

# l'environnement

Les ressources naturelles en Suisse



## *Les produits chimiques omniprésents*

*Saisir les opportunités, limiter les risques*



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

# Savoir gérer les risques



Photo : m&ad

Chaque jour, nous employons une large palette de produits qui contiennent des substances chimiques ou dont la fabrication en nécessite l'utilisation : puces informatiques, téléphones portables, plastiques, peintures et vernis, textiles et vêtements, colles, lessives, produits de nettoyage ou cosmétiques, pour ne citer que quelques exemples. Notre niveau de vie serait impensable sans chimie.

Si ces produits offrent des solutions durables pour répondre aux besoins de la société, ils peuvent aussi comporter des risques sanitaires et écologiques – certains que nous avons appris à gérer, d'autres dont nous ignorons encore tout pour l'instant. La Confédération a édicté des dispositions légales pour que ces substances puissent être utilisées sans dommages pour la santé et l'environnement.

Très axée sur l'exportation, l'industrie chimique et pharmaceutique suisse compte parmi les secteurs industriels les plus importants dans l'économie du pays. Les substances qu'elle développe et fabrique sont commercialisées dans le monde entier par le biais de chaînes d'approvisionnement connectées. La Suisse assume donc une grande responsabilité s'agissant des exigences de sécurité. Dans cette optique, les offices fédéraux impliqués dans la mise en œuvre de la politique suisse en matière de produits chimiques ont formulé conjointement une stratégie portant sur leur sécurité. L'ambition est la suivante : tout au long de leur cycle de vie, ces substances ne doivent pas avoir d'effets nocifs sur l'environnement et la santé. Cet objectif ne peut être atteint que si l'industrie, les institutions de formation et de recherche, les consommateurs et les autorités s'engagent de la même manière dans leurs domaines respectifs et contribuent ainsi à l'amélioration de la sécurité.

Ces substances ne peuvent être mises sur le marché qu'une fois contrôlées à l'aune de leurs propriétés physiques, chimiques, toxicologiques et écotoxicologiques, et jugées « sûres » pour l'être humain et l'environnement par rapport aux utilisations prévues. La responsabilité incombe le plus souvent aux fabricants ; les autorités fédérales se prononcent uniquement pour les produits biocides et phytosanitaires. Les substances présentant des risques pour la santé ou l'environnement doivent être remplacées dans la mesure du possible par des variantes moins nuisibles. Les entreprises et les personnes qui utilisent des produits chimiques doivent obtenir des informations pertinentes de la part du fournisseur et disposer des connaissances nécessaires pour les manipuler sans danger. Mais elles doivent aussi être conscientes de leur propre responsabilité.

Paul Steffen | Vice-directeur de l'OFEV

# Dossier

## PRODUITS CHIMIQUES

- 8 Protéger l'être humain et l'environnement
- 14 L'accord qui a sauvé la couche d'ozone
- 16 Les poupées russes comme modèle de sécurité
- 21 Utiliser les biocides avec pertinence
- 24 Comment autorités et entreprises dialoguent
- 30 Les effets de la chimie verte
- 33 Bannir les substances problématiques
- 37 La contribution de la recherche



Photo : Key

Les avantages des textiles imperméables sont très appréciables. Mais leur fabrication nécessite l'emploi de substances souvent toxiques et difficilement dégradables, qui peuvent aboutir dans l'environnement. Les illustrations des pages de notre dossier présentent le cycle de vie des produits chimiques, de la recherche jusqu'à l'élimination.

# 360°

- 44 **Consommation**  
L'empreinte environnementale de la Suisse
- 48 **Déchets**  
Des contrôles numériques à la frontière
- 52 **Biotechnologie**  
Vaincre la malaria grâce à la génétique
- 56 **Dangers naturels**  
Prévenir les risques de ruissellement
- 59 **Protection des eaux**  
Des plaquettes pour sauver les poissons

## RENDEZ-VOUS

- 4 Faits et gestes
- 6 Filières et formations
- 7 En balade
- 40 À notre porte
- 42 En politique internationale
- 43 Du côté du droit
- 62 À l'office
- 62 Impressum
- 63 Question de nature
- 64 Dans le prochain numéro

### ABONNEMENT GRATUIT

[www.bafu.admin.ch/  
servicelecteurs](http://www.bafu.admin.ch/servicelecteurs)

### PAGE FACEBOOK

[www.facebook.com/  
UmweltMag](http://www.facebook.com/UmweltMag)

### CONTACT

[magazine@bafu.admin.ch](mailto:magazine@bafu.admin.ch)

### EN COUVERTURE

Randonneur sur le chemin de crête qui mène à l'Oberbauenstock (UR)

### VERSION EN LIGNE

[www.bafu.admin.ch/  
magazine](http://www.bafu.admin.ch/magazine)

# Faits et gestes

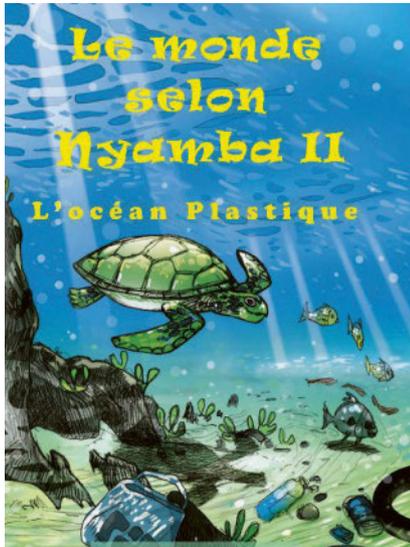


Photo : Editions de la Maison Rose

## Des livres verts

Nyamba, la tortue verte, est en route vers la plage de sa naissance pour pondre et perpétuer son espèce. Pour l'atteindre, il lui faudra traverser un océan pollué par les plastiques et elle ne devra qu'à sa ténacité, à son courage ainsi qu'à l'amitié de s'en sortir. Le tome II des aventures de Nyamba fait réfléchir le lecteur sur son comportement de consommateur et ses conséquences écologiques.

Partir à la découverte d'une plante en ouvrant un livre. C'est ce que propose la collection *Le petit druide*, aux Éditions du Bois Carré. Cette série d'ouvrages tout public est inspirée des anecdotes et récits mythologiques du droguiste-herboriste suisse Claude Rogen. Le premier ouvrage paru dévoile les secrets du millepertuis, le second celui du sureau.

Patricia Tella, *Le monde selon Nyamba II, L'Océan plastique*, Éd. de la Maison rose  
Maud Nobleter et Cathy Roggen-Crausaz, *Les secrets du millepertuis*, Éd. du Bois Carré, 2017  
Maud Nobleter et Cathy Roggen-Crausaz, *Les secrets du sureau*, Éd. du Bois Carré, 2018

## Une grainothèque à Montriond

Depuis ce printemps, la Bibliothèque de Montriond, à Lausanne, possède une grainothèque. Le service est proposé par les Bibliothèques de la Ville et le Service des Parcs et Domaines. Une grainothèque est un système d'échange de graines. Chacun peut y déposer, prendre ou échanger des graines librement et gratuitement. C'est, entre autres, un moyen de développer la biodiversité en milieu urbain et de transmettre les savoir-faire.

[lausanne.ch/thematiques/culture-et-patrimoine/culture-a-vivre/bibliotheques-lire-a-lausanne/bibliotheques/evenements/grainotheque.html](http://lausanne.ch/thematiques/culture-et-patrimoine/culture-a-vivre/bibliotheques-lire-a-lausanne/bibliotheques/evenements/grainotheque.html)

## Choix d'expos

En cette fin d'année, pourquoi ne pas s'arrêter au Musée Sciences de la terre à Martigny? Jusqu'au 2 décembre, on peut y voir l'exposition « Carrières », et à partir du 7, les photographies de Sébastien Albert sur le milieu alpin du Bas-Valais et du Valais central. Quant à la Maison de la Rivière, elle propose actuellement une exposition intitulée « Robert Hainard au fil de l'eau »

[sciencesdelaterre.ch](http://sciencesdelaterre.ch)  
[maisondelariviere.ch](http://maisondelariviere.ch)

## Libellul'ID

Il existe une nouvelle application sur les libellules de Suisse romande développée par l'Hepia, Libellul'ID. Gratuite et ludique, elle permet aux utilisateurs d'identifier les espèces indigènes les plus communes, de localiser les demoiselles au fil de 17 promenades en Suisse romande, d'en apprendre plus sur leur biologie et leur écologie, et enfin de transmettre ses observations aux services et scientifiques gestionnaires de la nature.

[hepia.hesge.ch/fr/news/detail/date/2018/04/27/les-libellules-a-portee-de-smartphone/](http://hepia.hesge.ch/fr/news/detail/date/2018/04/27/les-libellules-a-portee-de-smartphone/)

## La nuit est belle

Le Muséum Genève présente jusqu'au 6 janvier 2019 l'exposition « La nuit est belle », avec pour objectif d'informer le public sur les enjeux qui se cachent derrière les pollutions lumineuses, en s'arrêtant sur leurs impacts sur la biodiversité et sur notre santé. Les visiteurs peuvent effectuer un parcours découverte qui leur permet de rencontrer des animaux nocturnes de nos régions et du monde entier. L'exposition propose en parallèle un riche programme d'animations. L'ouvrage *Ballet nocturne, Un regard sur les chauves-souris de l'Arc jurassien* du photographe et naturaliste Yves Bilat a également paru à cette occasion.

