs produits de telle sorte qu'ils aient une longue durée de vie et soient réparables, autrement dit à prêter attention à leurs possibilités de réutilisation. Les immenses **potentiels associés à l'économie circulaire** demeurent largement inexploités (→ encadré « Une économie circulaire »).

Déchets et élimination

En 2020, la Suisse a produit un volume total de déchets de l'ordre de 87 millions de tonnes. La part la plus importante (82,5 %) revient au bâtiment et au génie civil. Près de deux tiers de l'ensemble des déchets sont des **matériaux d'excavation et de percement**, et un cinquième proviennent de la **déconstruction** de bâtiments, de routes et de voies ferrées (→ figure 44).

Les **déchets urbains**, c'est-à-dire les déchets produits par les ménages et petites entreprises, provenant des immeubles de bureaux, des cours et des jardins ou jetés dans des poubelles publiques, représentent quelque 7 % de l'ensemble des déchets. De 2000 à 2020, leur quantité est passée de 4,73 millions à 6,1 millions de tonnes, ce qui correspond à une progression du volume de 659 à 700 kg par personne (→ OFEV 2021a) (→ figure 45). Par rapport à sa population, la Suisse est ainsi l'un des premiers producteurs mondiaux de déchets.

Parmi les autres déchets, 6,6 % étaient d'**origine biologique** en 2020 (essentiellement des déchets issus de denrées alimentaires et du bois et, dans une bien moindre

mesure, des biodéchets industriels et artisanaux, des déchets verts et des boues d'épuration), 2,1 % étaient des **déchets spéciaux** et 1,8 %, des **débris de fer et d'acier** (→ OFEV 2021a).

Alors que la quantité de déchets urbains incinérés ou mis en décharge n'a que faiblement progressé depuis 2000, la part des matières collectées séparément et recyclées a fortement augmenté. Depuis 2005, plus de la moitié des déchets urbains sont réintroduits dans le circuit économique en tant que matières premières secondaires (53 % en 2020). S'agissant des bouteilles pour boissons en PET, du vieux papier, des bouteilles en verre et des canettes, le **taux de recyclage** se situe aujourd'hui entre 82 et 94 % (→ OFEV 2021a).

Une économie circulaire

Dans une économie circulaire, les matières premières et produits doivent être utilisés de manière efficace et aussi longtemps que possible. Contrairement à ce qui prévaut dans l'économie linéaire, ils sont réutilisés et ainsi maintenus dans le cycle. La circularité de l'économie permet de préserver les ressources et, partant, de réduire les atteintes à l'environnement ainsi que la dépendance aux importations et les coûts y afférents.

L'économie circulaire englobe toutes les étapes de la création de valeur, du traitement des matières premières à leur réemploi ou reconditionnement sous la forme de matières premières secondaires en passant par la conception («**écoconception**»), la fabrication, la distribution et l'utilisation des produits.

Les principales **stratégies** sont :

- la **réduction** des flux de matières au moyen d'une consommation parcimonieuse de matières et d'énergie lors de la fabrication et dans la conception des offres (véhicules plus légers, vidéoconférences plutôt que déplacements en avion, médias électroniques, p. ex.) mais aussi de modèles d'utilisation respectueux des ressources (p. ex. le partage ou la location);

- le **ralentissement** du cycle des matériaux grâce à un allongement de la durée de vie des produits assuré du côté de l'offre (durée de vie des produits, réparabilité des ordinateurs portables, des téléphones portables ou des appareils ménagers, p. ex.) et à un allongement de leur durée d'utilisation (réemploi, réparation ou reconditionnement, p. ex.) (→ 23 « Réparation et Repair Cafés »);
- la **fermeture** des cycles de matériaux au moyen d'une conception permettant le recyclage des produits (Design for Disassembly) et, si c'est indiqué du point de vue écologique, du recyclage et du réemploi des matières premières.

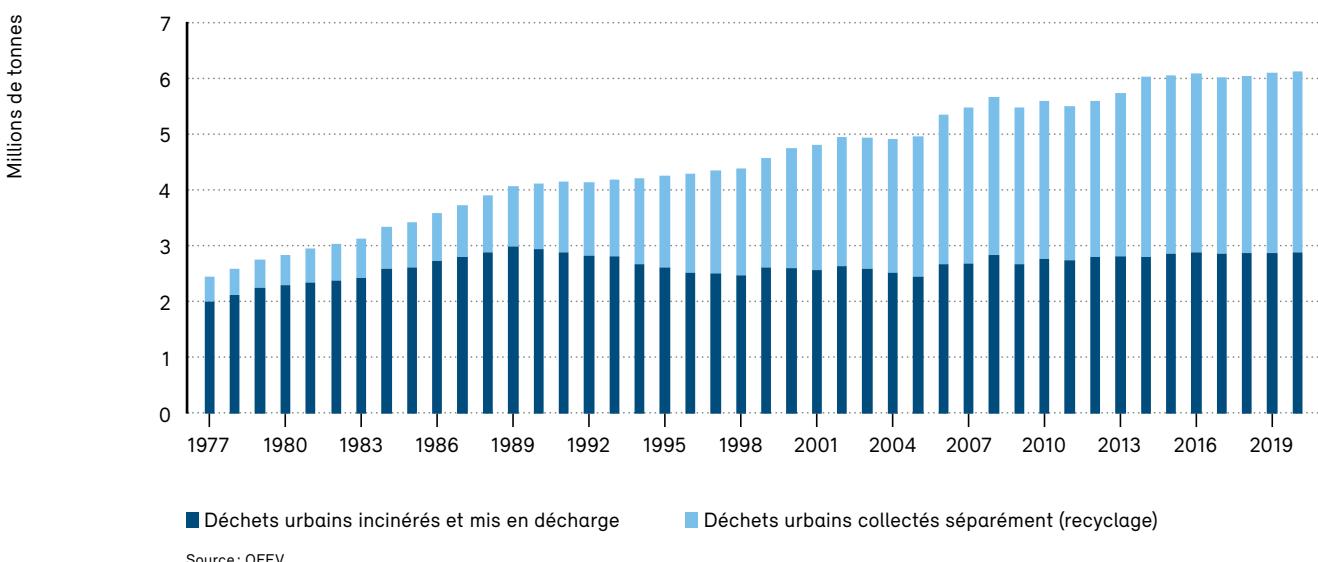
Fermer les cycles implique d'employer des énergies renouvelables et d'éviter des substances nocives pour l'environnement lors de la production et dans les cycles.

Pour l'économie circulaire, la planification et la conception sont d'une importance capitale. Jusqu'à 80 % des effets sur l'environnement causés par les produits et emballages sont définis durant cette phase (→ CE 2020a). L'écoconception permet de prolonger la durée d'utilisation et de réduire les atteintes environnementales tout au long du cycle de vie des produits.

Figure 45
Déchets urbains

Les déchets urbains devraient autant que possible faire l'objet d'une collecte séparée (recyclage) et être valorisés en tant que matières

premières secondaires. Cela permet de réduire la consommation de matières premières primaires et d'économiser de l'énergie.



■ Déchets urbains incinérés et mis en décharge ■ Déchets urbains collectés séparément (recyclage)

Source: OFEV

Déchets urbains incinérés et mis en décharge

Évaluation de l'état:



Évaluation de la tendance:



La quantité élevée de déchets ne constitue aujourd'hui plus une atteinte environnementale importante du point de vue de l'élimination. En effet, la consommation d'énergie et les émissions de polluants des usines d'incinération des ordures ménagères ont pu être fortement réduites en Suisse grâce à des mesures techniques et à des normes d'élimination élevées. Le volume de déchets indique toutefois une consommation de ressources qui reste très soutenue dans le pays, raison pour laquelle l'état est qualifié de mauvais. De même, étant donné qu'une diminution de ce volume est souhaitable, la légère augmentation de celui-ci doit être qualifiée d'insatisfaisante.

Déchets urbains collectés séparément (recyclage)

Évaluation de l'état:



Évaluation de la tendance:



Le taux de recyclage a été multiplié par deux ces 20 dernières années. Aujourd'hui, plus de la moitié des déchets urbains sont triés. Le potentiel des collectes séparées pourrait certes être optimisé en Suisse dans quelques domaines tels que les biodéchets, les plastiques ou les batteries, mais le niveau est déjà très élevé. Par conséquent, l'état est jugé bon et la tendance, positive.

Chaque année, la consommation en Suisse génère quelque 2,8 millions de tonnes de **pertes alimentaires évitables** («**food waste**») entre le champ et l'assiette (→ Beretta und Hellweg 2019) (→ Alimentation). À eux seuls, les ménages produisent ainsi près d'un million de tonnes de déchets de cette nature chaque année. Une moitié

environ sont jetés avec les ordures ménagères puis incinérés (valorisation thermique). Environ 170 000 tonnes sont collectées séparément et transformées en engrangements de recyclage ou en biogaz. Les 350 000 tonnes restantes sont soit compostées en privé, soit données à manger aux animaux par des particuliers (→ ZHAW 2018).

La qualité des différentes fractions de déchets est cruciale pour leur recyclabilité. Il n'est possible de récupérer des matières premières secondaires de qualité qu'à partir de déchets triés par catégorie et exempts de polluants. Tel est généralement le cas pour des matériaux tels que le PET, l'aluminium, le verre ou le béton de démolition. S'agissant des **déchets plastiques** en provenance des ménages, la variété des types de plastique et les salissures parfois importantes rendent le tri et la valorisation matière encore très difficiles. Les **matériaux composites** (emballages composites, matériaux composites dans le secteur du bâtiment, p. ex.) sont particulièrement problématiques car il n'est pas possible de les fractionner en leurs différents composants à des coûts raisonnables.

La part des déchets urbains qui ne peut pas faire l'objet d'une valorisation matière (poubelles mixtes), les déchets incinérables provenant de chantiers, de l'industrie et de l'artisanat ainsi que les boues d'épuration séchées et les déchets spéciaux libèrent de l'**énergie** lors de leur incinération. Des **métaux** peuvent par ailleurs être récupérés dans les mâchefers.

En raison de capacités limitées ou d'un manque d'installations, une partie des déchets générés en Suisse (p. ex. certains déchets spéciaux issus de sites contaminés ou cendres récupérées dans les filtres des usines d'incinération des ordures ménagères) sont valorisés à l'**étranger** ou éliminés d'une autre manière dans le respect de l'environnement.

Impacts

L'extraction et le traitement des matières premières sont à l'origine d'environ la moitié des **émissions de gaz à effet de serre** mondiales et provoquent plus de 90 % des **pertes de biodiversité** et du stress hydrique (→ IRP 2019 (→ Empreinte environnementale de la Suisse). L'élimination des déchets pollue l'air en raison des résidus de combustion et mobilise des surfaces pour la mise en décharge.

Ces dernières décennies, les **atteintes à l'environnement dues à la gestion des déchets** ont fortement décrue malgré l'augmentation des quantités de déchets. Cela tient d'une part à l'interdiction de mise en décharge des déchets urbains incinérables non traités et à l'assainissement des décharges existantes (→ Sites contaminés) et, d'autre

part, au fait que les déchets incinérables ne sont plus brûlés que dans des installations dotées des filtres les plus modernes, lesquels éliminent la majorité des polluants des fumées. Sur le plan écologique, la pollution engendrée par l'élimination des déchets pèse donc moins lourd que les étapes précédentes (extraction des matières premières, production). La **production et la consommation** reposent toujours en grande partie sur des ressources non renouvelables. L'extraction et le traitement d'un grand nombre de matières premières et d'agents énergétiques importés polluent gravement l'environnement dans les pays d'origine. Du fait des grandes quantités de marchandises importées, deux tiers de la charge environnementale suisse liée à l'utilisation des ressources sont actuellement générés à l'**étranger** (→ EBP/Treeze 2022 (→ Empreinte environnementale de la Suisse).

Les **plastiques** ne se dégradent que très lentement. D'après les estimations, près de 14 000 tonnes de plastique sont rejetées chaque année dans l'environnement en Suisse (→ OFEV 2020e) [87]. Des petites particules (les **microplastiques**, provenant essentiellement de l'abrasion des pneus) s'accumulent dans les sols et dans les eaux de surface et leurs sédiments. Les effets des microplastiques sur les écosystèmes sont encore mal connus.

Les produits en plastique à usage unique représentent, avec d'autres matériaux d'emballage à usage unique et les papiers, une grande partie des déchets abandonnés (**littering**). Leur dissémination dévalorise l'espace public et pollue les sols et les eaux. L'enlèvement et l'élimination de ces déchets par les communes et dans les transports publics coûtent chaque année près de 200 millions de francs (→ OFEV 2011).

S'agissant des **déchets de chantier**, les atteintes à l'environnement découlent moins des polluants qu'ils contiennent que des très grandes quantités en jeu. Même si la majeure partie peut être valorisée, les près de 18 millions de tonnes de déchets de chantier générés chaque année occupent des décharges dont les capacités sont limitées.

Mesures

L'OLED et les aides à l'exécution publiées depuis 2019 définissent le cadre légal dans lequel la Confédération, les cantons, les communes, les organisations de recyclage du secteur privé et les entreprises d'élimination des déchets collaborent en vue d'une élimination des déchets respectueuse de l'environnement (→OFEV 2019e). La Suisse dépense chaque année plus de trois milliards de francs pour éliminer tous ses déchets et bâtir et entretenir l'infrastructure nécessaire à cette fin. Le financement sur le **principe de causalité** a démontré son efficacité.

À travers différentes initiatives, la Confédération aide l'économie privée à mettre au point des technologies adaptées et crée ainsi les conditions-cadres permettant de préserver les ressources et de réintroduire les déchets dans les cycles des matériaux:

- Certains **métaux** pourraient se raréfier à l'avenir. Via le projet «SwissZinc» [88], la Confédération soutient la récupération de zinc dans les cendres issues de l'incinération des ordures ménagères, ce qui devrait permettre à terme de couvrir environ un tiers des besoins en zinc en Suisse.
- Pour contribuer à protéger les marais, milieux naturels de grande valeur écologique, la Confédération a signé et mis en œuvre avec les secteurs concernés des accords visant une **réduction de l'importation de tourbe** (→Empreinte environnementale de la Suisse: encadré «Jardiner sans tourbe»).
- Afin d'atteindre l'objectif de l'Agenda 2030 en réduisant de moitié les pertes alimentaires évitables d'ici 2030, le Conseil fédéral a élaboré un **plan d'action contre le**

gaspillage alimentaire (→Conseil fédéral 2022a). La première phase (2022–2025) comprend des mesures volontaires prises par l'économie, d'autres prises par les pouvoirs publics, ainsi que des mesures d'information et de formation. Le Conseil fédéral rendra compte en 2025 des progrès accomplis. Pour la deuxième phase (2026–2030), le Conseil fédéral peut examiner et mettre en place des mesures plus contraignantes. Des obligations de rendre rapport pour les entreprises ou des taux de pertes maximales spécifiques aux différents secteurs sont ainsi envisageables.

- Forte d'un réseau d'experts, l'**Association Reffnet.ch** [89], créée par la Confédération, aide les entreprises à améliorer leur efficacité en matière de ressources et ainsi à faire des économies. Jusqu'ici, environ 170 entreprises ont profité de cette offre.

La **Loi fédérale sur les marchés publics** (LMP) révisée ainsi que la Stratégie de l'administration fédérale en matière d'acquisitions accordent une plus grande importance à la durabilité lors des procédures d'adjudication (→Conseil fédéral 2021m). L'objectif est de prendre en considération les effets environnementaux sur l'ensemble du cycle de vie. La Plateforme de connaissances sur les achats publics responsables (PAP) [90] fournit des informations et des instruments aux services d'achat publics.