[institutions.ville-geneve.ch/fr/mhn/frontpage-promo/la-nuit-est-belle/](http://institutions.ville-geneve.ch/fr/mhn/frontpage-promo/la-nuit-est-belle/)



Photo : Philippe Wagneur

## Le repos des bêtes

Pour beaucoup d'adeptes du ski et du snowboard, slalomer sur des versants vierges représente un plaisir ultime. Ce faisant, ils entrent en conflit avec la faune sauvage qui, en hiver, perd beaucoup d'énergie à cause des dérangements. Un site internet de l'OFEV fournit des informations (p. ex. sur la législation), ainsi qu'une vue d'ensemble des zones de tranquillité actuelles.

[zones-de-tranquillite.ch](http://zones-de-tranquillite.ch)

## Ici et ailleurs

Au cours des siècles, la vitesse et la fréquence des déplacements humains autour de la planète ont beaucoup augmenté. Or, en voyageant, les humains transportent souvent avec eux des organismes vivants et les introduisent, volontairement ou non, dans un nouvel environnement. À l'aide d'une trentaine d'espèces d'animaux, de végétaux et de champignons d'ici et d'ailleurs, le Musée d'histoire naturelle de Fribourg raconte ces histoires de migrations particulières. L'exposition a été réalisée en collaboration avec le studio KO et le Département de biologie de l'Université de Fribourg.

[fr.ch/mhn](http://fr.ch/mhn)

## Parrainages



Photo : IGSU

Le littering fait l'objet d'une lutte intensive, mais reste un problème. Il augmente les coûts de nettoyage et nuit à la qualité de la vie et à la réputation d'un site. En vue d'améliorer cette situation, écoles ou communes peuvent mettre sur pied des parrainages de sites. Dans le cadre de ce projet, des parrains (individus ou groupes) prennent la responsabilité d'une zone donnée qu'ils nettoient régulièrement. Cette mesure efficace et peu coûteuse permet de soulager les services de propreté.

Avec «My parrainage de sites», l'IGSU met à la disposition des écoles ou des communes un instrument gratuit. L'inscription se fait sur le site. Le projet est soutenu par l'OFEV.

[igsu.ch/fr/parrainages-de-sites/home/](http://igsu.ch/fr/parrainages-de-sites/home/)

## Les mystères de l'eau

Un livre de Blaise Hofmann relate les pérégrinations, sur un campus universitaire, de Naïa, 12 ans, à qui son institutrice a demandé de préparer un exposé sur le thème de l'eau. La jeune fille va se renseigner auprès de différents professeurs de l'Université de Lausanne, notamment en géographie, biologie, théologie, philosophie... Chacun lui livrera «ses» informations et messages sur l'eau.

Blaise Hofmann, *Les mystères de l'eau*, illustrations de Rémi Farnos, Éditions La Joie de lire, avec L'UNIL, collection Les mystères de la connaissance, mai 2018

## Nourrir les oiseaux l'hiver?



Photo: Markus Forte | Ex-Press | OFEV

Les gens aiment nourrir les oiseaux en hiver. Mais cette pratique se justifie-t-elle du point de vue de la protection de l'avifaune? Les espèces qui passent l'hiver en Suisse sont adaptées aux conditions de nos latitudes. La Station ornithologique de Sempach a conçu une fiche d'information à ce sujet. Une chose est sûre : en cas de gel prolongé, de pluie verglaçante et de couverture neigeuse épaisse, nourrir les oiseaux peut leur sauver la vie.

[bit.ly/2NNY8LS](http://bit.ly/2NNY8LS)

# Filières et formations



## Lutter contre les îlots de chaleur en ville

En 2014, Sion a lancé AcclimataSion avec le soutien de la Confédération. L'objectif du projet? Lutter contre la hausse des températures et diminuer le risque d'inondation dans la capitale valaisanne en développant des bonnes pratiques pour les aménagements extérieurs en milieu urbain. Dans ce contexte, plusieurs réalisations ont vu le jour dans différents lieux de la cité autour de trois thèmes, le végétal, le sol et l'eau. Aujourd'hui, la municipalité veut inciter les constructeurs et les citoyens à aller dans le même sens. En collaboration avec la Haute école du paysage d'ingénierie et d'architecture de Genève (HEPIA), elle a donc édité un guide de 16 fiches didactiques comprenant des actions faciles à mettre en place. Chaque fiche détaille les aménagements recommandés sous l'angle du changement climatique et de la biodiversité. On y apprend par exemple quels arbustes choisir lorsqu'on plante une haie ou à quoi il faut être attentif pour préserver un cycle naturel de l'eau. Il s'agit du premier guide pratique du genre élaboré par une ville suisse.

[bit.ly/2JRjLq7](http://bit.ly/2JRjLq7)

### Le bilan d'une veste

Pour acheter une veste de ski, vous en commandez plusieurs sur internet avant de renvoyer celles qui ne vont pas ou vous vous rendez plutôt dans un magasin? Laquelle de ces deux options augmente effectivement le risque de manque de neige? Quels aspects considérer si l'on compare la facture énergétique du commerce en ligne et celle du commerce traditionnel? Le mystery «Une veste qui réchauffe... la planète» permet de répondre à ces questions. Il s'adresse aux jeunes en formation (postobligatoire).

[education21.ch/fr/mystery-energie](http://education21.ch/fr/mystery-energie)

### La richesse de la nuit

Depuis le mois d'août 2018, le Panda-mobile du WWF sillonne les routes suisses pour faire découvrir aux classes de la 1<sup>re</sup> à la 6<sup>e</sup>H la biodiversité nocturne et son fragile équilibre menacé par nos activités et notre mode de vie. Durant le temps d'une animation, les élèves pourront vivre au rythme d'un animal nocturne, comme le hérisson, la salamandre tachetée, le lynx ou le grand-duc d'Europe.

[wwf.ch/fr/projets/pandamobile-une-offre-pour-les-1-6h](http://wwf.ch/fr/projets/pandamobile-une-offre-pour-les-1-6h)

### Day-ballez votre lunch!

La Cosedec, la coopérative romande de sensibilisation aux déchets, accompagne les établissements du postobligatoire pour réduire la quantité de déchets liés aux emballages. Des journées «Day-ballez votre lunch» sont ainsi organisées pour informer les élèves à ce sujet. Dans le cadre de ce projet, une collaboration avec la Ville d'Yverdon a permis de lancer la campagne «Réutilisons», en associant la restauration à l'emporter et les écoles.

[cosedec.ch](http://cosedec.ch)

Sofia Currit | Responsable projets et mandats  
| COSEDEC | [S.Currit@cosedec.ch](mailto:S.Currit@cosedec.ch)

## Les agriculteurs cultivent la biodiversité et le font savoir

Les interventions destinées à promouvoir la biodiversité dans les terres cultivées sont nombreuses, mais rares sont les promeneurs conscients des efforts fournis dans le domaine. Il est même fréquent que certains y voient une forme de désordre, par exemple lorsqu'ils se retrouvent face à un tas de branches ou de pierres, ou à une jachère florale en hiver. Le nouvel assortiment de 13 panneaux écologiques mis à disposition par l'Agence d'information agricole romande AGIR invite à découvrir l'engagement des agriculteurs en faveur d'un environnement plus respectueux et par là même, à se familiariser avec la faune et la flore caractérisant les paysages cultivés. Les panneaux expliquent, entre autres, le rôle des marais, véritables réservoirs de carbone protégeant le climat, des murs en pierres sèches ou des bandes fleuries, qui offrent habitat et nourriture à de nombreux insectes pollinisateurs.

Les 13 panneaux peuvent être commandés gratuitement auprès de l'Agence AGIR :  
[info@agirinfo.com](mailto:info@agirinfo.com), +41 21 613 11 31,  
[agirinfo.com](http://agirinfo.com)

## En balade



Vestiges du canal d'Entreroches qui devait relier la Méditerranée à la mer du Nord.

Photo : Christian Kleis

### Sur les traces du canal inachevé

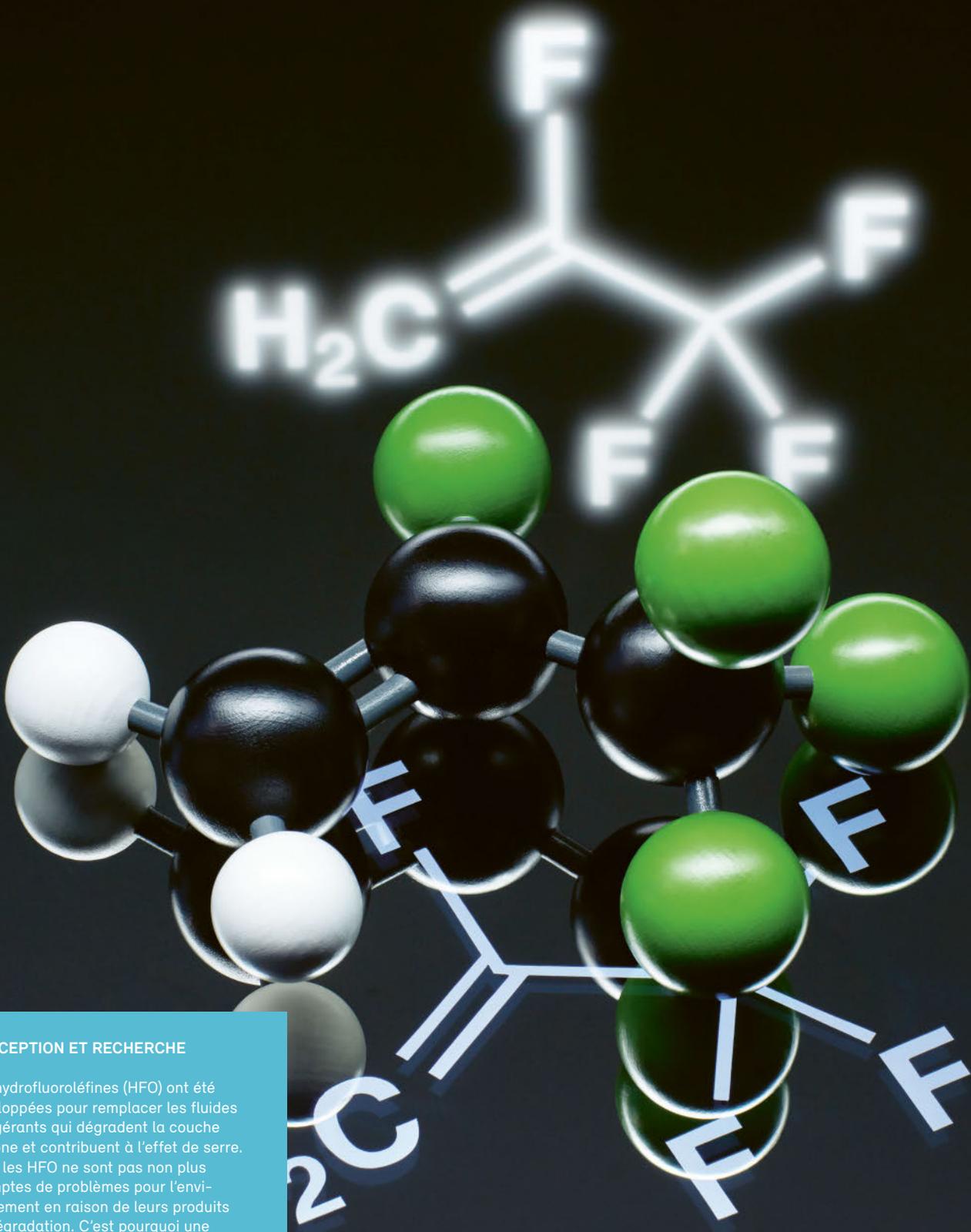
Depuis la gare d'Eclépens (VD), il suffit de suivre les indications de tourisme pédestre pour arriver au canal d'Entreroches en une dizaine de minutes. De ce projet pharaonique de relier par une voie navigable la mer du Nord à la Méditerranée, ou plus exactement le Rhin au Rhône, il ne reste que quelques vestiges. Nous parcourons une sorte de gorge habitée par une nature sauvage et de grands arbres. L'ambiance est un peu mystérieuse ; ici et là, quelques pans de murs couverts de mousse témoignent du vieux rêve européen. Puis, une petite exposition en plein air, dévoilant l'histoire du canal, vient satisfaire notre curiosité. Cette aventure hors du commun, qui débuta en 1635, fut abandonnée en 1829, avec l'arrivée du chemin de fer dans la région. Le segment est maintenant classé monument historique.

Pour se faire une idée plus précise de cette folle entreprise, il est utile d'aller jusqu'à la maison du gardien des écluses et de faire une halte sous le gigantesque tilleul qui débouche sur la plaine de l'Orbe. On devine très bien l'ancien tracé du canal. Il faut savoir qu'à cet endroit, auparavant, s'étendait un grand marais. Au début du XX<sup>e</sup> siècle, les tourbières d'Entreroches étaient d'ailleurs exploitées, avant d'être transformées en cultures dans les années 1930.

Pour gravir le Mormont, nous retrouvons la bifurcation qui nous avait amenés près du canal, mais grimpons cette fois vers la gauche. Nous marchons dans les bois pour commencer, traversons de larges champs, passons près d'une ferme abandonnée, retrouvons la forêt avant d'arriver au sommet de la colline, qui abritait jadis un lieu de culte celtique.

Pour revenir à Eclépens, nous longeons la carrière qui alimente la cimenterie entraperçue à plusieurs reprises lors de la balade. Le site d'où l'on extrait le calcaire s'est encore développé depuis 2016. Il faut compter environ deux heures et demie pour effectuer la boucle, et une quinzaine de minutes de plus pour atteindre la Sarraz, avec, en prime, la vue sur un très beau vignoble et le château.

Texte : Cornélia Mühlberger de Preux



#### CONCEPTION ET RECHERCHE

Les hydrofluoroléfines (HFO) ont été développées pour remplacer les fluides réfrigérants qui dégradent la couche d'ozone et contribuent à l'effet de serre. Mais les HFO ne sont pas non plus exemptes de problèmes pour l'environnement en raison de leurs produits de dégradation. C'est pourquoi une évaluation des risques et un suivi dans l'environnement s'avèrent essentiels (voir article page 14).

Photo: Yves Roth | Ex-Press | OFEV

Stratégie globale

## Moins dangereux et mieux contrôlés

Les produits chimiques font partie de notre vie. Mais ils comportent aussi des risques. Et les dangers liés aux substances produites industriellement ne se manifestent parfois que bien plus tard. Aussi la Confédération a-t-elle développé une stratégie globale visant à protéger aussi bien les personnes que l'environnement. **Texte : Kaspar Meuli**

Ces dernières années, plus de 10 000 classes d'écoles suisses ont examiné attentivement des bouteilles provenant des armoires à détergents. Pas l'étiquette de devant aux noms accrocheurs, mais celle de derrière, indiquant les informations sur le produit. Depuis 2017, de nouveaux symboles de danger figurent obligatoirement sur ces emballages. Dans le cas du «Supernettoyant Activ-Power» pour l'entretien des fours, qui leur a servi d'exemple, il s'agit d'un point d'exclamation et d'un poisson mort. Ces pictogrammes mettent en garde contre les risques pour la santé humaine et les organismes aquatiques. Le cours fait partie d'une campagne menée ces dernières années par différents offices fédéraux pour informer la population au sujet du SGH, le nouveau système général harmonisé lancé par l'ONU. L'objectif étant de promouvoir la sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au quotidien.

La présentation des nouveaux symboles de danger s'inscrit dans le cadre de la stratégie relative aux produits chimiques élaborée par l'OFEV, l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) et le Secrétariat d'État à l'économie (SECO). Comme l'explique Martin Schiess, chef de la division Protection de l'air et produits chimiques à l'OFEV, «cette stratégie répond à une ambition, l'objectif étant que ces produits n'aient plus d'effets préjudiciables sur l'environnement et sur la santé durant tout leur cycle de vie». Quant aux substances chimiques dont l'action sur des organismes est recherchée, comme dans les

produits biocides et phytosanitaires, elles devront être utilisées «de telle sorte qu'elles n'entraînent (dans la mesure du possible) aucun effet secondaire dommageable».

### 400 millions de tonnes par an

Les produits et technologies chimiques sont omniprésents, comme le montrent ces quelques chiffres : la production mondiale est passée de 1 million de tonnes en 1930 à 400 millions aujourd'hui. En Europe, plus de 21 000 substances différentes sont commercialisées chaque année en quantité supérieure à 1 tonne, et la liste ne cesse de s'allonger. Elles entrent dans la fabrication d'innombrables produits. Même si nous n'en avons souvent pas conscience, ces derniers influencent tous les domaines de notre existence et contribuent à notre qualité de vie. Or leur potentiel est loin d'être épuisé. Ainsi, la transition énergétique serait impensable sans innovations chimiques, qu'il s'agisse de la fabrication de batteries plus efficaces, du développement de carburants de synthèse à base de CO<sub>2</sub> ou de matières premières renouvelables, ou encore de la production de cellules solaires et de la construction de maisons économes en énergie.

L'industrie chimique et pharmaceutique suisse joue traditionnellement un rôle important dans le développement et la fabrication de ces substances. Outre sa position forte dans les secteurs pharmacie,

diagnostic et vitamines, elle vise également les produits à forte valeur ajoutée dans les domaines agrochimie, arômes et parfums, ainsi que chimie fine. Les secteurs chimique, pharmaceutique et biotechnologique sont «les leaders incontestés des exportations suisses», écrit ainsi scienceindustries, leur association économique. Ensemble, ces branches voisines représentent 45 % des ventes à l'étranger; en 2017, elles ont exporté pour plus de 98 milliards de francs de marchandises.

### La Convention de Stockholm veille

Voilà pour les aspects positifs. Mais les produits chimiques ont aussi leur face sombre: ils présentent un danger pour l'être humain et l'environnement. Par exemple, certains peuvent avoir des répercussions graves et durables sur l'état des eaux, ou nuire à la santé.