L'**initiative parlementaire «Développer l'économie circulaire en Suisse»** [3] demande une modification de la loi sur la protection de l'environnement dans le but de favoriser l'économie circulaire, de réduire les atteintes à l'environnement et de renforcer la performance et la sécurité d'approvisionnement de l'économie suisse.

22 Réparation et Repair Cafés

Réparer plutôt que jeter permet de réduire la montagne de déchets. De plus, la création de valeur augmente lorsque les réparations sont effectuées dans le pays. En Suisse, plus de 100 Repair Cafés ont ouvert leurs portes ces dernières années. Des professionnels y aident les détenteurs d'objets utilitaires défectueux à réparer ceux-ci. S'il n'est pas possible de le

faire sur place, une évaluation est faite pour savoir s'il est rentable de s'adresser à un réparateur. La Confédération a soutenu cette idée en finançant un guide pour la création de Repair Cafés.

www.repair-cafe.ch

À la suite de différentes interventions parlementaires, la Confédération examine en outre des mesures visant à lutter contre la pollution de l'environnement par les **plastiques** et à permettre leur collecte à l'échelle du pays [91] ainsi que leur valorisation matière [92].

Avec le postulat 18.3509 «Pour une levée des obstacles à l'utilisation efficace des ressources et à la mise en place d'une économie circulaire» [23], déposé par le conseiller aux États Ruedi Noser, le Conseil des États a chargé le Conseil fédéral d'indiquer les domaines où il reste d'importants potentiels inexploités s'agissant de l'utilisation plus efficace des ressources et de la mise en place d'une économie circulaire et d'en expliquer les principales raisons. Le rapport du Conseil fédéral en réponse à ce postulat montre qu'il existe des potentiels de cette nature dans les domaines des matériaux de construction, des aliments pour animaux et de l'alimentation humaine (→Conseil fédéral 2022i). Si les directives isolées constituent rarement un frein à l'émergence de solutions durables, c'est l'interaction entre les différents domaines politiques et les pratiques des particuliers et des entreprises qui est décisive. Le Conseil fédéral a déjà pris des mesures afin de mettre à profit les potentiels existants (p. ex. pour ses propres achats ou avec l'examen de la réautorisation de l'alimentation des non-ruminants avec des sous-produits d'origine animale).

Les évolutions actuelles **au niveau international** sont également importantes pour la politique suisse en matière de déchets et de ressources, eu égard notamment au nouveau plan d'action pour l'économie circulaire de la Commission européenne (→CE 2020a) (→ailleurs dans le monde «Plan d'action pour l'économie circulaire de l'UE»), ainsi qu'à la stratégie européenne sur les matières plastiques dans une économie circulaire (→CE 2018b). Celle-ci consiste à interdire les produits à courte durée de vie en particulier.

En 2020, à travers son **rappor**t sur l'«économie verte», la Confédération a tiré un bilan des activités menées jusqu'alors pour favoriser un emploi durable des ressources (→OFEV 2020f). Sur la base de ce rapport, le Conseil fédéral a chargé l'administration de proposer

d'autres mesures en faveur de la préservation des ressources et de l'économie circulaire (→OFEV 2020g).

Perspectives

La consommation privée et l'activité de construction influent sur l'emploi de matières premières et les volumes de déchets en Suisse. En quantités, c'est le secteur du bâtiment qui va continuer à dominer les flux de matériaux. Il existe d'importants potentiels d'utilisation plus durable des matières premières dans les domaines du bâtiment et des matériaux de construction, des métaux, des emballages (plastiques compris) et de l'alimentation. Le renforcement de l'économie circulaire et de l'efficacité des ressources peut contribuer à réduire la pression pesant sur les ressources naturelles et à atteindre les objectifs de nombreux champs de la politique environnementale. Les **solutions fondées sur la nature** (nature based solutions) peuvent également apporter une importante pierre à l'édifice, par exemple via le rafraîchissement du climat urbain apporté par les espaces verts et les arbres. Le choix d'espèces endémiques, en outre, favorise la biodiversité. Par ailleurs, construire avec des matières premières locales renouvelables telles que le bois permet de stocker beaucoup de carbone et contribue ainsi à la protection du climat.

En raison des prescriptions liées à la politique climatique, les **bâtiments** sont de plus en plus efficaces sur le plan énergétique (→Logement, →Climat). La réduction de l'«énergie grise», c'est-à-dire des émissions indirectes (produites par les matériaux de construction tout au long de la chaîne d'approvisionnement, dans le pays et à l'étranger et lors de leur emploi) fait l'objet d'une attention accrue. À l'avenir, les bâtiments devraient davantage être conçus comme des sources de matières premières secondaires et intégrés dans des cycles de matériaux respectueux des ressources (→²³ «Moins d'atteintes à l'environnement grâce au béton recyclé»).

La tendance étant aux **véhicules électriques**, la valorisation ou le traitement des batteries et, d'une manière générale, la récupération de **métaux** techniques rares vont gagner en importance. Les processus de recyclage, qui ne sont qu'en phase d'élaboration pour certains,

devraient s'appliquer à toujours plus de domaines (au plomb et au cuivre, p.ex.).

Le fait d'éviter les emballages et produits à usage unique en **plastique**, l'amélioration de la recyclabilité des matériaux d'emballage et l'utilisation de matières primaires secondaires pour les emballages et produits en plastique vont également gagner en importance.

Au **niveau international**, l'approche de l'**économie circulaire** suscite de plus en plus d'intérêt. La France s'est ainsi fixé pour objectif de réduire, en comparaison avec 2010, de 30 % la consommation de ressources par rapport au PIB d'ici 2030 et de 50 % les quantités de déchets mis en décharge d'ici 2025 (→MTE 2019). De leur côté, les Pays-Bas entendent réduire leur consommation de matériaux de 50 % d'ici 2030 [93]. La réalisation d'une économie circulaire permet de réduire la dépendance de l'économie aux matières premières (importées), elle ouvre la voie à de nouveaux modèles d'affaires, stimule l'innovation et crée des emplois au niveau local (→PWC/WWF 2021, WBCSD 2017).





23 Moins d'atteintes à l'environnement grâce au béton recyclé

Chaque année, la Suisse consomme près de 32 millions de tonnes de graviers et de sable pour produire du béton (→ EMPA 2019), des ressources qui sont limitées et dont l'extraction laisse des traces dans le paysage. De plus, la production de clinker, un composant essentiel du ciment, est dévoreuse d'énergie et entraîne d'importantes émissions de gaz à effet de serre (GES), si bien que les cimenteries sont responsables de 6 % des émissions totales de GES en Suisse. Recycler le béton employé dans le bâtiment permet non seulement de protéger les ressources minérales, mais aussi de diminuer le besoin de terrain pour les décharges de déchets de chantier.

Depuis 2005, afin de réduire ses atteintes à l'environnement et d'économiser des surfaces de décharge, la ville de Zurich construit tous ses bâtiments avec du béton constitué d'au moins 25 % de granulats recyclés. Ses prescriptions sont encore plus strictes depuis 2015, puisqu'elle emploie du béton dont le ciment est produit avec du laitier plutôt

qu'avec du clinker (CEM III/B), ce qui permet de réduire d'un quart les émissions de CO₂ par tonne de béton produit. La combinaison de béton recyclé et de CEM III/B permet de diminuer encore la charge environnementale globale de 10 % sans nuire à la robustesse ni aux autres qualités attendues du béton.

En outre, dans le secteur du bâtiment, un principe de l'économie circulaire veut que la charge environnementale soit réduite le plus efficacement à travers le partage, le réemploi, la réparation et le reconditionnement, ainsi qu'en prolongeant dans l'ensemble la durée de vie. Les éléments clés sont le recours à des constructions légères, l'emploi de matériaux de construction respectueux de l'environnement, le rallongement de la durée d'utilisation des bâtiments, le réemploi d'éléments de construction et l'utilisation de constructions modulaires (→ Logement).

Priorités

- La Suisse est encore loin d'avoir fermé les cycles des matériaux. Les potentiels sont particulièrement importants au niveau des matériaux de construction, des biodéchets et des plastiques. Le secteur de la **gestion des déchets** doit passer du rôle de prestataire de services d'élimination à celui de plateforme de **matières premières (secondaires) de qualité**. Le fait de maintenir des matières importantes (p. ex. les métaux rares ou le phosphore) aussi longtemps que possible dans le cycle des matériaux permet de réduire la dépendance aux biens importés.
- Dans le **secteur du bâtiment**, très consommateur de matériaux, les matériaux respectueux de l'environnement, réutilisés ou recyclables sont encore trop peu employés. Il convient de déconstruire les préjugés et obstacles existants par exemple à l'égard du bois, des éléments de construction d'occasion et des matières premières secondaires (→ Logement).
- Les **matières plastiques** (et d'autres **matériaux d'emballage**) devraient, avant toute incinération éventuelle, faire l'objet d'une valorisation matière. Les produits à usage unique sont à éviter, et il convient de tenir compte des possibilités de valorisation dès la phase de conception. Il est en outre nécessaire de mettre en place des systèmes efficaces de collecte et de récupération garantissant une séparation propre des différents matériaux.
- La pollution des sols et des eaux par les **microplastiques** ne cesse de progresser, avec son lot d'incertitudes quant aux effets sur l'homme et les animaux. Il importe de prendre des mesures préventives pour éviter les dommages potentiels.
- Des **pertes alimentaires** évitables apparaissent tout au long de la chaîne de valeur, et leurs causes sont diverses. Le Conseil fédéral a défini des mesures importantes via son plan d'action contre le gaspillage alimentaire (→ Alimentation).
- Au-delà des initiatives volontaires de l'économie, il importe d'établir une **responsabilité du producteur** élargie, qui s'étende de l'extraction des matières premières à la circularité des résidus (une fois que le produit n'est plus utilisable) en passant par la conception et la fabrication.
- Lors de l'**élaboration de biens de consommation**, il convient de davantage tenir compte de toutes les étapes du cycle de vie des produits. Ceux-ci doivent être autant que possible exempts de substances nocives, avoir une longue durée de vie et être réparables et réutilisables ou valorisables sans difficulté (écoconception).
- Lorsque la **numérisation** permet de réintroduire les matières premières plus simplement et avec une qualité accrue dans le circuit économique, il importe d'exploiter résolument cette possibilité.
- Le secteur de la gestion des déchets doit s'intégrer dans une politique des ressources exhaustive de manière à faire baisser drastiquement la consommation de matières premières et à faire reposer l'ensemble de la chaîne de valeur sur des **cycles de matériaux respectueux des ressources**. Miser sur la seule optimisation des techniques d'élimination ne saurait suffire. Pour la plupart des matériaux, les possibilités de récupération sont néanmoins limitées par la technique. Les besoins de nombreux secteurs en matières premières ne peuvent en outre pas être intégralement couverts par des sources domestiques, même si les cycles sont fermés. Il est indispensable de transformer les systèmes de mobilité, de logement et d'alimentation pour engager la consommation suisse de ressources sur une trajectoire durable.

Sites contaminés

En Suisse, les quelque 38 000 décharges, aires industrielles ou lieux d'accident pollués par des matières et déchets potentiellement dangereux pour l'environnement sont inventoriés dans des cadastres. Plus de 1600 sites classés comme contaminés ont été assainis à ce jour. L'objectif d'effectuer l'ensemble des assainissements nécessaires d'ici 2040 ne sera vraisemblablement pas atteint. La révision en cours de la loi sur la protection de l'environnement (LPE) doit permettre d'accélérer le traitement des sites contaminés.

Mandat

La loi sur la protection de l'environnement (LPE) [10] et l'ordonnance sur les sites contaminés (OSites) [94] exigent que les sites pollués soient assainis s'ils entraînent des atteintes nuisibles ou incommodantes pour l'être humain et l'environnement ou s'il existe un risque que de telles atteintes surviennent. Les sites pollués qui nécessitent un assainissement sont appelés sites contaminés.

Le Conseil fédéral entend terminer les assainissements nécessaires d'ici 2040, ce qui implique de clarifier le besoin d'assainissement des différents sites d'ici 2028 environ.

En vertu de la LPE, les responsables d'une pollution prennent en charge les coûts d'éventuelles mesures. L'ordonnance relative à la taxe pour l'assainissement des sites contaminés (OTAS) [95] règle la participation de la Confédération au financement des mesures.

État

Il existe en Suisse quelque 38 000 sites pollués, dont près de 50 % sont des aires industrielles, environ 40 %, d'anciennes décharges, 10 %, des installations de tir et 1 %, des lieux d'accident (→ OFEV 2020h).

Dans la plupart des cas (57 %), l'autorité d'exécution arrive à la conclusion qu'un site pollué ne doit pas faire l'objet d'une investigation parce qu'il ne représente pas un danger pour l'environnement. Dans 24 % des cas, le résultat des investigations montre qu'il n'est pas nécessaire de surveiller ni d'assainir le site. Ainsi, dans plus de trois quarts des cas, aucune mesure supplémentaire ne doit être prise.

Pour environ 4600 sites, les études d'impact sur l'environnement sont en cours ou seront lancées dans les prochaines années. À l'heure actuelle, quelque 2 % des sites pollués font l'objet d'une surveillance et 5 % doivent être assainis sur la base des résultats d'investigation. On estime qu'une fois toutes les investigations terminées, près de 4000 sites contaminés devront être assainis. Plus de 1600 sites l'ont déjà été (→ figure 46).

Impacts

Certaines substances toxiques émanant de sites contaminés nuisent aux **écosystèmes** et mettent en danger la **santé** des êtres humains et des animaux si elles entrent dans le circuit de l'eau ou la chaîne alimentaire.

Les polluants qui sont lessivés par les eaux d'infiltration et qui atteignent les **eaux souterraines** ou les **eaux de surface** sont le principal danger que représentent les sites contaminés en Suisse. De nombreux sites se trouvent à proximité immédiate de nappes phréatiques et menacent donc potentiellement l'approvisionnement en eau potable (→ Eaux).

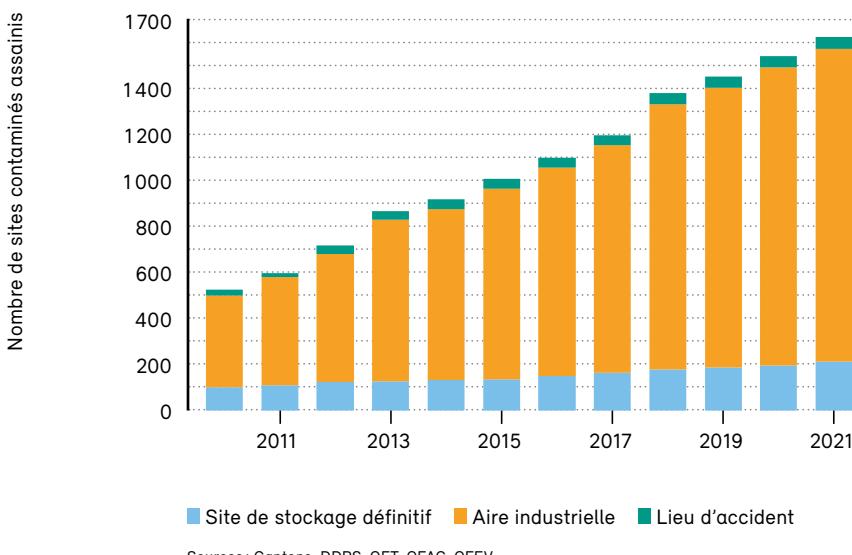
Dans les zones agricoles, le plomb et l'antimoine, des métaux lourds présents dans les installations de tir, s'infiltraient dans les **sols** et limitent ou rendent impossible l'exploitation agricole. Les lieux ayant servi au stockage de déchets par le passé et où se trouvent aujourd'hui des zones d'habitation avec potagers et aires de jeux pour enfants présentent un risque en raison des polluants qui ont pénétré dans les sols (→ Sols).