*« Les consommateurs aussi peuvent contribuer au succès de solutions respectueuses de l'environnement. »*

Martin Schiess | OFEV

Tox Info Suisse, la centrale nationale d'information en cas d'intoxication, répond chaque année à plus de 10 000 appels concernant des produits utilisés dans le cadre domestique ou professionnel. Comme il n'est pas obligatoire de signaler les intoxications, leur nombre réel est probablement beaucoup plus élevé.

Les substances les plus problématiques pour l'environnement – et donc indirectement aussi pour l'être humain – sont celles dites persistantes, bioaccumulables et toxiques (PBT). Elles se décomposent lentement, peuvent s'accumuler dans les organismes, et sont nocives même à très faible

concentration. Leurs méfaits sont multiples. Elles agissent sur le système immunitaire, nerveux et hormonal, affectent la fertilité et la fonction reproductrice, ou provoquent des cancers. En outre, elles s'accumulent tout au long de la chaîne alimentaire. Les concentrations les plus élevées se retrouvent dans les animaux situés à son sommet, comme les rapaces et les prédateurs terrestres et aquatiques.

Les polluants organiques persistants (POP), qui peuvent être transportés sur de longues distances, ont des conséquences similaires. Une convention internationale, la Convention de Stockholm, vise à les supprimer à long terme au niveau mondial et à réduire au strict minimum leurs rejets dans l'environnement. Cet accord fait partie des nombreux efforts de la communauté internationale pour s'attaquer collectivement à la problématique globale des produits chimiques. «La Suisse joue un rôle très actif dans le développement de cette convention», précise Felix Wertli, chef de la section Affaires globales à l'OFEV. «Nous prônons un régime international généralisé et efficace en matière de produits chimiques.» La législation suisse se base sur celle de l'UE, qui sert actuellement de référence pour la réglementation des produits chimiques, mais elle applique aussi des exigences fixées par des conventions internationales.

### Des risques mieux connus

En Suisse aussi, la législation sur les produits chimiques est régulièrement adaptée et s'est considérablement durcie avec le temps, notamment parce que de nouvelles connaissances ont été acquises sur les dangers et les risques liés à des substances jugées inoffensives à l'époque. En outre, jusqu'à il y a quelques dizaines d'années, les produits chimiques et les déchets faisaient l'objet de beaucoup moins de précautions. On dénombre ainsi environ 38 000 sites pollués en Suisse, dont 4 000 sites contaminés devant vraisemblablement être assainis. Ces derniers vont de l'arrière-cour où les entreprises éliminaient autrefois les hydrocarbures chlorés (HCC) employés pour le

dégraissage de pièces métalliques, aux décharges pour déchets spéciaux, comme celle de Bonfol, dont l'assainissement aura coûté plus de 350 millions de francs.

De nombreux problèmes environnementaux causés par des produits chimiques ont pu être identifiés et résolus. Pourtant, la population reste sceptique, car elle a été régulièrement confrontée par le passé aux effets catastrophiques que leur production et leur utilisation pouvaient avoir sur la santé et l'environnement. À l'exemple du scandale de la dioxine à Seveso (IT) dans les années 1970, ou de l'accident chimique de Schweizerhalle (BL) en 1986. Aujourd'hui, des organisations de protection de l'environnement et de développement œuvrent en collaboration avec des entreprises afin que les choses changent, par exemple en tentant d'améliorer les conditions sur l'ensemble de la chaîne de valeur de l'industrie textile. L'objectif est de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, la consommation d'eau et le rejet de produits chimiques dans l'environnement, mais aussi de renforcer la protection de la santé de la main-d'œuvre.

### Responsabiliser les fabricants

«La population attend à juste titre de l'État une réglementation qui exige que les risques environnementaux et sanitaires soient contrôlés», souligne Kaspar Schmid, chef du secteur Produits chimiques et travail au SECO.

Selon lui, l'adaptation régulière des prescriptions a permis de limiter fortement les risques. Le législateur met avant toute l'industrie devant ses responsabilités. Depuis 2005, la Suisse applique en effet le principe du contrôle autonome: les fabricants sont responsables de la sécurité des produits chimiques qu'ils fabriquent ou importent. Ils doivent prouver qu'ils ne présentent pas de menace pour l'être humain et l'environnement, et doivent informer les utilisateurs professionnels et les consommateurs comment les employer en toute sécurité. Le domaine de la gestion des produits chimiques revêt aussi une importance primordiale.

Des prescriptions spéciales s'appliquent aux produits phytosanitaires (PPh) et biocides. Soumis à une homologation obligatoire, ils ne peuvent être commercialisés qu'après avoir été jugés sûrs et autorisés par les autorités fédérales, qui se fondent sur les résultats des essais fournis par le fabricant. Dans le cadre de la procédure, l'OFEV s'assure que les biocides qui seront mis sur le marché auront un impact acceptable sur l'environnement. En 2016, environ 260 agents actifs biocides et 330 agents actifs phytosanitaires étaient commercialisés en Suisse, dont 39 utilisés à la fois comme PPh et comme biocides.

### Des garde-fous et des progrès

Les autorités fédérales vérifient que les prescriptions relatives aux contrôles autonomes sont aussi respectées pour les produits chimiques industriels non soumis à homologation. Récemment, pas

*La production mondiale de produits chimiques s'élève à 400 millions de tonnes par an.*

exemple, la classification des déboucheurs de canalisations a fait l'objet d'un contrôle à l'échelle de la Suisse, car leur utilisation peut générer des gaz dangereux. Les résultats ont montré que la dangerosité de nombreux produits testés n'était pas correctement indiquée par les fabricants, lesquels ont dû corriger le classement et le pictogramme de danger. Les cantons effectuent de leur côté des contrôles aléatoires pour s'assurer que les articles commercialisés respectent les dispositions légales, notamment en matière d'étiquetage.

Malgré ces manquements, Steffen Wengert, chef de la division Produits chimiques à l'OFSP,

porte un jugement positif sur l'évolution au cours de cette dernière décennie. « Beaucoup de progrès ont été faits dans la sécurité liée à l'utilisation des produits chimiques. Cependant, si de nouveaux risques apparaissent, nous devons toujours les évaluer soigneusement. »

Mais où se cachent ces dangers? Un incendie comme celui de Schweizerhalle, avec ses conséquences catastrophiques pour le Rhin, serait-il encore imaginable? « Grâce au système de prévention des accidents majeurs, nous espérons que ce type d'incident ne se reproduira plus en Suisse », note Martin Schiess, à l'OFEV. Mais nous serons confrontés ces prochaines années à une autre problématique: les effets chroniques que certaines substances chimiques, ou leurs combinaisons, peuvent avoir sur l'environnement et la santé, même à faible concentration. « Leurs conséquences sont encore méconnues et ne sont pratiquement pas prises en considération dans l'évaluation des risques. » La recherche de produits chimiques inoffensifs pour l'être humain et l'environnement ne concerne pas seulement l'industrie et les autorités, souligne Martin Schiess en conclusion: « Les consommateurs aussi peuvent contribuer au succès de solutions durables. »

*Pour en savoir plus*

[www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-01](http://www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-01)

*Martin Schiess | Chef de la division Protection de l'air et produits chimiques | OFEV*

[martin.schiess@bafu.admin.ch](mailto:martin.schiess@bafu.admin.ch)

*Kaspar Schmid | Responsable du secteur Produits chimiques et travail | SECO*

[kaspar.schmid@seco.admin.ch](mailto:kaspar.schmid@seco.admin.ch)

*Steffen Wengert | Directeur de la division Produits chimiques | OFSP*

[steffen.wengert@bag.admin.ch](mailto:steffen.wengert@bag.admin.ch)





## PRODUCTION

Une conception et une organisation adéquates des installations de production permettent de préserver l'environnement, ainsi que la sécurité et la santé, notamment des employés. Ici, un site chimique à Monthey (VS).

Photo : Peter Fuchs  
Copyright : Huntsman

Protocole de Montréal

## L'histoire d'un accord exemplaire

Avant d'être progressivement interdits à partir de 1989, les chlorofluorocarbures (CFC) ont contribué à la destruction de la couche d'ozone. Mais les produits de substitution sont également dangereux et leur utilisation doit être limitée. L'histoire du Protocole de Montréal montre l'importance de la prévention.

Texte : Bettina Jakob

En 1929, Thomas Midgley Jr, chimiste chez General Motors, crut découvrir un produit miraculeux : en fabriquant pour la première fois des chlorofluorocarbures (CFC), il révolutionna la technique du froid. Contrairement à des fluides frigorigènes dangereux comme l'ammoniac ou le dioxyde de soufre, les CFC présentaient des caractéristiques parfaites : non toxiques, incombustibles, inodores et stables. Faciles à manipuler, ces gaz servirent aussi de propulseurs dans les sprays, de solvants ou d'agents d'extinction. Pendant des dizaines d'années, personne ne remarqua que les CFC détruisaient la couche d'ozone, qui nous protège des dangereux rayons ultraviolets (UV) du soleil.

*«Le Protocole de Montréal est le premier accord ratifié par les 197 États membres de l'ONU.»*

Henry Wöhrnschimmel | OFEV

Un immense trou s'était déjà formé dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique lorsque les Nations unies entreprirent, en 1987, d'écarter le risque de catastrophe écologique généralisée. Elles adoptèrent le Protocole de Montréal, lequel prévoit la réduction et l'élimination progressives

des substances appauvrissant la couche d'ozone qui contiennent du chlore ou du brome (les halons). «Le Protocole de Montréal est le premier accord ratifié par les 197 États membres de l'ONU», relève Henry Wöhrnschimmel, à la division Protection de l'air et produits chimiques de l'OFEV. L'expert en sciences de l'environnement fait partie de la délégation de l'office qui représente la Suisse lors des négociations avec les Parties contractantes.

### Des millions de cancers évités

L'interdiction mit cependant du temps à s'imposer. Dans les années 1970, des chercheurs avaient déjà prévenu que le rayonnement UV pouvait casser les molécules de CFC dans la stratosphère et que les radicaux de chlore détruisaient l'ozone. Avec des conséquences dramatiques : les rayons UV atteignent la Terre sans être filtrés et endommagent le génome des êtres humains, des animaux et des plantes. Ils provoquent en outre le cancer de la peau et la cataracte. Pourtant, seuls quelques États américains entendirent l'avertissement et interdirent les CFC dans les sprays. Il resta lettre morte en Europe et dans l'industrie. La communauté internationale ne réagit qu'une fois le trou d'ozone démontré dans la nature, en 1985 – mais la réponse fut rapide : deux ans plus tard, le Protocole de Montréal était sous toit et tous les CFC furent progressivement interdits jusqu'en 2010. Des modèles scientifiques

estiment que sans cet accord, il y aurait eu chaque année 2 millions de cas de cancer de la peau en plus autour de 2030.

Le Protocole de Montréal est considéré comme un succès de la diplomatie environnementale. D'après Flavio Malaguerra, de l'OFEV, il résulte de la « conjonction idéale de plusieurs facteurs » : les faits scientifiques, la pression du monde politique et du public, un message efficace (un trou d'ozone sur nos têtes) et la coopération de l'industrie, qui a finalement reconnu l'opportunité de fabriquer des produits de substitution. De plus, la réglementation ne concernait que quelques fabricants. « Il est beaucoup plus difficile de corriger le comportement de millions de consommateurs, comme c'est le cas pour réduire le CO<sub>2</sub> », observe l'ingénieur en environnement. En dépit de tous ces résultats, la couche d'ozone ne retrouvera son état de 1980 qu'en 2060, les CFC ayant une longue durée de vie.

### En quête de substituts propres

De nouveaux problèmes se posent déjà, car les substituts des CFC se sont aussi révélés nuisibles à l'environnement. « Les hydrofluorocarbures partiellement halogénés (HFC) sont de puissants gaz à effet de serre », explique Henry Wöhrensimmel. Des scientifiques, dont son prédécesseur à l'OFEV, Blaise Horisberger, ont voulu les inscrire dans le Protocole de Montréal dès les années 1990. Ils n'y sont parvenus qu'en 2016 lors d'une conférence à Kigali, au Rwanda. Dès 2019, la fabrication et l'utilisation des HFC seront ainsi également peu à peu réduites.

Une fois encore, il faudra trouver de nouveaux fluides frigorigènes. « Les substituts synthétiques déjà disponibles sur le marché ne sont pas sans poser problème », rappelle Flavio Malaguerra. Les produits de dégradation de l'hydrofluoroléfine (HFO) se sont par exemple accumulés dans les eaux de surface. D'après lui, nous devrions surveiller l'impact de ce processus sur l'environnement.

L'objectif est donc de passer si possible à des réfrigérants naturels tels que le dioxyde de carbone,

le propane ou l'ammoniac. Mais il faut des installations techniques sûres pour utiliser ces substances – certaines d'entre elles sont inflammables ou toxiques. Ces technologies existent déjà pour un nombre croissant d'applications. En plus des réfrigérateurs de type ménager, des appareils frigorifiques professionnels fonctionnent aujourd'hui au propane et au butane. En Suisse, c'est l'OFEV qui vérifie l'état de la technique en collaboration avec les associations professionnelles, et qui détermine quand des technologies respectueuses de l'environnement, comme les réfrigérants naturels, doivent être utilisées.

### Un fonds pour les pays en développement

Le Protocole de Montréal a interdit les CFC avec succès, tout en entraînant le recours à des substituts dangereux pour le climat. Quel bilan peut-on donc tirer à l'occasion du 30<sup>e</sup> anniversaire de l'accord? « L'objectif était de stopper le plus vite possible la dégradation de la couche d'ozone, constate Henry Wöhrensimmel, et nous y sommes parvenus. » Entre-temps, la problématique des substances de remplacement a été reconnue et réglée par l'amendement de Kigali. Selon l'expert, le Protocole de Montréal a donc toujours valeur d'exemple – notamment dans sa mise en œuvre : « Les mesures déploient des effets dans le monde entier, car les pays en développement sont soutenus financièrement par les pays industrialisés par le biais d'un fonds. » Un contrôle strict garantit que tous les pays respectent leurs obligations.

*Pour en savoir plus*  
[www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-02](http://www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-02)

---

Henry Wöhrensimmel | Section Biocides  
et produits phytosanitaires | OFEV  
[henry.woehrschimmel@bafu.admin.ch](mailto:henry.woehrschimmel@bafu.admin.ch)

Flavio Malaguerra | Section Biocides et produits  
phytosanitaires | OFEV  
[flavio.malaguerra@bafu.admin.ch](mailto:flavio.malaguerra@bafu.admin.ch)

## Sécurité et accidents majeurs

## Le principe des poupées russes

L'utilisation de substances dites de haute activité permet de limiter les effets secondaires de médicaments, destinés par exemple à traiter les cancers. Mais la gestion de leurs puissants principes actifs pose de nouveaux problèmes à l'industrie pharmaceutique. Notamment lors de leur production qui fait l'objet de prescriptions de sécurité maximales. **Texte:** Kaspar Meuli

Nous nous sommes rendus à Bâle pour comprendre comment l'industrie pharmaceutique gère les substances de haute activité. Celles-ci jouent un rôle croissant dans la fabrication de médicaments et impliquent de nouveaux défis en matière de sécurité du personnel et de la population. Notre visite sera guidée par Claude Schlienger, chef de la sécurité, Walter Spieler, responsable de l'hygiène au travail, et Martin Karrer, commandant du service du feu de Roche à Bâle. Ils nous expliqueront comment ce géant de la pharmacie – qui emploie 12 000 personnes sur son seul site bâlois – applique l'ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs.

*« En cas d'accident majeur, toutes les substances échappées doivent rester dans le secteur de production. »*

Claude Schlienger | Roche

Édictée après l'incendie de Schweizerhalle (BL) du 1<sup>er</sup> novembre 1986, elle a pour but de protéger l'être humain et l'environnement de ce type d'atteintes graves. Elle régit également depuis 2015 la gestion particulièrement délicate des substances de haute activité. Leur rejet en très faibles concentrations peut déjà s'avérer néfaste pour la santé – sans parler des conséquences possibles à long terme. Il s'agit donc d'assurer une protection particulière du personnel sur son lieu de travail et de la population en général.

C'est précisément le domaine de Walter Spieler. « Nous partons du principe que des substances – notamment très actives – peuvent pénétrer dans la circulation sanguine en passant par les poumons », explique ce spécialiste de l'hygiène au travail pour décrire le risque encouru par le personnel de production. La plupart des substances étant fabriquées sous la forme de poudre, il faut empêcher que des particules ne parviennent dans l'air et ne soient inhalées sur le lieu de travail – ou alors en quantités si faibles qu'elles ne portent aucun préjudice à la santé du personnel pendant toute sa vie professionnelle. Il n'est pas question d'équiper simplement les collaborateurs de masques respiratoires, déclare Walter Spieler: « Les directives du groupe Roche prescrivent le recours permanent à des mesures techniques de protection. »

### Un dispositif très performant

Si les substances de haute activité sont aussi intéressantes, c'est parce qu'elles déploient déjà leur effet en quantités minimes. Elles permettent de fabriquer des médicaments agissant dans le corps même en très faibles doses, avec des effets secondaires d'autant plus limités: une avancée dans le traitement du cancer et un nouveau chapitre pour l'industrie pharmaceutique. Alors que les principes actifs étaient produits par tonnes auparavant, quelques centaines de kilogrammes suffisent aujourd'hui. Mais cela nécessite des installations de production modernes et de nouvelles réflexions en matière de sécurité. « Notre but primordial est que rien ne sorte de nos murs », souligne Claude Schlienger.



Les pompiers de l'entreprise Roche sont aussi équipés pour des interventions impliquant des substances hautement actives.

« En cas d'accident majeur, toutes les substances échappées doivent rester dans le secteur de production. » Il est cependant impossible d'exclure toute dissémination de matière très active. C'est pourquoi l'ordonnance sur les accidents majeurs exige une bonne gestion des événements en complément de mesures de sécurité préventives.