Lorsque des bâtiments sont construits sur d'anciennes décharges ou aires industrielles, il peut arriver que les matériaux du sous-sol libèrent des gaz nocifs, qui se répandent dans l'air et s'accumulent dans les espaces intérieurs.

Les **coûts** liés à l'investigation, à la surveillance et à l'assainissement de tous les sites pollués en Suisse sont estimés à près de 5 milliards de francs. La fourchette des coûts d'assainissement est large : ils se sont montés à près de 1,5 milliard de francs pour l'assainissement des trois plus grandes décharges contaminées (Kölliken, Bonfol,

Figure 46
État de l'assainissement des sites contaminés

L'assainissement des sites contaminés présentant un risque aigu pour les biens à protéger que sont les eaux souterraines, les eaux de surface, les sols et l'air a débuté presque partout, l'objectif étant qu'il soit achevé en 2040.



Sources: Cantons, DDPS, OFT, OFAC, OFEV

Évaluation de l'état:



Évaluation de la tendance:



Plus de 1600 assainissements ont été réalisés avant la fin de l'année 2021 et concernaient en majorité des aires industrielles. Celles-ci incluent les installations de tir, qui, avec un bon millier d'assainissements, représentent la plus grande partie des sites assainis (env. 63%).

Près de 2400 sites contaminés devant encore être assainis, l'état actuel est jugé moyen. L'objectif de terminer tous les assainissements d'ici 2040 ne sera vraisemblablement pas atteint. L'évolution est donc insatisfaisante.

Pont Rouge), contre 245 millions de francs environ pour l'assainissement d'un bon millier d'installations de tir [96].

Mesures

À l'automne 2021, le Conseil fédéral a envoyé en consultation une **révision de la LPE**. Un objectif de cette révision est d'accélérer l'assainissement des sites contaminés, en priorité les surfaces où des enfants en bas âge jouent régulièrement.

Avec la révision de la LPE, l'investigation et l'assainissement deviendraient obligatoires pour les places de jeux publiques et les espaces verts. L'assainissement des places de jeux privées et des jardins privés resterait en revanche facultatif, mais recommandé. Afin de soutenir les cantons dans ces démarches, le Conseil fédéral souhaite engager des moyens supplémentaires.

Il entend par ailleurs assainir au plus vite les sites contaminés par d'anciennes décharges ou d'anciennes acti-

vités industrielles. Il prévoit également un renforcement du soutien financier dans ce domaine.

La **mise en œuvre de l'OSites** est bien établie entre les cantons et la Confédération. Le traitement des sites contaminés incombe aux cantons et aux organes fédéraux compétents (OFT, DDPS, OFAC et OFROU). La Confédération participe dans certains cas aux coûts occasionnés. Le **fonds pour les sites contaminés**, alimenté par les taxes sur le stockage des déchets, met jusqu'à 40 millions de francs à disposition par an.

Dans la plupart des projets d'assainissement, les déchets sont excavés (décontamination). Ils sont ensuite traités dans des installations appropriées et/ou stockés dans des décharges contrôlées. Selon le type de contamination, il est aussi possible d'accélérer la décomposition des polluants sur place (p. ex. au moyen de procédés biologiques). Les différentes techniques d'assainissement évoluent en permanence.

En soutenant des projets de recherche, la Confédération crée le cadre nécessaire pour l'adaptation des méthodes de mesure ainsi que des valeurs limites en matière de sites pollués, par exemple lors de la gestion des substances hautement toxiques, difficilement dégradables ou très mobiles (comme les substances per- et polyfluoro-alkylées, ou PFAS). En cas de besoin, l'OSites est aussi actualisée. Diverses aides à l'exécution et circulaires encadrent son application uniforme dans les cantons et veillent à ce que les procédés répondent à l'état de la technique (→ OFEV 2018d, OFEV 2020i).

Au niveau international, la Suisse s'engage, dans le cadre de la Convention de Minamata [78], à prendre des mesures pour réduire l'atteinte à l'environnement causée par le mercure et les déchets dangereux.

Perspectives

Il est probable que l'**objectif de la Confédération** – terminer toutes les investigations d'ici 2028 et tous les assainissements nécessaires d'ici 2040 – ne soit pas atteint. La LPE est en cours de révision afin de régler de manière plus contraignante le cadre temporel du traitement des sites contaminés ainsi que le soutien financier apporté par la Confédération. Parallèlement, il s'agit de compléter l'OSites de sorte qu'elle règle le traitement des sols à pollution diffuse sur lesquels jouent des enfants.

La réaffectation d'anciennes surfaces industrielles en espaces d'habitation ainsi que les tendances comme le jardinage urbain ont gagné en importance ces dernières années. À cet égard, les sols pollués des **quartiers résidentiels** méritent donc aussi une attention accrue.

Priorités

- Il convient de faire avancer rapidement le traitement des sites contaminés afin de supprimer les atteintes nuisibles ou incommodantes. C'est de cette manière seulement que tous les assainissements pourront être achevés comme prévu d'ici 2040.
- Les méthodes d'assainissement qui permettent de traiter ou de contenir la pollution directement sur le site doivent être encouragées.
- Il est nécessaire de mettre au point de nouvelles méthodes d'assainissement qui soient durables, en particulier pour les sites contaminés situés dans des zones naturelles protégées sensibles.

24 Synergies entre protection contre les crues et assainissement des sites contaminés

Entre 2016 et 2020, le canton de Soleure a amélioré la protection contre les crues le long de l'Emme, tout en valorisant le paysage fluvial au profit de l'homme et de la nature (→ SO 2016).

Trois décharges nécessitant un assainissement se trouvaient dans le périmètre du projet. Après l'excavation des décharges, les

matériaux ont été triés puis traités, brûlés ou transférés dans une décharge surveillée. Les excavations ont été utilisées pour aménager des surfaces inondables, qui se développent désormais et créent un paysage alluvial dynamique.

www.so.ch > Hochwasserschutz Emme

Électrosmog

Dans notre société, l'importance des réseaux de téléphonie mobile ne cesse de croître et de plus en plus de données sans fil sont échangées. Depuis 2021, l'exposition de la population à l'électrosmog fait l'objet d'un monitoring national. Le soutien à la recherche aide par ailleurs à combler les connaissances lacunaires concernant les effets de l'électrosmog sur la santé. La Confédération tient compte de l'exposition à l'électrosmog en imposant des valeurs limites basées sur le principe de précaution.

Mandat

La loi sur la protection de l'environnement (LPE) [10] a pour but de protéger la population contre les atteintes nuisibles ou incommodantes. Ces atteintes doivent être réduites à titre préventif et assez tôt (principe de précaution).

L'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) [97] régit la protection contre le rayonnement non ionisant (RNI) généré par des installations stationnaires telles que des antennes de téléphonie mobile ou des lignes à haute tension. À cette fin, elle définit des valeurs limites d'immissions ainsi que les valeurs limites de l'installation.

Conformément à la stratégie «Suisse numérique», dont la version actualisée a été adoptée par le Conseil fédéral en 2020, le développement durable et l'impact environnemental doivent être pris en considération lors de l'aménagement des réseaux de téléphonie mobile (→Conseil fédéral 2020i). Il faut par ailleurs prévenir les effets négatifs éventuels de la numérisation sur la santé de la population (→Empreinte environnementale de la Suisse: encadré «Opportunités et risques de la numérisation»).

État

Les émetteurs de téléphonie mobile et de radiodiffusion, les téléphones sans fil et mobiles, les réseaux informatiques sans fil (WLAN) et d'autres applications de radiocommunication, mais aussi les lignes électriques, les lignes de contact et les appareils électroménagers émettent un RNI – souvent appelé «électrosmog». Le

nombre de téléphones portables en Suisse a franchi la barre des 11 millions depuis les années 1990 (→OFCOM 2022a), et la quantité de données échangées sur le réseau mobile double chaque année depuis 2008 (→OFCOM 2022b) (→figure 47). Fin 2021, près de 23 000 antennes de téléphonie mobile étaient utilisées en Suisse pour répondre à l'augmentation rapide du volume de données et garantir une disponibilité de réseau élevée (→OFCOM 2022c).

Le premier rapport de monitoring du RNI en Suisse montre que la protection de la santé est garantie (→OFEV 2022i). Dans les lieux fréquentés de manière habituelle, les intensités de champ se situent clairement en dessous la valeur limite d'immission. Les valeurs les plus élevées ont été mesurées aux stations de tram, dans les zones industrielles et au centre des grandes villes, tandis que les valeurs les plus faibles ont été enregistrées dans les zones agricoles et dans les espaces naturels.

Dans les lieux publics extérieurs, ce sont les antennes de téléphonie mobile qui contribuent en général le plus au rayonnement électromagnétique. Dans le train, ce sont principalement les téléphones des passagers. Ces données ne sont toutefois valables que pour les personnes ne faisant pas usage de leur téléphone mobile. En effet, par rapport à d'autres sources de rayonnement, l'exposition est maximale lorsque l'on téléphone avec son propre appareil, comme l'ont démontré d'autres études.

Impacts

Les informations concernant les effets du rayonnement de la téléphonie mobile sur la santé – en particulier dans le cas d'une exposition prolongée – sont encore incomplètes. L'essor de la téléphonie mobile, en général, et l'arrivée d'une technologie plus rapide de cinquième génération (5G), en particulier, inquiètent une partie de la population.

Les effets du RNI sur la santé humaine dépendent de son intensité et de sa fréquence. Le réchauffement des tissus corporels étant un effet scientifiquement prouvé, les valeurs limites d'immissions en vigueur protègent contre

celle-ci. S'agissant des autres effets observés par la science et dans la vie quotidienne, leur impact sur la santé n'est pas connu de façon certaine. À ce jour, il n'existe aucune preuve concluante que le RNI inférieur aux valeurs limites d'immissions est nocif pour la santé, de même qu'il n'existe pas encore de données convaincantes sur les effets d'une exposition à long terme. Toutefois, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a classé les rayonnements non ionisants de basse fréquence et de haute fréquence comme potentiellement cancérogènes pour l'homme (→ ailleurs dans le monde « Revues systématiques de l'OMS »).

Dans un rapport publié en 2019, le groupe de travail « Téléphonie mobile et rayonnement » mis en place par le Conseil fédéral a dressé le bilan des connaissances actuelles concernant les effets sur la santé et a identifié d'importantes lacunes dans le domaine de la recherche – notamment en ce qui concerne les nouvelles

fréquences prévues à l'avenir pour le réseau 5G (→ GT Téléphonie mobile et rayonnement 2019).

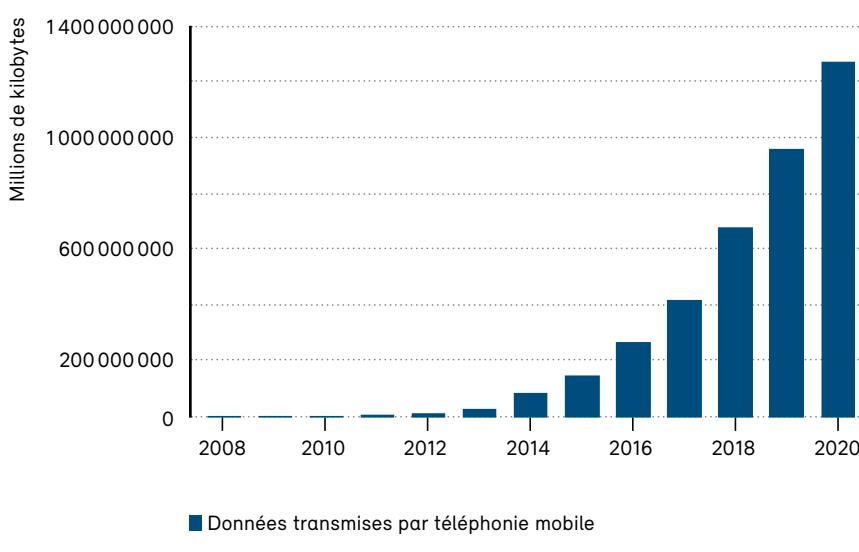
Mesures

Les **valeurs limites d'immissions** appliquées uniformément en Suisse et dans les pays voisins assurent, avec un degré suffisant de certitude, une protection contre les effets sur la santé qui sont scientifiquement prouvés.

Le Conseil fédéral a fixé en outre des **valeurs limites de l'installation**, qui mettent en application le principe de précaution énoncé dans la LPE et garantissent une protection supplémentaire à la population. La Suisse possède ainsi l'une des réglementations les plus strictes au monde pour les lieux où des personnes séjournent pendant une période prolongée. Les valeurs limites de l'installation qui manquaient pour les nouvelles fréquences de téléphonie mobile attribuées début 2019 ont été ajoutées dans l'ORNI.

Figure 47
Volume des données transmises par téléphonie mobile

L'arrivée des smartphones a provoqué une hausse fulgurante du volume de transmission. Plus on transmet de données (vidéos, musique, applications, etc.), plus la puissance émettrice doit être élevée et plus il faut d'antennes.



Évaluation de l'état:



Évaluation de la tendance:



La communication mobile contribue de manière significative à la numérisation de la société et du monde du travail. Cet état (initial) est donné et il ne peut pas être évalué du point de vue de l'environnement. Le volume des données transmises par téléphonie mobile a augmenté à un rythme fulgurant ces dernières années: à l'heure actuelle, le volume de transmission double quasiment chaque année, et il faut s'attendre à ce que la tendance se poursuive dans les années à venir. Il n'existe à ce jour aucun relevé permettant de connaître l'évolution de l'exposition au rayonnement de la téléphonie mobile. Raison pour laquelle cette tendance n'est pas évaluable.

En 2020, la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) a évalué l'état de la recherche et publié de nouvelles directives pour la protection contre l'électrosmog (→ ICNIRP 2020). Ces directives étaient les valeurs limites d'immissions en vigueur. Les déficits de connaissances documentés concernant les effets d'un rayonnement faible viennent également justifier les valeurs limites de l'installation.

Avec l'introduction du standard 5G, la Suisse utilise de plus en plus d'**antennes adaptatives**, qui sont capables de concentrer le rayonnement en direction des téléphones mobiles connectés et de le réduire dans d'autres directions. Une aide à l'exécution publiée début 2021 donne des recommandations aux autorités compétentes de la Confédération, des cantons et des communes concernant l'évaluation de ces antennes (→ OFEV 2021f). Lors de sa séance du 17 décembre 2021, le Conseil fédéral a décidé d'inscrire certains éléments de cette aide à l'exécution dans l'ORNI. La protection actuelle de la population contre le RNI conserve son niveau.

En 2019, le Conseil fédéral a chargé l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) de mettre en place un **monitoring de l'électrosmog**. Dans ce cadre, l'OFEV enregistre depuis 2021 l'exposition de la population au RNI. Les relevés faciliteront à l'avenir les évaluations de risques. Les premiers résultats ont été publiés en 2022 [98].

Dans le but de mieux cerner les effets de l'électrosmog, la Confédération soutient différents **projets de recherche**, par exemple les investigations menées à l'Université de

Zurich quant à l'effet du rayonnement 5G sur l'activité cérébrale (premiers résultats sont disponibles depuis fin 2022).

La création d'un **service de consultation de médecine environnementale sur le RNI** offrira par ailleurs un point de contact aux personnes qui attribuent leurs symptômes à l'électrosmog.

Afin de mieux informer et sensibiliser la population, plusieurs offices fédéraux ont mis sur pied un site web qui répond aux principales questions en matière de téléphonie mobile et de 5G [99].

Perspectives

Lors d'une future étape de développement, la 5G devrait être déployée également dans une gamme de fréquences plus élevée, appelée «ondes millimétriques», que le corps humain n'absorbe pas de la même façon que les fréquences existantes. Les effets possibles sur la santé sont encore trop peu étudiés. Pour l'instant, la date à laquelle ces ondes millimétriques pourraient être utilisées en Suisse pour la téléphonie mobile n'a pas encore été déterminée.

À plus long terme, l'«Internet des objets», c'est-à-dire la connexion des objets à Internet et leur commande via des liaisons radio, devrait prendre davantage d'importance. À ce jour, la façon dont l'Internet des objets influera sur l'exposition à l'électrosmog est toutefois impossible à évaluer.

29 Cartes avec modélisations de l'électrosmog

Depuis 2006, les six cantons de Suisse centrale (Uri, Schwytz, Obwald, Nidwald, Lucerne, Zug) gèrent un site web destiné à informer le public sur l'exposition à l'électrosmog. Sur une carte, un calcul par modélisation affiche l'exposition au rayonnement non ionisant (RNI) généré par des stations émettrices de téléphonie mobile et de radiodiffusion [100]. Les résultats de la modélisation sont validés annuellement par des mesures par échantil-

lonnage. Le site web contient également des informations de fond sur l'électrosmog destinées au grand public.

Les cantons de Bâle-Campagne et de Bâle-Ville fournissent des informations comparables dans le cadre de leur registre d'immissions du RNI.

Revues systématiques de l'OMS

Partout dans le monde, la population est de plus en plus exposée à l'électrosmog. Sur mandat de l'OMS, différents projets s'emploient à réunir les connaissances disponibles sur les effets possibles du RNI sur la santé.

C'est ainsi qu'une liste répertoriant les effets potentiels rapportés dans la littérature a été établie fin 2020 (→ Verbeek et al. 2021). Au total, 300 experts ont ensuite été invités à juger ces effets potentiels comme étant prioritaires, importants ou non importants dans la perspective d'une revue systématique; 164 ont pris une part active dans le projet. D'après les experts, il est particulièrement urgent de procéder à l'inventaire et à l'évaluation systématiques de l'état de la recherche dans les domaines suivants: rapport entre le RNI et les effets liés à la chaleur, cancer, conséquences sur la grossesse et l'accouchement, électrosensibilité, troubles de la pensée, stress oxydatif dans la cellule. Dans ces différents domaines, l'OMS fait établir des revues systématiques de littérature.

Priorités

- La connaissance des effets de l'électrosmog sur la santé est encore empreinte d'incertitudes, comme le montrent les derniers rapports de l'ICNIRP, de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et du groupe de travail Téléphonie mobile et rayonnement. Les émissions doivent donc être limitées dans la mesure où le permettent la technique et l'exploitation et où cela est économiquement supportable. Étant donné que des questions supplémentaires se posent déjà avec le développement des prochaines technologies de téléphonie mobile, renforcer la recherche sur l'électrosmog et la santé devrait être une priorité.
- Afin de connaître l'exposition réelle de la population à l'électrosmog et de pouvoir évaluer les risques de manière réaliste, le monitoring doit continuer à être développé.

ANNEXES

Structure et méthodologie

«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 2014 après la ratification de la Convention d'Aarhus.

Les rapports «Environnement Suisse» satisfont à ce devoir d'information et renseignent de manière simple et claire sur l'état de l'environnement et sur son évolution. En identifiant les priorités, c'est-à-dire les domaines où il est nécessaire d'agir, ils orientent également la définition de la future politique environnementale et montrent les synergies avec d'autres politiques sectorielles.

Le rapport «Environnement Suisse 2022» fournit des informations pertinentes et factuelles 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 et cadre conceptuel

Le présent rapport se compose de deux parties: la Partie A présente une analyse globale, suivie d'une synthèse sur la consommation de ressources par la Suisse et sur l'influence qu'elle exerce sur les ressources naturelles mondiales. La Partie B contient des analyses thématiques et dresse le bilan de la mise en œuvre de la politique environnementale dans différents domaines. Le rapport a été préparé selon le modèle DPSIR [7] harmonisé au niveau européen, qui met en lumière les relations entre les forces motrices, les pressions, l'état des écosystèmes, les impacts sur les êtres humains et sur la nature, ainsi que les réponses à apporter.

Partie A – Consommation de ressources par la Suisse

Le premier chapitre, Mandat fondamental de la politique environnementale, esquisse les engagements découlant des lois et conventions nationales et internationales pour la politique environnementale de la Suisse et présente les

principaux objectifs dans les thématiques prioritaires : le climat, la biodiversité et l'économie circulaire.

Le deuxième chapitre, Empreinte environnementale de la Suisse, donne un aperçu de l'influence de la Suisse sur l'état mondial des ressources naturelles.

Le troisième chapitre examine les secteurs de la mobilité, du logement et de l'alimentation et met ainsi en lumière les principaux moteurs de la consommation de ressources. Les possibilités d'action pour évoluer vers plus de durabilité sont également abordées et illustrées par des exemples de bonnes pratiques. À cet égard, la priorité va aux approches visant à créer les conditions-cadres appropriées.

Partie B – Mise en œuvre de la politique environnementale

La Partie B analyse l'état de l'environnement et dresse un bilan de la mise en œuvre de la politique environnementale dans les domaines suivants : climat, air, biodiversité, eaux, forêts, sols, paysage, bruit, dangers naturels, risques d'accidents majeurs, biosécurité, produits chimiques, matières premières, déchets et économie circulaire, sites contaminés et électrosmog.

En introduction, chaque chapitre consacré à un thème environnemental rappelle le mandat découlant des bases légales, des stratégies du Conseil fédéral et des accords internationaux.

Ensuite, le thème fait l'objet d'une analyse et d'un compte rendu selon le modèle DPSIR.

Chaque chapitre se conclut par la présentation des domaines prioritaires, dans lesquels il est nécessaire d'agir. Ces priorités peuvent par conséquent refléter la non-réalisation d'objectifs nationaux ou internationaux, des déficits relatifs à l'état de l'environnement ou à l'exécution, un besoin de financement, des lacunes de connaissances (recherche et suivi) ou la responsabilité internationale de la Suisse.

Méthode d'évaluation des indicateurs

Les indicateurs du rapport sur l'environnement renseignent sur l'état et l'évolution de l'environnement en s'appuyant sur les données disponibles. Ils sont accompagnés d'une évaluation et d'un commentaire permettant d'interpréter les faits illustrés par le graphique correspondant. Les évaluations sont réalisées par les experts responsables des différents domaines. Lorsqu'il existe des objectifs contraignants (valeur cible, valeur limite), ceux-ci servent de base à l'évaluation.

Deux aspects sont évalués: l'état et la tendance. L'état porte sur les données les plus récentes. La tendance considère l'évolution entre le début et la fin de la période observée. L'évolution future n'est pas abordée.

La tendance est évaluée selon la méthode utilisée par l'Office fédéral de la statistique (OFS) pour les indicateurs du développement durable. Cette méthode consiste à comparer l'évolution visée à l'évolution observée, la-

quelle est calculée sur la base des données disponibles. Dans le cadre de ce rapport, les évaluations ainsi obtenues sont de plus soumises au regard critique des experts qui argumentent leur choix dans le commentaire de l'indicateur.

Les graphiques présentés dans le rapport se fondent en règle générale sur les données disponibles en août 2022.

Illustrations

Le présent rapport a été illustré par la photographe Susanne Goldschmid. Les photographies mettent en avant les exemples de bonnes pratiques et donnent un aperçu des innovations déjà réalisées en faveur d'une plus grande durabilité. Une place est faite non seulement aux acteurs étatiques, mais aussi aux projets menés par des scientifiques et par la société civile.

Trois catégories permettent de qualifier l'état et la tendance:

Statut	Tendance
 Bon Pas d'impacts négatifs sur l'environnement, la santé ou les infrastructures. Les valeurs limites sont respectées.	 Positive Indicateurs sans objectif daté: l'évolution observée va dans la même direction que l'évolution visée. Indicateurs avec objectif daté: l'évolution observée permet d'atteindre ou de dépasser l'objectif à la date fixée.
 Moyen Les impacts sur l'environnement, la santé ou les infrastructures sont gérables. L'état est proche des valeurs limites.	 Insatisfaisante* Indicateurs sans objectif daté: l'évolution observée est stable, alors qu'une augmentation ou une diminution est souhaitée. Indicateurs avec objectif daté: l'évolution va dans la bonne direction mais elle est insuffisante pour atteindre l'objectif à la date fixée.
 Mauvais Impacts négatifs sur l'environnement, la santé ou les infrastructures. Les valeurs limites ne sont pas respectées.	 Négative L'évolution observée va dans une direction opposée à celle de l'évolution visée.
 Pas évaluable	 Pas évaluable

* L'OFS utilise le terme «indifférente» pour qualifier cette catégorie.

Plus de détails sur la méthode d'évaluation sous www.bafu.admin.ch/indicateurs

Abréviations

AEE	EMIS
Agence européenne pour l'environnement	Système d'information sur les émissions en Suisse
AGROSCOPE	EMPA
Centre de compétence de la Confédération pour la recherche agronomique	Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche
AIE	ESPOP
Agence internationale de l'énergie	Statistique de l'état annuel de la population (1981–2010). À partir de 2011, STATPOP remplace complètement ESPOP.
ARE	ETC/ATNI
Office fédéral du développement territorial	European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution
CDB	EUROSTAT
Convention sur la diversité biologique	Office statistique de l'Union européenne
CE	FEM
Commission européenne	Forum économique mondial
CIPR	FIF
Commission Internationale pour la Protection du Rhin	Institut de recherche sur les loisirs et le tourisme, Université de Berne
CN	GDI
Comptes nationaux	Gottlieb Duttweiler Institute
COTER	GIEC
Conseil de l'organisation du territoire	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
CSA	HAFL
Comité de la sécurité alimentaire mondiale	Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires
CPATLD	HSLU
Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance	Université des sciences appliquées et des arts de Lucerne
DAESNU	ICNIRP
Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies	Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants
DDPS	IFN
Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports	Inventaire forestier national
DEFR	IFP
Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche	Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale
DETEC	IMF
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication	International Monetary Fund
DFAE	IPBES
Département fédéral des affaires étrangères	Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques
DFF	MBD
Département fédéral des finances	Monitoring de la biodiversité en Suisse
EEM	
Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire	

MÉTÉOSUISSE	OFSP
Office fédéral de météorologie et de climatologie	Office fédéral de la santé publique
MTE	OFT
Ministère de la Transition écologique F	Office fédéral des transports
NABEL	OMS
Réseau national d'observation des polluants atmosphériques	Organisation mondiale de la santé
NABO	ONU
Observatoire national des sols	Organisation des Nations Unies
NAQUA	ONUAA
Réseau national d'observation de la qualité des eaux souterraines	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
NAWA	OPS
Observation nationale de la qualité des eaux de surface	Observation du paysage suisse
NCCS	OSAV
National Centre for Climate Services (Réseau de la Confédération dédié aux services climatiques)	Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires
ÖBU	PIR
Le réseau pour une économie durable	Panel international des ressources
OCDE	PLANAT
Organisation de coopération et de développement économiques	Plate-forme nationale « Dangers naturels »
OFAC	PNR
Office fédéral de l'aviation civile	Programmes nationaux de recherche
OFAG	PNUE
Office fédéral de l'agriculture	Programme des Nations Unies pour l'environnement
OFC	SBA
Office fédéral de la culture	Swiss Biotech Association
OFCOM	SCNAT
Office fédéral de la communication	Académie suisse des sciences naturelles
OFDF	SECO
Office fédéral de la douane et de la sécurité des frontières	Secrétariat d'État à l'économie
OFEN	SIA
Office fédéral de l'énergie	Société suisse des ingénieurs et des architectes
OFEV	sonBASE
Office fédéral de l'environnement	Banque de données SIG sur le bruit
OFL	STATPOP
Office fédéral du logement	Statistique de la population et des ménages
OPFP	Swiss TPH
Office fédéral de la protection de la population	Institut tropical et de santé publique suisse
OFROU	UBA
Office fédéral des routes	Umweltbundesamt D
OFS	UE
Office fédéral de la statistique	Union européenne

UNECE

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

USP

Union Suisse des Paysans

WBCSD

World Business Council for Sustainable Development
(Conseil mondial des affaires pour le développement durable)

WBS

Suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse

WSL

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

WWF

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

ZHAW

Université des sciences appliquées de Zurich

Notes

[1]

19.475 Réduire le risque de l'utilisation de pesticides

[2]

Message relatif à l'initiative populaire « Pour l'avenir de notre nature et de notre paysage (Initiative biodiversité) » et au contre-projet indirect (modification de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage)

[3]

20.433 Développer l'économie circulaire en Suisse

[4]

Promotion des technologies environnementales

[5]

Innosuisse

[6]

Technologies d'émission négative

[7]

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

[8]

Constitution fédérale du 18 avril 1999 de la Confédération suisse (Cst.), RS 101

[9]

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

[10]

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

[11]

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

[12]

Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux), RS 814.20

[13]

Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (LFo), RS 921.0

[14]

Loi fédérale du 21 juin 1991 sur l'aménagement des cours d'eau, RS 721.100

[15]

Accord de Paris du 5 novembre 2017, RS 0.814.012

[16]

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

[17]

Ordonnance du 4 décembre 2015 sur la limitation des déchets (OLED), RS 814.600

[18]

Indonésie - Accord de libre-échange (an)

[19]

Normes RSPO (an)

[20]

Better Gold Initiative (an)

[21]

Déclaration d'intention dans le domaine du jardinage de loisir

[22]

Déclaration d'intention du secteur de l'horticulture productrice et du commerce horticole

[23]

18.3509 Pour une levée des obstacles à l'utilisation efficace des ressources et à la mise en place d'une économie circulaire

[24]

18.3829 Plan d'action contre le gaspillage alimentaire

[25]

Adaptation aux changements climatiques – Outil en ligne pour les communes

[26]

Programme pilote « Adaptation aux changements climatiques »

[27]

19.4281 Cessons d'enjoliver les choses ! Quel est l'impact réel du trafic aérien sur le climat ?

[28]

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

[29]

Convention du 13 novembre 1979 sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (Convention de Genève), RS 0.814.32

[30]

Ordonnance du 7 décembre 1998 sur les améliorations structurelles dans l'agriculture (OAS), RS 913.1

[31]

Loi fédérale du 20 juin 1986 sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (LChP), RS 922.0

[32]