Martin Karrer exerce une fonction cruciale à cet égard. En tant que commandant du feu de l'entreprise, il est à la tête d'une équipe de 80 pompiers, dont 23 sont des professionnels, les autres provenant de divers départements de Roche. Il nous montre les équipements utilisés par son groupe en cas d'accident impliquant des substances hautement actives : du véhicule dit ABC, comprenant du matériel destiné à capturer, confiner et pomper les polluants, à un poste de décontamination mobile. Mais les experts jouent un rôle au moins aussi important que le matériel en cas d'urgence : ils indiquent les substances rejetées, signalent les dommages qu'elles peuvent occasionner et précisent le moyen de les neutraliser.

Leurs compétences sont en permanence à la disposition du chef des opérations, mais elles sont rarement sollicitées grâce aux normes de sécurité élevées. Le service du feu de Roche intervient certes 1200 fois par an dans le périmètre de l'entreprise, de la taille d'un quartier, mais la plupart du temps à la suite de fausses alertes – par exemple lorsqu'un détecteur de fumée réagit à de la poussière. De temps à autre, des conduites d'eau fuient ou des solvants s'échappent également, mais aucun accident majeur n'est survenu. L'équipe chargée de gérer les crises susceptibles de toucher la ville de Bâle n'a jamais dû affronter un cas d'urgence en 40 ans d'existence.

#### « Une maison dans la maison »

Nous voici devant le Bâtiment 50, dans lequel une nouvelle installation appelée SLF 50 permet de fabriquer depuis deux ans des principes très actifs, notamment destinés à des médicaments anticancéreux. Rien ne le distingue extérieurement des

autres bâtiments de production implantés dans l'aire très ramifiée de l'entreprise. Sa particularité, que relèvent le chef de la sécurité Claude Schlienger et le responsable opérationnel Roland Wilhelm, se trouve à l'intérieur. Après une première porte d'entrée, nous en franchissons une deuxième. À l'instar du modèle des poupées russes, une enveloppe entoure la suivante, selon un principe de sécurité nommé « maison dans la maison ». Les trois étages comprennent plus de 40 pièces, toutes équipées de filtres à air spéciaux qui retiennent la moindre particule – le but étant que, dans la mesure du possible, seule une pièce soit contaminée en cas de rejet n'importe où dans l'installation. Cela permet non seulement de circonscrire le danger, mais aussi de faciliter le nettoyage ensuite.

*« Un accident grave impliquant la dissémination de substances de haute activité est peu réaliste. »*

Claude Schlienger | Roche

L'ambiance est étonnamment calme dans cette unité de fabrication de médicaments de toute dernière génération. Tout juste perçoit-on un léger bourdonnement, mais aucune âme qui vive. C'est dû au fait que, ce jour-là, l'installation – qui a quand même coûté 80 millions de francs – est préparée pour produire de nouveaux lots. Le local n'est pas non plus très occupé en phase d'exploitation normale. Quatre personnes au maximum y travaillent simultanément, mais 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

#### Isolateurs et réservoirs de sécurité

Nous nous arrêtons dans un couloir où le responsable opérationnel nous montre une batterie d'appareils de mesure. Ils servent à surveiller la pression de l'air, qui diminue de pièce en pièce en direction de l'intérieur de l'installation : la sous-pression empêche que des substances rejetées accidentellement ne

puissent sortir du bâtiment. Nous rencontrons souvent un autre dispositif de sécurité au cours de notre visite: des caissons en acier inoxydable dont la vitre frontale est pourvue d'ouvertures circulaires dans lesquelles sont insérés des gants en plastique. Ces appareils, nommés isolateurs, visent à préserver les personnes de tout contact avec des substances ou des organismes dangereux.

Avant de prendre congé, nous demandons à nos guides quel serait le pire accident qui pourrait se produire ici, dans l'installation SLF 50. Les spécialistes répondent sans hésiter, car il s'agit d'un scénario qui leur est évidemment familier au terme d'innombrables analyses des risques et modélisations: une réaction chimique échappe à tout contrôle, la pression augmente jusqu'au point de rupture prévu dans le réacteur, le mélange en cours de réaction s'échappe alors par une conduite et il est capturé dans un réservoir de sécurité conçu à cet effet.

Et un accident qui ferait retentir les sirènes sur les bâtiments de Roche parce qu'il mettrait la population bâloise en danger? « Nous nous exerçons périodiquement à de tels scénarios du pire pour tester le déroulement des opérations avec l'état-major de

crise de la ville », assure le chef de la sécurité Claude Schlienger, « mais un accident grave impliquant la dissémination de substances de haute activité est peu réaliste. » Cela tient notamment au fait que les sociétés pharmaceutiques se désengagent petit à petit de la production à grande échelle. À Bâle, seuls des produits chimiques très spéciaux sont encore fabriqués, et en petites quantités. À l'image des substances hautement actives dans le Bâtiment 50.

*Pour en savoir plus*

[www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-03](http://www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-03)

---

*Michael Hösli | Section Prévention des accidents majeurs  
et mitigation des séismes | OFEV  
[michael.hoesli@bafu.admin.ch](mailto:michael.hoesli@bafu.admin.ch)*



Réacteurs dans l'installation de production SLF 50 de Roche à Bâle, où sont fabriquées des substances hautement actives.

Photo: Kilian Kessler | Ex-Press | OFEV



#### UTILISATION

Les produits chimiques employés pour la désinfection de l'eau des piscines et la protection du bois doivent être le plus efficaces possible, mais ne pas nuire à l'être humain ni à l'environnement.

Photo: Key

## Biocides

## Le dilemme de la mort-aux-rats

La Suisse coopère étroitement avec les pays européens en matière d'homologation de produits biocides. Pouvoirs publics, producteurs et utilisateurs poursuivent un objectif commun : réduire au maximum les risques humains et environnementaux. **Texte :** Lukas Denzler

Rebekka Baumgartner vient de rentrer de Bruxelles. Un atelier y a réuni des participants de toute l'Europe au sujet de la mise au point d'un logiciel destiné à l'homologation des biocides et à l'évaluation des risques y afférents. L'environnementaliste travaille à la section Biocides et produits phytosanitaires de l'OFEV. Il appartient en effet à cet office d'estimer les produits biocides du point de vue des risques qu'ils font courir à l'être humain et à l'environnement.

Particuliers et professionnels utilisent les produits biocides dans les buts les plus variés, souvent pour lutter contre les organismes nuisibles. « Il peut s'agir de champignons, d'algues, de souris, de fourmis ou d'autres insectes », explique Rebekka Baumgartner.

Les consommateurs les emploieraient aussi de plus en plus dans leur environnement immédiat, pour nettoyer la façade de leur maison, les ajouter à des peintures pour bois, ou lutter contre les fourmis et les blattes qui fréquentent leur terrasse.

### Des consignes à respecter

L'utilisation des biocides pour combattre les souris et les rats n'est pas sans poser de problèmes. Ils sont autorisés dans la mesure où les pièges à rongeurs ne sont pas toujours efficaces. Cependant, les produits biocides contiennent des substances actives très toxiques, qui se dégradent difficilement dans l'environnement. Si des chats ou des renards mangent des souris ou des rats empoisonnés, ou les appâts eux-mêmes, ils ingéreront ces substances et risqueront d'en mourir.

C'est pourquoi, en Suisse, seuls des spécialistes confirmés ont le droit d'employer les raticides dans les espaces extérieurs.

*« Particuliers et professionnels doivent toujours tester d'autres solutions avant de recourir aux produits biocides. »*

Christoph Moor | OFEV

Les biocides utilisés contre les araignées et les fourmis sont en revanche accessibles aux particuliers, qui en font parfois usage dans des situations inattendues. Il y a deux ans, par exemple, les cantons ont constaté que certains produits avaient été épandus en grande quantité sur des façades en vue de lutter contre les araignées. Comme les insecticides utilisés étaient considérés comme dangereux pour l'environnement, l'OFEV a défini entre-temps des restrictions d'emploi. Ces produits ne peuvent plus être appliqués sur des façades que ponctuellement, dans des fissures par exemple. Les endroits traités ne doivent pas être exposés aux intempéries afin d'éviter que ces substances ne s'écoulent, avec l'eau de pluie, dans les cours d'eau ou les canalisations.

L'emploi d'anti-fourmis est également soumis à des restrictions. Il s'agit en effet souvent d'insecticides non spécifiques, susceptibles de nuire aussi aux abeilles et à d'autres insectes utiles selon

les circonstances. Par conséquent, il convient de les employer à l'entrée du nid de fourmis ou directement à l'intérieur. Les endroits traités doivent également être couverts afin qu'aucune abeille ne puisse entrer en contact avec les agents actifs. Ceci n'est qu'un exemple des nombreuses mesures mises au point par l'OFEV dans le cadre de sa stratégie de réduction des risques. Citons aussi la diminution du volume des emballages, destinée à prévenir une élimination inappropriée des résidus de produits. En fin de compte, les utilisateurs demeurent quand même responsables de l'emploi correct des biocides.