Loi fédérale du 21 juin 1991 sur la pêche (LFSP), RS 923.0

-
- [33] Loi fédérale du 29 avril 1998 sur l'agriculture (LAgr), RS 910.1
- [34] Convention du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne), RS 0.455
- [35] Ordonnance du 23 octobre 2013 sur les paiements directs versés dans l'agriculture (OPD), RS 910.13
- [36] Ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux), RS 814.201
- [37] Loi fédérale du 19 mars 2021 sur la réduction des risques liés à l'utilisation de pesticides (Modification de la loi sur les produits chimiques, de la loi sur la protection des eaux et de la loi sur l'agriculture), RO 2022 263
- [38] Convention du 22 septembre 1992 pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (OSPAR), RS 0.814.293
- [39] Tree App
- [40] Ordonnance du 29 novembre 2017 de l'OFEV sur les mesures phytosanitaires au profit de la forêt (OMP-OFEV), RS 916.202.2
- [41] Ordonnance du 1^{er} juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol), RS 814.12
- [42] Loi fédérale du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire (LAT), RS 700
- [43] Loi fédérale du 21 mars 2003 sur l'application du génie génétique au domaine non humain (LGG), RS 814.91
- [44] Ordonnance du 18 mai 2005 sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux (ORRChim), RS 814.81
- [45] 20.3477 Conséquences économiques, sociales et sociétales de la Stratégie Sol Suisse
- [46] Terranimo®
- [47] Loi fédérale du 3 mai 1991 accordant une aide financière en faveur de la sauvegarde et de la gestion de paysages ruraux traditionnels, RS 451.51
- [48] Convention européenne du paysage du 20 octobre 2000, RS 0.451.3
- [49] Convention du 7 novembre 1991 sur la protection des Alpes (Convention alpine), RS 0.700.1
- [50] Ordonnance du 15 décembre 1986 sur la protection contre le bruit (OPB), RS 814.41
- [51] Ordonnance du 29 mars 2017 concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (OIFP), RS 451.11
- [52] 15.3840 Plan national de mesures pour diminuer les nuisances sonores
- [53] 20.4339 Réduire de manière efficace le bruit excessif des moteurs
- [54] 19.3237 Poursuivre la réduction de la pollution sonore routière afin de protéger les personnes exposées
- [55] Loi fédérale du 20 décembre 2019 sur la protection de la population et sur la protection civile (LPPCi), RS 520.1
- [56] Ordonnance du 11 novembre 2020 sur la protection de la population (OProP), RS 520.12
- [57] Loi fédérale du 18 juin 1999 sur la météorologie et la climatologie (LMét), RS 429.1
- [58] La base de données suisse sur les dommages dus aux intempéries
- [59] Carte de l'aléa ruissellement
- [60] Protection contre les dangers naturels
- [61] Dangers naturels actuels en Suisse
- [62] Ordonnance du 27 février 1991 sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM), RS 814.012
- [63] Convention du 17 mars 1992 sur les effets transfrontières des accidents industriels, RS 0.814.04
- [64] Ordonnance du 9 mai 2012 sur l'utilisation confinée (OUC), RS 814.912

[65]

Ordonnance du 10 septembre 2008 sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (ODE), RS 814.911

[66]

CRISPR/Cas-Methode (a, an)

[67]

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 relatif à la Convention sur la diversité biologique, RS 0.451.432

[68]

Ordonnance du 11 décembre 2015 sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation (ONag), RS 451.61

[69]

Protocole de Cartagena du 11 septembre 2003 sur la prévention des risques biotechnologiques relatif à la Convention sur la diversité biologique, RS 0.451.431

[70]

Ordonnance du 3 novembre 2004 sur les mouvements transfrontières des organismes génétiquement modifiés (OCart), RS 814.912.21

[71]

Loi fédérale du 15 décembre 2000 sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses (LChim), RS 813.1

[72]

Ordonnance du 5 juin 2015 sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses (OChim), RS 813.11

[73]

Ordonnance du 12 mai 2010 sur la mise en circulation des produits phytosanitaires (OPPh), RS 916.161

[74]

Ordonnance du 18 mai 2005 concernant la mise sur le marché et l'utilisation des produits biocides (OPBio), RS 813.12

[75]

Convention de Vienne du 22 mars 1985 pour la protection de la couche d'ozone, RS 0.814.02

[76]

Protocole de Montréal du 16 septembre 1987 relatif à des substances qui appauvrisent la couche d'ozone, RS 0.814.021

[77]

Convention de Stockholm du 22 mai 2001 sur les polluants organiques persistants (Convention-POP), RS 0.814.03

[78]

Convention de Minamata du 10 octobre 2013 sur le mercure, RS 0.814.82

[79]

Convention de Rotterdam du 10 septembre 1998 sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet du commerce international, RS 0.916.21

[80]

Règlement du Parlement Européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), CE No 1907/2006

[81]

«X» désigne différents produits chimiques de base qui peuvent être produits à l'aide d'un surplus d'électricité provenant de sources d'énergie renouvelables.

[82]

Ordonnance du 5 juillet 2000 sur les emballages pour boissons (OEB), RS 814.621

[83]

Ordonnance du 20 octobre 2021 sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques (OREA), RS 814.620

[84]

Loi fédérale du 21 juin 2019 sur les marchés publics (LMP), RS 172.056.1

[85]

Convention de Bâle du 22 mars 1989 sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, RS 0.814.05

[86]

Décision du Conseil de l'OCDE C(2001)107/FINAL du 14 juin 2001 et 28 février 2002 concernant la révision de la décision C(92)39/FINAL sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets destinés à des opérations de valorisation, RS 0.814.052

[87]

19.3818 Réduire, remplacer ou recycler les matières plastiques au lieu de les incinérer ou de les exporter par millions de tonnes

[88]

SwissZinc Project

[89]

Reffnet.ch – Le réseau suisse pour l'efficacité des ressources

[90]

PAP – La plateforme de connaissances sur les achats publics responsables

[91]

18.3712 Réduire la pollution plastique dans les eaux et les sols

[92]

20.3695 Doper le recyclage du plastique pour développer l'économie circulaire

[93]

Circular Dutch economy by 2050 (an)

[94]

Ordonnance du 26 août 1998 sur l'assainissement des sites pollués (OSites), RS 814.680

[95]

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

[96]

Estimation resp. extrapolation sur la base des indemnités versées par l'OTAS aux installations de tir

[97]

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

[98]

Premier rapport de monitoring du rayonnement non ionisant

[99]

Plateforme d'information sur la 5G et la téléphonie mobile

[100]

e-smogmessung.ch (a)

Bibliographie

2° Investing Initiative/Wüest 2020

2° Investing Initiative, Wüest Partner, Bridging the Gap: Measuring progress on the climate goal alignment and climate actions of Swiss Financial Institutions (an), Avec le soutien de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Paris, 2020.

Académies suisses 2016

Académies suisses des sciences, Coup de projecteur sur le climat suisse, État des lieux et perspectives, Swiss Academies Reports 11 (5), Bern, 2016.

AEE 2019

Agence européenne pour l'environnement (AEE), L'environnement en Europe État et perspectives 2020, Synthèse, Copenhague, 2019.

AEE 2020a

Agence européenne pour l'environnement (AEE), Transport and environment report 2020, Train or plane?, EEA Report No 19/2020 (an), Copenhague, 2020.

AEE 2020b

Agence européenne pour l'environnement (AEE), Air quality in Europe — 2020 Report, EEA report No 09/2020 (an), Copenhague, 2020.

AEE 2020c

Agence européenne pour l'environnement (AEE), Environmental noise in Europe — 2020, EEA Report No 22/2019 (an), Copenhague, 2020.

AEE/OFEV 2020

Agence européenne pour l'environnement (AEE), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Is Europe living within the limits of our planet? An assessment of Europe's environmental footprints in relation to planetary boundaries, EEA Report 01/2020 (an), Copenhague/Berne, 2020.

AGROSCOPE 2017

Centre de compétences de la Confédération pour la recherche agronomique (AGROSCOPE), Umwelt- und ressourcenschonende Ernährung: Detaillierte Analyse für die Schweiz (a), Agroscope Science, 55, Zurich, 2017.

AGROSCOPE 2021a

Centre de compétences de la Confédération pour la recherche agronomique (AGROSCOPE), Excédents d'azote et de phosphore - une question complexe, Zurich, 2021.

AGROSCOPE 2021b

Centre de compétences de la Confédération pour la recherche agronomique (AGROSCOPE), Évaluation de l'état: der Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft, Évaluation de l'état: ALL-EMA 2015–2019 (a), Agroscope Science, 111, Zurich, 2021.

ARE 2014

Office fédéral du développement territorial (ARE), Rapport explicatif relatif à la révision partielle du 2 avril 2014 de l'ordonnance sur l'aménagement du territoire, Berne, 2014.

ARE 2018a

Office fédéral du développement territorial (ARE), Mobilität in den ländlichen Räumen (a), Bases, Berne, 2018.

ARE 2018b

Office fédéral du développement territorial (ARE), Densité et comportement de mobilité, Bases, Berne, 2018.

ARE 2018c

Office fédéral du développement territorial (ARE), Tendances et défis - Faits et chiffres relatifs au Projet de territoire Suisse, Berne, 2018.

ARE 2019a

Office fédéral du développement territorial (ARE), L'aménagement du territoire – heureusement?, Forum du développement territorial, Bulletin d'information, Berne, 2019.

ARE 2019b

Office fédéral du développement territorial (ARE), Monitoring de la construction hors zone à bâtir, Rapport 2019, Berne, 2019.

ARE 2020a

Office fédéral du développement territorial (ARE), Conception énergie éolienne, Base pour la prise en compte des intérêts de la Confédération lors de la planification d'installations éoliennes, Plans sectoriels et conceptions de la Confédération (Art. 13 LAT), Berne, 2020.

ARE 2020b

Office fédéral du développement territorial (ARE), Plan sectoriel des surfaces d'assolement, Plans sectoriels et conceptions de la Confédération (Art. 13 LAT), Berne, 2020.

ARE 2021a

Office fédéral du développement territorial (ARE), Perspectives d'évolution du transport 2050: Rapport final (a), Bases, Berne, 2021.

ARE 2021b

Office fédéral du développement territorial (ARE), Déclaration d'Emmenbrücke: un engagement commun de la Confédération, des cantons, des communes et des villes pour la planification des interfaces multimodales, Communiqué de presse du 09.09.2021, Berne, 2021.

ARE 2022

Office fédéral du développement territorial (ARE), Coûts et bénéfices externes des transports en Suisse, Transports par la route et le rail, par avion et par bateau 2019, Berne, 2022.

ARE/OFEV/OFT/OFEN/OFROU 2022

Office fédéral du développement territorial (ARE), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Office fédéral des transports (OFT), Office fédéral de l'énergie (OFEN), Office fédéral des routes (OFROU), Coordination aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs, Guide de planification, Berne, 2022.

ARE/OFL 2014

Office fédéral du développement territorial (ARE), Office fédéral du logement (OFL), Les espaces ouverts dans les agglomérations, Berne, 2014.

Baranzini et al. 2020

Baranzini A., Maradan D., Schaefer C., État de la littérature et des méthodes sur la valeur économique du paysage, Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Carouge, 2020.

Beelong 2020

Beelong Sàrl, Recommandations pour des achats publics responsables dans le domaine de l'alimentation, Produits alimentaires, équipements de cuisine, produits d'entretien, et services de restauration collective, Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Lausanne, 2020.

Beretta und Hellweg 2019

Beretta C., Hellweg S., Lebensmittelverluste in der Schweiz: Umweltbelastung und Vermeidungspotenzial (a), Rapport scientifique final, EPF Zurich, Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Zurich, 2019.

Bircher et al. 2019

Bircher P., Liniger H. P., Prasuhn V., Aktualisierung und Optimierung der Erosionsrisikokarte (ERK2), Die neue ERK2 (2019) für das Ackerland der Schweiz (a, résumé en français), Rapport final 2019, Sur mandat de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Berne, 2019.

Brang et al. 2016

Brang P., Küchli C., Schwitter R., Bugmann H., Ammann P., Waldbauliche Strategien im Klimawandel, 341–365, Dans: Pluess, A.R.; Augustin, S.; Brang, P. (Red.), Wald im Klimawandel, Grundlagen für Adaptationsstrategien, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne; Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Birmensdorf; Haupt, Berne, Stuttgart, Vienne.

Brinzeu und Schütz 2014

Brinzeu S., Schütz H., Indikatoren und Ziele zur Steigerung der Ressourcenproduktivität, PolResS Arbeitspapier AS 1.4, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Im Auftrag des Bundesumweltministeriums und des Umweltbundesamtes, Wuppertal, 2014.

BS/BL 2017

Canton de Bâle-Ville, Canton de Bâle-Campagne (BS/BL), Risikoermittlung Rhein 2016, Synthesebericht (a), Bâle/Liestal, 2017.

Bubb et al. 2009

Bubb P. J., Butchart S. H. M., Collen B., Dublin H., Kapos V., Pollock C., Stuart S. N., Vié J.-C., IUCN Red List index – guidance for national and regional use, International Union for Conservation of Nature (IUCN), Gland.

Butchart et al. 2007

Butchart S. H. M., Resit Akçakaya H., Chanson J., Baillie J. E., Collen B., Quader S., Turner W. R., Amin R., Stuart S. N., Hilton-Taylor C., Improvements to the Red List Index, PLoS ONE 2(1): e140.

CDB 2020

Convention sur la diversité biologique (CDB), Perspectives mondiales de la diversité biologique 5, Résumé à l'intention des décideurs, 2020.

CE 2012

Commission européenne (CE), Innovating for sustainable growth, A bioeconomy for Europe (an), Bruxelles, 2012.

CE 2017

Commission européenne (CE), Study for the strategy for a non-toxic environment of the 7th Environment Action Programme (an), Rapport final, Bruxelles, 2017.

CE 2018a

Commission européenne (CE), A sustainable bioeconomy for Europe, Strengthening the connection between economy, society and the environment: updated bioeconomy strategy (an), Bruxelles, 2018.

CE 2018b

Commission européenne (CE), Une stratégie européenne sur les matières plastiques dans une économie circulaire, Bruxelles, 2018.

CE 2019

Commission européenne (CE), Un pacte vert pour l'Europe, Notre ambition: être le premier continent neutre pour le climat, Bruxelles, 2019.

CE 2020a

Commission européenne (CE), Un nouveau plan d'action pour une économie circulaire, Pour une Europe plus propre et plus compétitive, Bruxelles, 2020.

CE 2020b

Commission européenne (CE), Stratégie pour la durabilité dans le domaine des produits chimiques, Vers un environnement exempt de substances toxiques, Bruxelles, 2020.

CE 2021

Commission européenne (CE), Mettre en œuvre le pacte vert pour l'Europe, Bruxelles, 2021.

CH2018 2018

Swiss Climate Scenarios (CH2018), Nouveaux scénarios climatiques pour la Suisse, Éditeurs associés MÉTÉOSUISSE, C2SM, ETH Zurich, Université de Berne, scnat, Zurich/Berne, 2018.

CIPR 2020

Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR), Rhin 2040, Le Rhin et son bassin : un milieu géré durablement et résilient aux impacts du changement climatique, 16e Conférence ministérielle sur le Rhin, Amsterdam, 2020.

Conseil fédéral 2009

Conseil fédéral suisse, Rapport Stratégie fédérale de protection de l'air du 11 septembre 2009, Berne, 2009.

Conseil fédéral 2012

Conseil fédéral suisse, Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat 10.3377 Diener Lenz « Plan d'abandon de la tourbe », Berne, 2012.

Conseil fédéral 2015

Conseil fédéral suisse, Politique des agglomérations 2016+ de la Confédération, Pour un développement cohérent du territoire suisse, Berne, 2015.

Conseil fédéral 2016a

Conseil fédéral suisse, Stratégie de la Suisse relative aux espèces exotiques envahissantes, Annexe au rapport du Conseil fédéral répondant au postulat du 21 juin 2013 13.3636, « Mettre un terme à l'expansion des espèces exotiques envahissantes », du conseiller national Karl Vogler, Berne, 2016.

Conseil fédéral 2016b

Conseil fédéral suisse, Bases naturelles de la vie et efficacité des ressources dans la production agricole, Actualisation des objectifs, Rapport en réponse au postulat 13.4284 Bertschy du 13 décembre 2013, Berne, 2016.

Conseil fédéral 2016c

Conseil fédéral suisse, Gestion des dangers naturels en Suisse, Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat 12.4271 déposé par Christophe Darbellay le 14.12.2012, Berne, 2016.

Conseil fédéral 2017a

Conseil fédéral suisse, Plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse, Berne, 2017.

Conseil fédéral 2017b

Conseil fédéral suisse, Plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires, Berne, 2017.

Conseil fédéral 2017c

Conseil fédéral suisse, Vue d'ensemble du développement à moyen terme de la politique agricole, Berne, 2017.

Conseil fédéral 2019

Conseil fédéral suisse, Politique de la santé: stratégie du Conseil fédéral 2020-2030, Berne, 2019.

Conseil fédéral 2020a

Conseil fédéral suisse, Stratégie Sol Suisse, Pour une gestion durable des sols, Environnement Info 20/18, Berne, 2020.

Conseil fédéral 2020b

Conseil fédéral suisse, Adaptation aux changements climatiques en Suisse: Plan d'action 2020-2025, Environnement Info 20/22, Berne, 2020.

Conseil fédéral 2020c

Conseil fédéral suisse, Le Conseil fédéral adopte la stratégie de l'administration fédérale en matière d'acquisitions, Communiqué de presse du 28.10.2020, Berne, 2020.

Conseil fédéral 2020d

Conseil fédéral suisse, L'administration fédérale atteint ses objectifs environnementaux et met en œuvre son train de mesures sur le climat, Communiqué de presse du 11.12.2020, Berne, 2020.

Conseil fédéral 2020e

Conseil fédéral suisse, Préservation des ressources : le Conseil fédéral veut des mesures, Communiqué de presse du 19.06.2020, Berne, 2020.

Conseil fédéral 2020f

Conseil fédéral suisse, Avec la loi sur les voies cyclables, le Conseil fédéral entend améliorer la qualité et la sécurité des voies cyclables, Communiqué de presse du 13.05.2020, Berne, 2020.

Conseil fédéral 2020g

Conseil fédéral suisse, Le Conseil fédéral veut faciliter l'utilisation combinée des différents moyens de transport et créer une infrastructure de données, Communiqué de presse du 01.07.2020, Berne, 2020.

Conseil fédéral 2020h

Conseil fédéral suisse, Quelle pourrait être l'importance des émissions négatives de CO₂ pour les futures politiques climatiques de la Suisse ?, Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat 18.4211 Thorens Goumaz du 12 décembre 2018, Berne, 2020.

Conseil fédéral 2020i

Conseil fédéral suisse, Stratégie Suisse numérique, Berne, 2020.

Conseil fédéral 2021a

Conseil fédéral suisse, Stratégie climatique à long terme de la Suisse, Berne, 2021.

Conseil fédéral 2021b

Conseil fédéral suisse, Le Conseil fédéral adopte le message relatif au contre-projet direct à l'initiative pour les glaciers, Communiqué de presse du 11.08.2021, Berne, 2021.

Conseil fédéral 2021c

Conseil fédéral suisse, Le Conseil fédéral met en vigueur l'ordonnance sur le CO₂ révisée, Communiqué de presse du 24.11.2021, Berne, 2021.

Conseil fédéral 2021d

Conseil fédéral suisse, Le Conseil fédéral adopte le message concernant la loi fédérale relative à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables, Communiqué de presse du 18.06.2021, Berne, 2021.

Conseil fédéral 2021e

Conseil fédéral suisse, Fret transalpin: le Conseil fédéral veut renforcer davantage le transfert vers le rail, Communiqué de presse du 25.11.2021, Berne, 2021.

Conseil fédéral 2021f

Conseil fédéral suisse, Stratégie pour le développement durable 2030, Berne, 2021.

Conseil fédéral 2021g

Conseil fédéral suisse, Plan d'action 2021-2023 relatif à la Stratégie pour le développement durable 2030, Berne, 2021.

Conseil fédéral 2021h

Conseil fédéral suisse, Rapport sur le transfert du trafic de novembre 2021, Rapport sur le transfert juillet 2019 – juin 2021, Berne, 2021.

Conseil fédéral 2021i

Conseil fédéral suisse, Procédure simplifiée pour l'instauration de zones 30 et nouveau symbole pour le covoiturage, Communiqué de presse du 10.11.2021, Berne, 2021.

Conseil fédéral 2021j

Conseil fédéral suisse, Signature, il y a dix ans, du rapport sur l'agriculture mondiale de l'EISTAD, Bilan et perspective en lien avec la mise en œuvre des objectifs de développement durable de l'Agenda 2030 de l'ONU, Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat Graf Maya 19.3855 du 21 juin 2019, Berne, 2021.

Conseil fédéral 2021k

Conseil fédéral suisse, Le Conseil fédéral adopte le message relatif au contre-projet direct à l'initiative pour les glaciers, Communiqué de presse du 11.08.2021, Berne, 2021.

Conseil fédéral 2021l

Conseil fédéral suisse, Amélioration de la procédure d'homologation des produits phytosanitaires, Communiqué de presse du 17.02.2021, Berne, 2021.

Conseil fédéral 2021m

Conseil fédéral suisse, Stratégie de l'administration fédérale en matière d'acquisitions, Stratégie de mise en œuvre concernant la révision totale du droit des marchés publics 2021–2030, Berne, 2021.

Conseil fédéral 2022a

Conseil fédéral suisse, Lutte contre le gaspillage alimentaire : le Conseil fédéral lance un plan d'action, Communiqué de presse du 06.04.2022, Berne, 2022.

Conseil fédéral 2022b

Conseil fédéral suisse, Initiative biodiversité : le Conseil fédéral veut renforcer la protection des espèces avec un contre-projet indirect, Communiqué de presse du 04.03.2022, Berne, 2022.

Conseil fédéral 2022c

Conseil fédéral suisse, Changements climatiques : le Conseil fédéral adopte le rapport sur le développement des technologies d'émission négative, Communiqué de presse du 18.05.2022, Berne, 2022.

Conseil fédéral 2022d

Conseil fédéral suisse, Le Conseil fédéral souhaite une meilleure utilisation des données sur la mobilité et un système de transports plus efficient, Communiqué de presse du 02.02.2022, Berne, 2022.

Conseil fédéral 2022e

Conseil fédéral suisse, Orientation future de la politique agricole Rapport du Conseil fédéral en réponse aux postulats 20.3931 de la CER-E du 20 août 2020 et 21.3015 de la CER-N du 2 février, Berne, 2022.

Conseil fédéral 2022f

Conseil fédéral suisse, Entrée en vigueur de mesures pour une agriculture plus durable, Communiqué de presse du 13.04.2022, Berne, 2022.

Conseil fédéral 2022g

Conseil fédéral suisse, Ressources en eau : le Conseil fédéral veut garantir l'approvisionnement en Suisse, Communiqué de presse du 18.05.2022, Berne, 2022.

Conseil fédéral 2022h

Conseil fédéral suisse, Sécheresse : le Conseil fédéral veut introduire un système national de détection et d'alerte précoce, Communiqué de presse du 18.05.2022, Berne, 2022.

Conseil fédéral 2022i

Conseil fédéral suisse, Pour une levée des obstacles à l'utilisation efficace des ressources et à la mise en place d'une économie circulaire, Rapport du Conseil fédéral du 11 mars 2022 en réponse au postulat 18.3509 « Pour une levée des obstacles à l'utilisation efficace des ressources et à la mise en place d'une économie circulaire », déposé par le conseiller aux États Ruedi Noser le 13 juin 2018, Berne, 2022.

Conseil fédéral 2022j

Conseil fédéral suisse, Politique climatique : le Conseil fédéral adopte le message relatif à la révision de la loi sur le CO₂, Communiqué de presse du 16.09.2022, Berne, 2022.

COTER 2019

Conseil de l'organisation du territoire (COTER), Mégatrends et développement territorial en Suisse, Sur mandat du Conseil fédéral, Bern, 2019.

DAESNU 2017

Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies (DAESNU), World population prospects, The 2017 revision, Key findings and advance tables (an), New York, 2017.

Delarze et al. 2016

Delarze R., Eggenberg S., Steiger P., Bergamini A., Fivaz F., Gonseth Y., Guntern J., Hofer G., Sager L., Stucki P., Liste rouge des milieux, Milieux menacés de Suisse 2016, Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2016.

DETEC 2017

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), Stratégie énergétique 2050, Communiqué de presse du 21.05.2017, Berne, 2017.

DETEC 2018

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), Arrêté fédéral concernant les voies cyclables et les chemins et sentiers pédestres, Berne, 2018.

DETEC 2021a

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), Mobilité et territoire 2050 – Plan sectoriel des transports – partie Programme, Berne, 2021.

DETEC 2021b

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), Rencontre au sommet pour la mobilité électrique: les acteurs discutent d'objectifs plus ambitieux pour la feuille de route, Communiqué de presse du 11.03.2021, Berne, 2021.

DETEC 2022a

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), La feuille de route sur la mobilité électrique entre dans une nouvelle étape, Communiqué de presse du 16.05.2022, Berne, 2022.

DETEC 2022b

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), Impact sur la biodiversité de diverses subventions fédérales à l'examen, Communiqué de presse du 03.06.2022, Berne, 2022.

DETEC/ARE/OFROU/OFT/OFAC/OFEV 2021

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), Office fédéral du développement territorial (ARE), Office fédéral des routes (OFROU), Office fédéral des transports (OFT), Office fédéral de l'aviation civile (OFAC), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Mobilité et territoire 2050, Plan sectoriel des transports, Partie Programme, Plans sectoriels et conceptions de la Confédération (Art. 13 LAT), Berne, 2021.

DFAE/DFF/DEFR 2013

Département fédéral des affaires étrangères (DFAE), Département fédéral des finances (DFF), Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche (DEFR), Rapport de base: matières premières, Rapport de la plateforme interdépartementale matières premières à l'attention du Conseil fédéral, Berne, 2013.

EAT Lancet 2019

Commission EAT Lancet, Alimentation Planète Santé, Une alimentation saine issue de production durable, Rapport de synthèse, Stockholm, 2019.

EBP/Treeze 2022

Ernst, Basler + Partner (EBP), Treeze Ltd., Empreintes environnementales de la Suisse : Évolution de 2000 à 2018 (Résumé), Rapport final (a), Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Zurich/Uster, 2022.

Ecoplan 2019

Forschung und Beratung in Wirtschaft und Politik (Ecoplan), Auswirkungen des Verkehrslärms auf die Gesundheit, Berechnung von DALY für die Schweiz (a), Rapport final, Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne und Altdorf, 2019.

EEM 2005

Évaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire (EEM), Ecosystems and Human Well-Being, Current State and Trends (an), 2005.

EMPA 2016

Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (EMPA), Projekt MatCH – Bau, Material- und Energieressourcen sowie Umweltauswirkungen der baulichen Infrastruktur der Schweiz (a), Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Dübendorf, 2016.

EMPA 2019

Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (EMPA), Material- und Energieflüsse der schweizerischen Volkswirtschaft, Mit Bewertung der Umweltbelastungen, Projekt MatCH – Synthese (a), Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Dübendorf, 2019.

Estermann et al. 2020

Estermann B., Fivaz J., Frechè J., Harder D., Jarchow Th., Wäspi F., Digitalisierung und Umwelt: Chancen, Risiken und Handlungsbedarf (a), Haute école spécialisée bernoise (BFH), Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2020.

EUROSTAT 2021

Office statistique de l'Union européenne (EUROSTAT), Material flow accounts statistics – material footprints (an), Luxembourg, 2021.

EY 2017

Ernst & Young (EY), Transparency Report 2017, EY Switzerland and Liechtenstein (an), Bâle, 2017.

Fanning et al. 2021

Fanning A.L., O'Neill D.W., Hickel J., and Roux N., The social shortfall and ecological overshoot of nations, *Nature Sustainability* 5, 26–36 (2022).

FAO 2019

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*, FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments (an), Rome, 2019.

FEM 2020

Forum économique mondial (FEM), *The Global Risks Report 2020*, 15th Edition (an), Genève, 2020.

FEM 2021

Forum économique mondial (FEM), *The Global Risks Report 2021*, 16th Edition (an), Genève, 2021.

FIF 2011

Université de Berne, Institut de recherche sur les loisirs et le tourisme (FIF), *Le tourisme suisse face aux changements climatiques, Impacts et options viables*, Résumé, Sur mandat du Secrétariat d'État à l'économie (SECO), Berne, 2011.

GDI 2019

Gottlieb Duttweiler Institute (GDI), *European Food Trends Report 2019, Hacking Food: Die Neuerfindung unseres Essens* (a), GDI-Studie Nr. 47/2019, Zurich, 2019.

Geels 2002

Geels F. W., *Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi level perspective and a case-study*, Research Policy, Vol. 31 (2002), 1257–1274.

Geels et al. 2017

Geels F. W., Sovacool B. K., Schwanen T., Sorrell S., *Sociotechnical transitions for deep decarbonization, Accelerating innovation is as important as climate policy*, Science, Vol. 357, 1242–1244.

Gibb et al. 2020

Gibb R., Redding D. W., Chin Q. K., Donnelly Ch. A., Blackburn T. M., Newbold T., Jones K. E., *Zoonotic Host Diversity Increases in Human-Dominated Ecosystems*, Nature 584, 398–402.

GIEC 2018

Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), *Réchauffement planétaire de 1,5°C*, Résumé à l'intention des décideurs, Genève, 2018.

GIEC 2021

Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), *Climate Change 2021, The Physical Science Basis* (an), Genève, 2021.

GT Téléphonie mobile et rayonnement 2019

Groupe de travail Téléphonie mobile et rayonnement, Rapport Téléphonie mobile et rayonnement, Sur mandat du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), Berne, 2019.

Gubler 2017

Gubler, L., Klimaschutz durch Hochmoorrenaturierung, La restauration des hauts-marais, un facteur de protection du climat, Nature + Paysage, Natur + Landschaft: Inside, 24–27.

HAFL 2014

Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL), Kosten gesunder Ernährung (a), résumé en français), Sur mandat de l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV), Zollikofen, 2014.

Heeren & Hellweg 2018

Heeren N., Hellweg S., Tracking Construction Material over Space and Time: Prospective and Geo-referenced Modeling of Building Stocks and Construction Material Flows, Journal of Industrial Ecology, Vol. 23/1, 253–267.

Heinrichs et al. 2016

Heinrichs E., Hintzsche M., Leben J., Maag T., Ruhige Gebiete, In Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung – Strategien, Konzepte, Massnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität, Wichmann Verlag, Berlin, 2016.

HSLU 2017

Université des sciences appliquées et des arts de Lucerne (HSLU), ClimaBau – Planen angesichts des Klimawandels, Energiebedarf und Behaglichkeit heutiger Wohnbauten bis ins Jahr 2100 (a, résumé en français), Sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), Lucerne, 2017.

ICNIRP 2020

Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP), ICNIRP Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 KHz to 300 GHz), Munich, 2020.

IMF 2019

International Monetary Fund (IMF), Long-Term Macroeconomic Effects of Climate Change: A Cross-Country Analysis, Working Paper 19/215, Washington, 2019.

Intep 2020

Integrale Planung GmbH (Intep), Habitat à faible impact environnemental, Résumé, Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Zurich, 2020.

IPBES 2018

Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), The Assessment Report on Land Degradation and Restoration (an), Résumé à l'intention des décideurs, Bonn, 2018.

IPBES 2019

Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), Le rapport sur l'évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques, Résumé à l'intention des décideurs, Bonn, 2019.

ITP 2018

Intraplan Consult GmbH (ITP), Monitoring der Wettbewerbsfähigkeit des Schweizer Luftverkehrs 2018 (a), Sur mandat de l'Office fédéral de l'aviation civile (OFC), Berne, 2018.

Knaus 2022

Knaus P., Keine Trendwende in Sicht, Neue Rote Liste Vögel Schweiz, Ornis 22/1: 36–38.