### Une homologation sévère

En matière d'homologation des produits biocides, la Suisse coopère étroitement avec l'Union européenne, sur la base des accords bilatéraux I. Un producteur peut ainsi choisir dans quel pays européen il entend solliciter l'autorisation d'un produit. Le pouvoir de décision revient alors à ce pays, tous les autres États étant informés et susceptibles de s'exprimer au sujet de la requête. La liste des substances autorisées s'applique à tous les membres de l'UE, alors que les autorisations nationales concernant les produits doivent d'abord être transférées vers les autres pays. Un processus pour lequel la Suisse est sur le même pied que les pays membres de l'UE. Chaque année, plusieurs centaines de demandes sont soumises pour de nouveaux produits. Leur examen ne peut s'effectuer que dans le cadre d'une coopération européenne.

Les services d'évaluation de toute l'Europe examinent en premier lieu les substances actives des produits biocides. « Les agents cancérigènes sont particulièrement critiques, de même que les substances difficilement dégradables et nuisibles à d'autres organismes vivants, qui se concentrent dans la chaîne alimentaire », explique Rebekka Baumgartner. Les produits qui contiennent ces agents ne sont pas autorisés, à l'exception de la mort-aux-rats, car il n'existe encore aucune autre

solution adéquate à l'heure actuelle. Les produits eux-mêmes sont évalués dans un deuxième temps, et notamment les risques liés à chaque biocide. Ce qui signifie, en ce qui concerne l'environnement, qu'un produit ne sera pas homologué si les concentrations prévisibles de substances actives dans l'environnement produisent des effets nocifs sur les autres êtres vivants. Par ailleurs, seuls sont autorisés les produits présentant une efficacité réelle par rapport à leur usage prévu.

### Appel à la responsabilité

L'emploi de produits biocides n'est à vrai dire jamais exempt de risques. Il importe donc, souligne Christoph Moor, chef de la section Biocides et produits phytosanitaires à l'OFEV, qu'ils ne soient utilisés qu'en cas de réelle nécessité. Les usagers sont par conséquent invités à toujours tester d'autres options, que ce soit au travail ou à titre privé. En l'absence de solution de remplacement, il faut en faire un emploi responsable et respecter impérativement les consignes d'utilisation. « En cas de présence récurrente d'organismes indésirables », précise Christoph Moor, « nous recommandons d'en confier l'élimination à des professionnels. »

*Pour en savoir plus*

[www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-04](http://www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-04)

---

*Christoph Moor | Chef de la section Biocides et produits phytosanitaires | OFEV  
christoph.moor@bafu.admin.ch*

*Rebekka Baumgartner | Section Biocides et produits phytosanitaires | OFEV  
rebekka.baumgartner@bafu.admin.ch*

## UTILISATION

Les peintures et les vernis sont utilisés pour des raisons esthétiques et fonctionnelles. Ils peuvent toutefois contenir des solvants et des biocides. Ils doivent donc être choisis avec soin et employés dans les règles.

Photo: Key



## Avantages et risques

# « Des solutions globales s'imposent »

Médicaments, détergents et fertilisants sont d'une grande utilité, mais peuvent aussi poser des problèmes à l'environnement. Dans un entretien avec Marc Chardonens, directeur de l'OFEV, et Stephan Mumenthaler, directeur de scienceindustries, *l'environnement* s'intéresse aux points de friction entre les avantages et les risques liés aux produits chimiques. **Propos recueillis par** Lucienne Rey

**M. Mumenthaler, M. Chardonens, il est très souvent question, en Suisse, de sites contaminés. Au début du mois de juin, par exemple, il s'est avéré qu'à Viège et à Raron, dans le Valais, des surfaces bien plus vastes qu'on ne le pensait étaient contaminées par du mercure issu de la production chimique. L'idée vous préoccupe-t-elle que nous n'ayons peut-être pas identifié tous les risques susceptibles de nous poser des problèmes à l'avenir ?**

**Stephan Mumenthaler:** La législation routière ne permet pas non plus d'empêcher tous les accidents. Elle sert surtout à établir une sécurité maximale tout en favorisant la circulation. Il en va de même des réglementations dans d'autres domaines. Mais les accidents ne pourront jamais être évités à 100%.

**Marc Chardonens:** En matière de politique environnementale, nous nous inspirons du principe de précaution, selon lequel il faut intervenir à la source des nuisances afin d'éviter les problèmes pour les générations futures. Aujourd'hui, en effet, nous devons faire face aux effets de substances utilisées dans le passé. Certaines d'entre elles étaient jugées très bonnes il y a quelques décennies, comme les biphényles polychlorés (BPC) par exemple, qui, grâce à leurs propriétés techniques, constituaient d'excellents agents isolants et réfrigérants pour les transformateurs et les condensateurs. Dans les années 1930, on ignorait encore qu'ils se concentraient dans la chaîne alimentaire. D'innombrables substances ont des propriétés remarquables dans un domaine spécifique, mais il nous faut les

## Rencontre entre l'administration et le secteur privé

Marc Chardonens a suivi des études d'agronomie à l'EPF de Zurich et acquis par ailleurs un master en administration publique à l'Institut des hautes études en administration publique (IDHEAP) de l'Université de Lausanne. Après avoir dirigé pendant plus de dix ans l'office de l'environnement au sein de la Direction de l'aménagement du territoire, de l'environnement et de la construction du canton de Fribourg, il a été nommé directeur de l'OFEV par le Conseil fédéral en janvier 2016.

Stephan Mumenthaler est économiste; il a obtenu un doctorat à l'Université de Bâle dans le domaine du commerce extérieur. Après divers emplois dans l'administration, le conseil en entreprise et l'industrie en Suisse et à l'étranger, il occupe la fonction de directeur de scienceindustries (association des industries chimique, pharmaceutique et biotechnologique) depuis mai 2018.



Marc Chardonens (à gauche) et Stephan Mumenthaler se sont entretenus sur les points de friction entre utilité et risques des produits chimiques.

Photo : Kilian Kessler | Ex-Press | OFEV



Stephan Mumenthaler: « En Suisse, le niveau de la législation en matière de produits chimiques est très élevé par rapport aux autres pays. »

Photo : Kilian Kessler | Ex-Press | OFEV

recontrôler sur la base des nouveaux acquis scientifiques du point de vue de leur dangerosité et de leur impact sur l'environnement. L'industrie et les pouvoirs publics sont tenus de faire en sorte que les risques soient réduits au maximum, même si les activités humaines comportent toujours un risque résiduel.

**Autrement dit, il n'est pas possible d'exclure tous les risques si l'on veut maintenir le progrès.**

S. Mumenthaler: C'est bien là la question. La principale caractéristique d'une innovation est précisément qu'elle est nouvelle, c'est-à-dire aussi inconnue. Il importe donc d'autoriser l'innovation, en vue de découvrir dans quelle mesure elle s'avère probante. Car bon nombre de ces nouveautés sont également utiles à l'environnement. Si nous considérons la charge qu'elles représentent, nous avons fait d'énormes progrès, avant tout grâce aux innovations en matière de produits et de processus. En même temps, certaines propriétés n'apparaissent qu'au bout de plusieurs décennies. Il faut donc

constamment réviser nos connaissances et intégrer systématiquement les nouveaux acquis dans l'amélioration des produits.

M. Chardonnens: Aujourd'hui, nous contrôlons mieux les risques car nous avons amélioré les méthodes d'analyse des substances chimiques et introduit des procédures d'homologation pour certains produits présentant un haut potentiel de risque. Les différentes étapes du processus reposent sur la transparence, pour que nous puissions vérifier à fond les propriétés des substances. En même temps, il importe que toutes les instances concernées coopèrent: l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) et l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV), mais aussi le Secrétariat d'État à l'économie (SECO). Nous échangeons nos expériences afin de garantir que la politique de la Confédération en la matière soit cohérente. Sur le plan international, nous entretenons également la coopération – en premier lieu parce que la sécurité liée aux produits chimiques est un thème extrêmement dynamique. Les

pouvoirs publics doivent partager leur savoir-faire aussi bien que leur travail.

**Malgré les progrès observés en ce qui concerne la sécurité liée aux produits chimiques, les risques font souvent la une des médias. À tort ?**

**S. Mumenthaler:** Il me semble que, d'une manière générale, les risques occupent une place disproportionnée dans le débat public par rapport aux avantages. Je reviens à ma comparaison avec la circulation routière: les médias ne parlent que des accidents de la route mais ne disent jamais combien de personnes sont arrivées saines et sauvées à destination.

*«La sécurité est sans aucun doute importante, mais elle doit faire l'objet d'une réglementation mesurée.»*

Stephan Mumenthaler | Directeur de scienceindustries

**M. Chardonnens:** De grands progrès ont été réalisés en Suisse. Au cours des dernières décennies, nous avons par exemple retiré du marché de nombreuses substances toxiques – parce qu'il s'agissait de perturbateurs endocriniens, ou de substances cancérigènes ou nuisibles à la couche d'ozone. Mais nous ne devons pas oublier que la Suisse exporte de nombreux produits chimiques. Des règles internationales sont nécessaires à cet égard. Plusieurs conventions ont été adoptées, en vue d'atteindre les mêmes objectifs à l'échelle mondiale concernant la prévoyance et la protection de la santé: l'accord de Stockholm sur les polluants organiques persistants ou bien la Convention de Minamata sur le mercure, pour ne citer qu'eux. De plus, il y a également des initiatives telles que l'Approche stratégique de la gestion mondiale des produits chimiques (SAICM) lancée en 2006 dans le cadre du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE).