Lehner 2018

Lehner L., Bioproduktwerk Schweiz, Übersicht zu Anforderungen und Voraussetzungen für eine Machbarkeitsprüfung, Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Abensberg (D), 2018.

Liechti und Badoux 2021

Liechti K., Badoux A., Unwetterschäden in der Schweiz 2020, Rutschungen, Murgänge, Hochwasser und Sturzereignisse, Wasser, Energie, Luft, 113, 2: 79–86.

MÉTÉOSUISSE 2018

Office fédéral de météorologie et de climatologie (MÉTÉOSUISSE), National Climate Observing System, Global Climate Observing System – GCOS Switzerland (an), Zurich, 2018.

MoneyPark/alaCasa/Helvetia 2020

MoneyPark, alaCasa, Helvetia, Étude sur le logement idéal 2020, Zurich, 2020.

MTE 2019

Ministère de la Transition écologique (MTE), La feuille de route pour l'économie circulaire (FREC), 50 mesures pour une économie 100% circulaire, Paris, 2019.

Müller et al. 2017

Müller F., Kosmol J., Kessler H., Angrick M., Rechenberg B., Dematerialization – A Disputable Strategy for Resource Conservation Put under Scrutiny, Resources, 6 (4), 68.

NCCS/OFEV 2021

National Centre for Climate Services (NCCS), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Eaux suisses et changements climatiques, Scénarios hydrologiques Hydro-CH2018, Zurich/Berne, 2021.

OFAC/ARE 2020

Office fédéral de l'aviation civile (OFC), Office fédéral du développement territorial (ARE), Plan sectoriel des transports, Partie Infrastructure aéronautique (PSIA), Le PSIA en bref, Plans sectoriels et conceptions de la Confédération (Art. 13 LAT), Berne, 2020.

OFAG 2019

Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Evaluation der Biodiversitätsbeiträge (a, résumé en français), Rapport final, Berne, 2019.

OFAG 2020

Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Rapport agricole 2020, Berne, 2020.

OFAG 2022

Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Rapport agricole 2022, Berne, 2022.

OFAG/OFEV 2020

Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Les nouvelles cartes du risque d'érosion sont en ligne, Communiqué de presse du 23.01.2020, Berne, 2020.

OFC 2020

Office fédéral de la culture (OFC), Stratégie Culture du bâti, Stratégie interdépartementale d'encouragement de la culture du bâti, Adoptée par le Conseil fédéral le 26 février 2020, Berne, 2020.

OFCOM 2022a

Office fédéral de la communication (OFCOM), www.ofcom.admin.ch
→ Télécommunication → Faits et chiffres → Observatoire statistique
→ Nombre de clients mobiles, Bienne, 2022.

OFCOM 2022b

Office fédéral de la communication (OFCOM), www.ofcom.admin.ch
→ Télécommunication → Faits et chiffres → Observatoire statistique
→ Mobile, Données → Services de transmission et internet large bande sur raccordements mobiles, Bienne, 2022.

OFCOM 2022c

Office fédéral de la communication (OFCOM), Fréquences et antennes, Emplacement des stations émettrices, Bienne, 2022.

OFDF 2021

Office fédéral de la douane et de la sécurité des frontières (OFDF), Statistique du commerce extérieur, Banque de données Swiss-Impex, Berne, 2021.

OFEN 2014

Office fédéral de l'énergie (OFEN), Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz (a, résumé en français), Rapport final, Berne, 2014.

OFEN 2018

Office fédéral de l'énergie (OFEN), Le refroidissement dépasse le chauffage, Berne, 2018.

OFEN 2020

Office fédéral de l'énergie (OFEN), Perspectives énergétiques 2050+, Résumé des principaux résultats, Berne, 2020.

OFEN 2021a

Office fédéral de l'énergie (OFEN), Stratégie énergétique 2050, Rapport monitoring 2021, Version abrégée, Berne, 2021.

OFEN 2021b

Office fédéral de l'énergie (OFEN), Exemplarité Énergie et Climat, Une initiative de la Confédération, Rapport 2013–2020, Berne, 2021.

OFEV 2011

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Le littering a un coût, Coût du nettoyage par fractions de déchets en Suisse, Connaissance de l'environnement 11/08, Berne, 2011.

OFEV 2012

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 2016a

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Critical Loads of Nitrogen and their Exceedances, Swiss contribution to the effects-oriented work under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (UNECE) (an), Connaissance de l'environnement 16/42, Berne, 2016.

OFEV 2016b

Office fédéral de l'environnement (OFEV), La biotechnologie en Suisse: Entre risques et innovation, État de la biosécurité dans la recherche et l'agriculture, État de l'environnement 16/13, Berne, 2016.

OFEV 2017a

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Biodiversité en Suisse: état et évolution, Synthèse des résultats de la surveillance de la biodiversité, État: 2016, État de l'environnement 16/30, Berne, 2017.

OFEV 2017b

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Risques et opportunités liés au climat, Une synthèse à l'échelle de la Suisse, Connaissance de l'environnement 17/06, Berne, 2017.

OFEV 2017c

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Sols suisses, État et évolution – 2017, État de l'environnement 17/21, Berne, 2017.

OFEV 2017d

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Un trésor sous nos pieds, Magazine « environnement » 4/2017, Berne, 2017.

OFEV 2018a

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Quand la ville surchauffe, Bases pour un développement urbain adapté aux changements climatiques, Connaissance de l'environnement 18/12, Berne, 2018.

OFEV 2018b

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Stratégie pour la récréation en forêt, Berne, 2018.

OFEV 2018c

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Pollution sonore en Suisse, Résultats du monitoring national sonBASE, état en 2015, État de l'environnement 18/20, Berne, 2018.

OFEV 2018d

Office fédéral de l'environnement (OFEV), www.bafu.admin.ch → FR → Thèmes → Thème Sites contaminés → Aides à l'exécution, Sites contaminés: Aides à l'exécution, Berne, 2018.

OFEV 2019a

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Evolution de la législation suisse relative aux gaz d'échappement des véhicules à moteur et des machines, Berne, 2019.

OFEV 2019b

Office fédéral de l'environnement (OFEV), La canicule et la sécheresse de l'été 2018, Impacts sur l'homme et l'environnement, état en 2015, État de l'environnement 19/09, Berne, 2019.

OFEV 2019c

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Déclaration conjointe II, Rapport d'avancement de la phase I et feuille de route pour la phase II, Berne, 2019.

OFEV 2019d

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Des mesures pour accroître davantage encore la sécurité des transports de chlore, Dossier sur Internet, Berne, 2019.

OFEV 2019e

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Aide à l'exécution relative à l'OLED, Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (ordonnance sur les déchets), Berne, 2019.

OFEV 2020a

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Conception «Paysage suisse», Paysage et nature dans les domaines politiques de la Confédération, Environnement Info 20/11, Berne, 2020.

OFEV 2020b

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Changements climatiques en Suisse, Indicateurs des causes, des effets et des mesures, État de l'environnement 20/13, Berne, 2020.

OFEV 2020c

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Effets des changements climatiques à l'étranger: risques et opportunités pour la Suisse, Environnement Info 20/02, Berne, 2020.

OFEV 2020d

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Gestion des dangers naturels en Suisse, Rapport sur l'état de mise en œuvre de la gestion intégrée des risques liés aux dangers naturels, Résumé du rapport à l'intention du Conseil fédéral, Environnement Info 20/27, Berne, 2020.

OFEV 2020e

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Les matières plastiques dans l'environnement, Site Internet, Berne, 2020.

OFEV 2020f

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Mesures de la Confédération pour préserver les ressources et assurer l'avenir de la Suisse (économie verte), Rapport à l'attention du Conseil fédéral, Berne, 2020.

OFEV 2020g

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Mesures de la Confédération pour préserver les ressources, Mandat politique, Site Internet, Berne, 2020.

OFEV 2020h

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Situation du traitement des sites pollués, Site Internet, Berne, 2020.

OFEV 2020i

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Sites pollués et eaux de surface, L'environnement pratique 20/15, Berne, 2020.

OFEV 2021a

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Statistiques des déchets, Déchets 2020 : Quantités produites et recyclées, Berne, 2021.

OFEV 2021b

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Politique forestière: objectifs et mesures 2021–2024, Pour une gestion durable des forêts suisses, Environnement Info 21/19, Berne, 2021.

OFEV 2021c

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Air: En bref, Site Internet, Berne, 2021.

OFEV 2021d

Office fédéral de l'environnement (OFEV), www.bafu.admin.ch → FR → Données, indicateurs et cartes → Indicateurs → Indicateur biodiversité, Aires consacrées à la biodiversité, Berne, 2021.

OFEV 2021e

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Effets des changements climatiques sur les eaux suisses, Hydrologie, écologie et gestion des eaux, Connaissance de l'environnement 21/01, Berne, 2021.

OFEV 2021f

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Antennes adaptatives, Complément du 23 février 2021 à la recommandation d'exécution de l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) concernant les stations de base pour téléphonie mobile et raccordements sans fil (WLL), OFEFP 2002, L'environnement pratique 21/07, Berne, 2021.

OFEV 2022a

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Émissions de gaz à effet de serre visées par la loi sur le CO₂ et par le Protocole de Kyoto, 2^e période d'engagement (2020–2013), Berne, 2022.

OFEV 2022b

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Eaux suisses, État et mesures, État de l'environnement 22/07, Berne, 2022.

OFEV 2022c

Office fédéral de l'environnement (OFEV), www.bafu.admin.ch → FR → Thèmes → Thème Biodiversité → Publications et études → Liste rouge: Espèces menacées en Suisse, Berne, 2022.

OFEV 2022d

Office fédéral de l'environnement (OFEV), État de la mise en œuvre des inventaires de biotopes d'importance nationale, Enquête auprès des cantons en 2021, Berne, 2022.

OFEV 2022e

Office fédéral de l'environnement (OFEV), www.bafu.admin.ch → FR → Données, indicateurs et cartes → Indicateurs → Indicateur accidents majeurs → Risques non critiques pour les personnes et l'environnement liés au transport de marchandises dangereuses, Berne, 2022.

OFEV 2022f

Office fédéral de l'environnement (OFEV), www.bafu.admin.ch → FR → Données, indicateurs et cartes → Indicateurs → Indicateur accidents majeurs → Entreprises ne présentant pas un potentiel de graves dommages, Berne, 2022.

OFEV 2022g

Office fédéral de l'environnement (OFEV), www.bafu.admin.ch → FR → Données, indicateurs et cartes → Indicateurs → Indicateur biotechnologie → Activités en milieu confiné, Berne, 2022.

OFEV 2022h

Office fédéral de l'environnement (OFEV), www.bafu.admin.ch → FR
 → Données, indicateurs et cartes → Indicateurs → Indicateur biotechnologie → Présence de colza transgénique dans l'environnement, Berne, 2022.

OFEV 2022i

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Premier rapport de monitoring du rayonnement non ionisant : l'exposition est inférieure à la valeur limite, Communiqué de presse du 15.06.2022, Berne, 2022.

OFEV/ÖBU 2013

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Le réseau pour une économie durable (ÖBU), Ecofacteurs suisses 2013 selon la méthode de la saturation écologique, Bases méthodologiques et application à la Suisse, Connaissance de l'environnement 13/30, Berne, 2013.

OFEV/ÖBU 2021

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Le réseau pour une économie durable (ÖBU), Ökofaktoren Schweiz 2021 gemäss der Methode der ökologischen Knapheit, Methodische Grundlagen und Anwendung auf die Schweiz (a), Connaissance de l'environnement 21/21, Berne, 2021.

OFEV/OFAG 2008

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Objectifs environnementaux pour l'agriculture, A partir de bases légales existantes, Connaissance de l'environnement 08/20, Berne, 2008.

OFEV/OFAG 2016

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Objectifs environnementaux pour l'agriculture, Rapport d'état 2016, Connaissance de l'environnement 16/33, Berne, 2016.

OFEV/OFPP 2020

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Office fédéral de la protection de la population (OFPP), Planification des interventions en cas de danger naturel gravitaire, Manuel pour les communes, Berne, 2020.

OFEV/OFSP 2019

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Office fédéral de la santé publique (OFSP), Environnement et santé en Suisse, Une relation aux multiples facettes, État de l'environnement 19/08, Berne, 2019.

OFEV/OFEN/ARE/SECO/OFAG/OFL/OFC 2021

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Office fédéral de l'énergie (OFEN), Office fédéral du développement territorial (ARE), Secrétariat d'État à l'économie (SECO), Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Office fédéral du logement (OFL), Office fédéral de la culture (OFC), Politique de la ressource bois 2030, Stratégie, objectifs et plan d'action bois 2021–2026, Environnement Info 21/03, Berne, 2021.

OFEV/WSL 2022

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Paysage en mutation : Résultats du programme de monitoring Observation du paysage suisse (OPS), État de l'environnement 22/19, Berne/Birmensdorf, 2022.

OFL 2016

Office fédéral du logement (OFL), Analyse d'instruments susceptibles d'influer sur la consommation de surfaces habitables, Granges, 2016.

OFL 2017

Office fédéral du logement (OFL), Le point sur le logement d'utilité publique, Une comparaison avec le locatif et la propriété, Granges, 2017.

OFPP 2014

Office fédéral de la protection de la population (OFPP), Gestion intégrale des risques, Importance pour la protection de la population et des bases d'existence, Berne, 2014.

OFPP 2020

Office fédéral de la protection de la population (OFPP), Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2020, Rapport sur l'analyse nationale des risques, Berne, 2020.

OFROU 2020

Office fédéral des routes (OFROU), Stratégie partielle fluidité du trafic, Édition 2020, Berne, 2020.

OFROU 2021

Office fédéral des routes (OFROU), Comptages de vélos dans les agglomérations suisses – 2020, Documentation sur la mobilité douce no 155, Berne, 2021.

OFS 2005

Office fédéral de la statistique (OFS), Recensement fédéral de la population 2000, Bâtiments, logements et conditions d'habitation, Neuchâtel, 2005.

OFS 2019

Office fédéral de la statistique (OFS), Le paysage suisse en mutation, Évolution des surfaces d'habitat et d'infrastructure, Actualités OFS, Neuchâtel, 2019.

OFS 2020

Office fédéral de la statistique (OFS), Comptes de flux de matières, Une première contribution de la statistique à la mesure de l'économie circulaire, Actualités OFS, Neuchâtel, 2020.

OFS 2021a

Office fédéral de la statistique (OFS), www.statistik.ch → Trouver des statistiques → Espace, environnement → Comptabilité environnementale → Flux de matières, Neuchâtel, 2021.

OFS 2021b

Office fédéral de la statistique (OFS), www.statistik.ch → Trouver des statistiques → Espace, environnement → Comptabilité environnementale → Biens et services environnementaux, Neuchâtel, 2021.

OFS 2021c

Office fédéral de la statistique (OFS), www.statistik.ch → Trouver des statistiques → Mobilité et transports → Transport de personnes → Prestations du transport de personnes, Neuchâtel, 2021.

OFS 2021d

Office fédéral de la statistique (OFS), Statistique de la superficie: nouveaux résultats pour l'ensemble de la Suisse, Les surfaces bâties s'étendent encore, mais plus lentement, Communiqué de presse du 25.11.2021, Neuchâtel, 2021.

OFS 2021e

Office fédéral de la statistique (OFS), www.statistik.ch → Trouver des statistiques → Catalogues et banques de données → Tableaux → Statistique de la superficie, occupation du sol – Surfaces imperméabilisées par cantons et grandes régions (Tableau su-b-02.02-n-lc-kt-imp, État 25.11.2021), Neuchâtel, 2021.

OFS 2021f

Office fédéral de la statistique (OFS), www.statistik.ch → Trouver des statistiques → Catalogues et banques de données → Tableaux → Ménages privés selon la commune et la taille du ménage, 2010–2020 (Tableau cc-f-01.02.02.01, État 07.10.2021), Neuchâtel, 2021.

OFS 2021g

Office fédéral de la statistique (OFS), www.statistik.ch → Trouver des statistiques → Catalogues et banques de données → Surface moyenne par habitant selon le groupe d'âge des membres du ménage privé, par canton (Tableau je-f-09.03.02.04.04, État 07.10.2021), Neuchâtel, 2021.

OFS 2021h

Office fédéral de la statistique (OFS), www.statistik.ch → Trouver des statistiques → Situation économique et sociale de la population → Revenus, consommation et fortune → Dépenses détaillées de l'ensemble des ménages selon l'année (Tableau je-f-20.02.01.02.01, État 23.11.2021), Neuchâtel, 2021.

OFS 2021i

Office fédéral de la statistique (OFS), Aviation civile suisse 2020, Neuchâtel, 2021.

OFS 2022a

Office fédéral de la statistique (OFS), www.statistik.ch → Trouver des statistiques → Catalogues et banques de données → Dépenses de consommation finale nationale des ménages (Tableau je-f04.02.05.01, État 30.08.2022), Neuchâtel, 2022.

OFS 2022b

Office fédéral de la statistique (OFS), www.statistik.ch → Trouver des statistiques → Espace, environnement → Comptabilité environnementale → Émissions dans l'air → Empreinte gaz à effet de serre, Neuchâtel, 2022.

OFS 2022c

Office fédéral de la statistique (OFS), www.statistik.ch → Trouver des statistiques → Catalogues et banques de données → Type de propriétaire des logements de locataires (Tableau je-f-09.03.03.50, État 21.02.2022), Neuchâtel, 2022.

OFS 2022d

Office fédéral de la statistique (OFS), www.statistik.ch → Trouver des statistiques → Catalogues et banques de données → Évolution de la consommation de denrées alimentaires en Suisse, par habitant et par année (Tableau je-f-07.06.02, État 05.01.2022), Neuchâtel, 2022.

OFS/ARE 2017

Office fédéral de la statistique (OFS), Office fédéral du développement territorial (ARE), Comportement de la population en matière de transports, Résultats du microrecensement mobilité et transports 2015, Neuchâtel/Berne, 2017.

OFSP/OSAV/OFAG/SECO/OFEV 2017

Office fédéral de la santé publique (OFSP), Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV), Office fédéral de l'agriculture (OFAG), Secrétariat d'Etat à l'économie (SECO), Office fédéral de l'environnement (OFEV), Stratégie Sécurité des produits chimiques pour l'exécution interdépartementale de la législation sur les produits chimiques, Berne, 2017.

OFT 2021a

Office fédéral des transports (OFT), Document de réflexion Mobilité multimodale / infrastructures de données sur la mobilité de la Confédération, Document de base pour un aperçu complet des contenus relatifs à la mobilité multimodale dans l'optique du projet de législation concernant les données sur la mobilité pertinentes et les infrastructures de données sur la mobilité de la Confédération, en particulier NaDIM, Berne, 2021.

OFT 2021b

Office fédéral des transports (OFT), Risques pour la population et l'environnement liés au transport ferroviaire de marchandises dangereuses, Estimation actualisée des risques 2018 sur l'ensemble du réseau, Berne, 2021.

ONU 2015

Organisation des Nations Unies (ONU), Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030, New York, 2015.

OSAV 2021

Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV), L'enquête nationale sur l'alimentation menuCH, Berne, 2021.

Persson et al. 2022

Persson L., Carney Almroth B. M., Collins Ch. D., Cornell S., de Wit C. A., Diamond M. L., Fantke P., Hassellöv M., MacLeod M., Ryberg M. W., Søgaard Jørgensen P., Villarrubia-Gómez P., Wang Z., Zwicky Hauschild M., Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities, *Environ. Sci. Technol.* 2022, 56, 3, 1510–1521.

PIR 2019

Panel international des ressources (PIR), Perspectives des ressources mondiales 2019, Des ressources naturelles pour l'avenir que nous voulons, Résumé à l'intention des décideurs, Paris, 2019.

PLANAT 2013

Plate-forme nationale « Dangers naturels » (PLANAT), Stratégie « dangers naturels » Suisse, Niveau de sécurité face aux dangers naturels, Berne, 2013.

PLANAT 2018

Plate-forme nationale « Dangers naturels » (PLANAT), Gestion des risques liés aux dangers naturels, Stratégie 2018, Berne, 2018.

PNUE 2014

Programme des nations unies pour l'environnement (PNUE), Inquiry into the Design of a Sustainable Financial System (an), Nairobi, 2014.

PNUE 2018

Programme des nations unies pour l'environnement (PNUE), Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure: A practical guide for financial institutions (an), Nairobi, 2018.

PNUE 2019

Programme des nations unies pour l'environnement (PNUE), L'avenir de l'environnement mondial – GEO6, Résumé à l'intention des décideurs, Nairobi, 2019.

PNR68 2018

Programmes nationaux de recherche 68 (PNR68), Utiliser la ressource sol de manière durable, Synthèse générale, Berne, 2018.

PNR69 2019

Programmes nationaux de recherche 69 (PNR69), Vers des régimes sains et durables en Suisse, Le temps disponible et les dynamiques sociales influencent les pratiques alimentaires, Berne, 2019.

PNR73 2020

Programmes nationaux de recherche 73 (PNR73), Aperçu de l'état de la recherche menée dans le cadre du PNR 73, Une économie durable exige une réglementation adaptée, une consommation raisonnable et une production responsable, Berne, 2020

Prasuhn 2016

Prasuhn V., Abklärungen zum Umweltziel Landwirtschaft: Reduktion der landwirtschaftsbedingten Stickstoffeinträge in die Gewässer um 50 % gegenüber 1985 (a), Rapport sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Agroscope, Zurich, 2016.

PWC 2019

PricewaterhouseCoopers AG (PWC), Shape the Future of Mobility – Für ein zukunftsfähiges Schweizer Mobilitätssystem, Barrieren, Stossrichtungen und Handlungsempfehlungen für ein Mobilitätskosystem (a), Berne, 2019.

PWC/WWF 2021

PricewaterhouseCoopers AG (PWC)/World Wide Fund For Nature (WWF), Circularity as the new normal, Future fitting Swiss businesses (an), Berne/Zurich, 2021.

Raworth 2018

Raworth K., Die Donut-Ökonomie: Endlich ein Wirtschaftsmodell, das den Planeten nicht zerstört, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, München.

Riedo et al. 2021

Riedo J., Wettstein F. E., Rösch A., Herzog Ch., Banerjee S., Büchi L., Charles R., Wächter D., Martin-Laurent F., Bucheli Th. D., Walder F., van der Heijden M. G. A., Widespread Occurrence of Pesticides in Organically Managed Agricultural Soils—the Ghost of a Conventional Agricultural Past? Environ. Sci. Technol., 55 (5), 2919–2928.

Röösli et al. 2019

Röösli M., Wunderli J.-M., Brink M., Cajochen Ch., Probst-Hensch N., Die SiRENE-Studie, Verkehrslärm, kardiovaskuläre Sterblichkeit, Diabetes, Schlafstörung und Belästigung, Swiss Medical Forum, 19, 77–82.

Rutishauser et al. 2020

Rutishauser T., Brönnimann S., Gehrig R., Pietragalla B., Baumgarten F., Vitasse Y., Stöckli S., Pfister Ch., Holzkämper A., Hund A., Fossati D., Meier M., Weingartner R., Buchmann M., Klimawandel und Jahreszeiten, Reihe G Grundlagenforschung G97, Geographica Bernensia, Berne, 2020.

SBA 2021

Swiss Biotech Association (SBA), Swiss Biotech Report 2021, Agility, leadership and innovation in the time of COVID-19 (an), Zurich, 2021.

Schellnhuber et al. 2016

Schellnhuber H. J., Rahmstorf S., Winkelmann R., Why the right climate target was agreed in Paris, Nature Climate Change 6(7), 649–653.

SCNAT 2017

Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT), Flucht nach oben? (a), ProClim Flash 67, Berne, 2017.

SCNAT 2019

Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT), La biodiversité, gage de santé?, Swiss academies factsheets, Vol. 14, No. 3, Berne, 2019.

SCNAT 2020a

Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT), Subventions dommageables à la biodiversité en Suisse, Swiss academies factsheets, Vol. 15, No. 7, Berne, 2020.

SCNAT 2020b

Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT), Indikatoren für die Erfassung von Trends der aus öffentlicher Hand finanzierten Forschung im Bereich Genforschung (a), Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne, 2020.

SECO/OFL 2018

Secrétariat d'État à l'économie (SECO), Office fédéral du logement (OFL), Auswirkungen des Schweizer Mietrechts im Umfeld stark steigender Angebotsmieten – eine empirische Untersuchung (a, résumé en français), Strukturberichterstattung Nr. 58/2, Berne, 2018.

SIA 2015

Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA), Modernisation du parc immobilier suisse, Site Internet, Zurich, 2015.

SO 2016

Canton de Soleure (SO), Hochwasserschutz, Projekt Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme, Abschnitt Wehr Biberist bis Aare (a), Anwohner-Info August 2016, Soleure, 2016.

Steffen et al. 2015a

Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O., Ludwig, C., The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration, The Anthropocene Review, 2(1), 81–98.

Steffen et al. 2015b

Steffen W., Richardson K., Rockström J., Cornell S. E., Fetzer I., Bennett E. M., Biggs R., Carpenter S. R., de Vries W., de Wit C. A., Folke C., Gerten D., Heinke J., Mace G. M., Persson L. M., Ramanathan V., Reyers B., Sörlin S., Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet, Science, Vol. 347, Issue 6223, 736–747.

Steffen et al. 2018

Steffen, W., Rockström J., Richardson K., Lenton T. M., Folke C., Liverman D., Summerhayes C. P., Barnosky A. D., Cornell S. E., Crucifix M., Donges J. F., Fetzer I., Lade S. J., Scheffer M., Winkelmann R., Schellnhuber H. J., Trajectories of the Earth System in the Anthropocene, PNAS 115 (33), 8252–8259.

Swiss TPH 2020

Institut tropical et de santé publique suisse (Swiss TPH), Gesundheitliche Auswirkungen von Hitze in der Schweiz und die Bedeutung von Präventionsmaßnahmen, Hitzebedingte Todesfälle im Hitzesommer 2019 – und ein Vergleich mit den Hitzesommer 2003, 2015 und 2018 (a), résumé en français, Rapport final, Sur mandat de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), Bâle, 2020.

Treeze/Rütter 2020

Treeze Ltd., Rütter Sococo AG, Atlas environnemental, La Suisse et ses chaînes d'approvisionnement, Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Uster/Rüschlikon, 2020.

Tulus et al. 2021

Tulus V., Pérez-Ramírez J., Guillén-Gosálbez G., Planetary metrics for the absolute environmental sustainability assessment of chemicals, *Green Chemistry*, 23, 9881–9893.

UBA 2015a

Umweltbundesamt (UBA), Gesamtwirtschaftliche Ziele und Indikatoren zur Rohstofffinanzspruchnahme (a), Hintergrund, Dessau-Roßlau, 2015.

UBA 2015b

Umweltbundesamt (UBA), Wie Transformationen und gesellschaftliche Innovationen gelingen können (a), Dessau-Roßlau, 2015.

Verbeek et al. 2021

Verbeek J., Oftedal G., Feychtig M., van Rongen E., Scarfi M. R., Mann S., Wong R., van Deventer E., Prioritizing health outcomes when assessing the effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields: A survey among experts, *Environment International* 146.

Vöhringer et al. 2019

Vöhringer F., Vielle M., Thalmann Ph., Frehner A., Knoke W., Stocker D., Thurm B., Costs and Benefits of Climate Change in Switzerland, *Climate Change Economics*, Vol. 10 (2).

WBCSD 2017

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), CEO Guide to the Circular Economy (an), Helsinki, 2017.

OMS 2018

Organisation mondiale de la santé (OMS), Connecting food systems for co-benefits: How can food systems combine diet-related health with environmental and economic policy goals?, Policy Brief 31 (an), Copenhague, 2018.

OMS/CDB/PNUE 2015

Organisation mondiale de la santé (OMS), Convention sur la diversité biologique (CDB), Programme des nations unies pour l'environnement (PNUE), Connecting global priorities: Biodiversity and human health: a state of knowledge review (an), Genève, 2015.

WSL 2012

Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), La biodiversité en ville – pour l'être humain et la nature, Notice pour le praticien No. 48, Birmensdorf, 2012.

WSL 2019

Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Zustand und Entwicklung der Biotope von nationaler Bedeutung: Resultate 2011–2017 der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (a), WSL Berichte 85, Birmensdorf, 2019.

WSL 2020a

Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Biodiversitätsschädigende Subventionen in der Schweiz, Grundlagenbericht (a), Überarbeitete 2. Auflage, WSL Berichte 96, Birmensdorf, 2020.

WSL 2020b

Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Schweizerisches Landesforstinventar LFI, Ergebnisse der vierten Erhebung 2009–2017 (a), Birmensdorf, 2020.

Wüst 2020

Wüst Partner AG, Studie zur Kreislaufwirtschaft: Strategien im Umgang mit Bestandsbauten (a), Marktstudie, Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Zurich, 2020.

Wüst-Galley et al. 2020

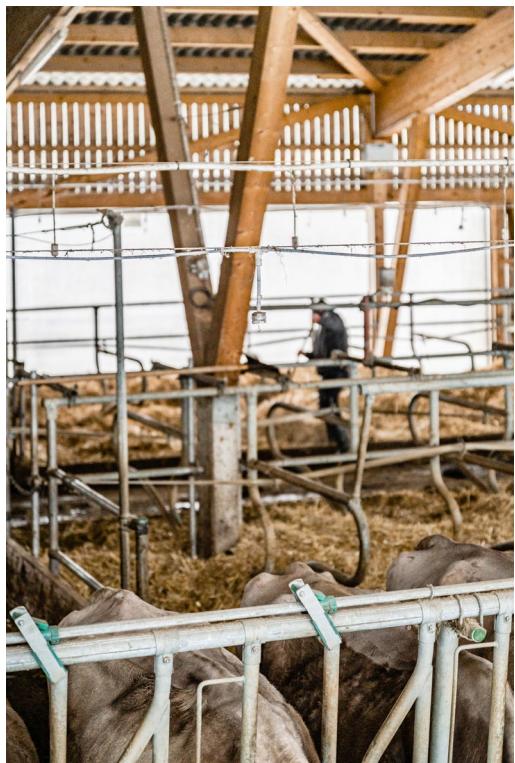
Wüst-Galley C., Grüning A., Leifeld J., Land use-driven historical soil carbon losses in Swiss peatlands, *Landscape Ecology*, 35(1), 173–187.

ZHAW 2018

Université des sciences appliquées de Zurich (ZHAW), Lebensmittelabfälle in Schweizer Grüngut, Feldstudie zur Erhebung und zur quantitativen Analyse von Lebensmittelabfällen in Schweizer Grüngut (a), Rapport final, Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Wädenswil, 2018.

ZHAW 2021

Université des sciences appliquées de Zurich (ZHAW), Schweizer Futtermittelimporte – Évaluation de la tendance, Hintergründe, Folgen (a), Rapport final du projet de recherche mandaté par Greenpeace Suisse, Wädenswil, 2021.



Informations actuelles sur le thème de l'Environnement Suisse:
www.environnement-suisse.ch