**M. Mumenthaler, vous qui représentez les producteurs, où résident selon vous les plus grands défis en matière de réglementation ?**

**S. Mumenthaler:** De notre point de vue, il ne faut pas oublier que les techniques et les procédés d'analyse ne cessent de gagner en précision. Ainsi, aujourd'hui, presque toutes les substances peuvent être mises en évidence partout. Mais la simple présence d'une substance dans l'environnement ne nous dit pas grand-chose sur les incidences qu'elle peut avoir pour l'homme et l'environnement. C'est pourquoi la réglementation devrait reposer sur des acquis scientifiques s'il s'agit de déterminer quelle substance est admissible et dans quelle quantité.

**Concernant la sécurité liée aux produits chimiques, il existe des objectifs ambitieux à l'échelle internationale; les dispositions qui en découlent posent-elles un problème à l'industrie suisse ?**

**S. Mumenthaler:** La Suisse dispose de sa propre législation en la matière, et son niveau est très élevé par rapport aux autres pays. Bien sûr, le législateur suit à juste titre l'évolution des normes internationales en vue de garantir la compatibilité. Mais il importe en même temps de toujours préserver un juste rapport entre coût et utilité. La protection de l'être humain et de l'environnement est sans aucun doute très importante, mais la sécurité doit faire l'objet d'une réglementation mesurée.

**Les produits chimiques peuvent s'avérer problématiques non seulement au niveau de leur production et de leur utilisation, mais aussi en tant que déchets.**

**M. Chardonnens:** L'élimination des déchets appartient effectivement au cycle de vie, car un produit arrivé à la fin de sa phase d'utilisation ne perd pas pour autant toutes ses propriétés toxiques. Par exemple, les extincteurs à mousse, qui contiennent des tensioactifs fluorés, sont stockés en très grande quantité dans les installations d'extinction de dépôts pétroliers pour lutter contre les incendies. Ces agents extincteurs doivent être éliminés

moyennant des coûts élevés, après la date de péremption, dans des cimenteries ou des incinérateurs à haute température, car les tensioactifs fluorés sont persistants et peuvent menacer les eaux souterraines. Autrefois, ces extincteurs ont aussi été utilisés lors d'exercices par les pompiers, et les tensioactifs fluorés ont parfois contaminé le sol et l'eau d'anciens terrains d'entraînement. Il importe par conséquent de demeurer vigilant et de ne pas perdre de vue l'élimination des déchets, au-delà de la phase de production et d'utilisation.

**S. Mumenthaler:** Cet exemple montre parfaitement les avantages: la mousse est nécessaire à la lutte contre les incendies dans les dépôts de substances très inflammables, et c'est pourquoi les pompiers l'utilisent. Il est maintenant important de définir la réglementation de telle sorte que les pompiers continuent de disposer de cet instrument, car il n'existe pas de variantes efficaces. Une interdiction aurait pour effet qu'un incendie dans un grand dépôt pétrolier ne pourrait être éteint que difficilement, si tant est qu'il puisse l'être, ce qui constituerait un risque considérable pour l'environnement. En même temps, il n'appartient pas seulement à l'industrie de garantir une élimination correcte des déchets. Ce sont plutôt les usagers qui en sont responsables, et il faut les former. La documentation correspondante est fournie par l'industrie.

**M. Chardonnes:** L'expérience nous a appris que l'élimination des déchets peut poser de gros problèmes dans le contexte international. Souvenons-nous des fûts de déchets contenant de la dioxine en provenance de Seveso (Italie), dont on n'a plus trouvé la trace pendant plusieurs mois au début des années 1980. Ou d'autres «pannes» comparables. Par la suite, la Suisse s'est fortement engagée pour la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination. Cependant, les difficultés ont persisté, par exemple lorsque des scories polluées d'une usine d'aluminium suisse ont été exportées au Portugal pour être traitées.

**S. Mumenthaler:** Ces exemples confirment le besoin de coordination internationale, car les normes

ne devraient pas trop diverger d'un pays à l'autre. Si nous adoptons chez nous une réglementation stricte, nous risquons d'évincer vers d'autres pays des activités industrielles encore menées en Suisse aujourd'hui. Il nous faut donc, d'une part, coordonner sur le plan international et, d'autre part, veiller à ne pas imposer de normes excessives.

*«C'est un atout en Suisse: l'échange direct prime sur la confrontation.»*

Marc Chardonnes | Directeur de l'OFEV

**Les entreprises suisses qui exportent des substances chimiques vers l'UE doivent se conformer aux exigences du règlement REACH, c'est-à-dire aux dispositions relatives à l'enregistrement et à l'autorisation des produits chimiques (voir encadré page 35).**

**L'industrie se félicite-t-elle de ce pas important vers la cohérence internationale?**

**S. Mumenthaler:** Bien des aspects de la réglementation européenne sont justifiés, et nous appliquons automatiquement dans une large mesure les directives concernant l'emballage et l'étiquetage (règlement CLP). Dans d'autres domaines, cependant, nous devrions être plus sélectifs. Tant que nous ne sommes pas membres de l'UE, nous devrions utiliser notre marge de manœuvre et ignorer des directives inopportunes pour notre pays et nos industries, d'autant que nous ne fournissons pas que la clientèle de l'UE. Nous ne devrions donc pas nous inspirer des seules normes européennes, mais prendre en considération, le cas échéant, celles d'autres pays qui ont également élaboré de bonnes solutions.

**Qu'en pense l'OFEV en tant qu'instance de protection de l'environnement?**

**M. Chardonnes:** En principe, nos produits devraient convaincre par leur qualité et observer



Marc Chardonens : « L'industrie et les pouvoirs publics sont tenus de faire en sorte que les risques soient réduits au maximum. »

Photo : Kilian Kessler | Ex-Press | OFEV

les mêmes normes que ceux de l'UE en matière de sécurité. L'adaptation permanente de la réglementation s'avère toutefois particulièrement exigeante au niveau de la mise en œuvre. L'évolution est très dynamique dans le secteur des produits chimiques, et il appartient à la Confédération, tout comme aux cantons, de garantir que les objectifs de protection soient atteints tout au long de la chaîne de production jusqu'à l'élimination des déchets. En Suisse, nous nous efforçons de résoudre les problèmes dans leur ensemble, pour ne pas simplement les déplacer d'un secteur à un autre, par exemple de l'air au sol. Nous devons viser des solutions globales.

**S. Mumenthaler:** En matière de solutions techniques, précisément, une vision globale des choses nous importe également: les améliorations apportées dans un domaine – par exemple, le traitement de l'air évacué – mènent en effet souvent à des aggravations dans un autre domaine – par exemple, la consommation d'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub> des installations requises. Il nous faut une bonne base de données pour identifier la solution la plus

favorable dans son ensemble à l'environnement. Pour ce faire, nous sommes en contact avec l'OFEV. **M. Chardonens:** C'est aussi sûrement un atout en Suisse: l'échange direct prime sur la confrontation dans le but de concevoir et de mettre en œuvre des solutions globales.

*Pour en savoir plus*  
[www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-05](http://www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-05)

---

*Martin Schiess | Chef de la division Protection de l'air et produits chimiques | OFEV*  
[martin.schiess@bafu.admin.ch](mailto:martin.schiess@bafu.admin.ch)

## Chimie durable

# Quand la chimie se met au vert

Les entreprises du secteur chimique ont tiré les leçons des catastrophes écologiques et se tournent de plus en plus vers des produits durables. Une évolution que l'OFEV entend promouvoir. **Texte :** Christian Schmidt

S'il fallait citer un exemple de chimie verte, ce serait pour Josef Tremp, chef de la section Produits chimiques industriels à l'OFEV, la production d'oxyde de propylène, une matière entrant dans la fabrication de nombreux produits chimiques, tels que mousses de polyuréthane, solvants, médicaments ou peintures. Avec une utilisation annuelle mondiale de 9 millions de tonnes, il s'agit d'un des principaux produits intermédiaires dans cette branche. Mais jusqu'à présent, sa production nuisait fortement à l'environnement.

Plusieurs entreprises se sont toutefois associées pour créer une nouvelle méthode qui non seulement fait appel à des matériaux de base moins polluants, mais réduit aussi la consommation d'énergie « tout en évitant la création de produits dérivés problématiques », selon Josef Tremp. Cette découverte a été primée aux États-Unis par le « Presidential Green Chemistry Award ».

## L'après-Schweizerhalle

Josef Tremp ne peut que se féliciter d'une telle évolution, lui qui a connu l'incendie de l'entrepôt de produits chimiques à Schweizerhalle (BL) lorsqu'il était encore étudiant. « Les eaux d'extinction contaminées se sont déversées dans le Rhin et ont quasiment rayé toute trace de vie dans le fleuve. »

Cette catastrophe et plusieurs autres eurent néanmoins un avantage, « celui de faire changer les mentalités en politique et dans l'industrie chimique, pressées par une population inquiète pour sa santé et pour l'environnement ». Les médias se mirent à parler de sites contaminés, de la pollution

atmosphérique, de la qualité de l'eau potable. Il s'en suivit un changement de paradigme qui déboucha, au début des années 1990, sur la formulation des principes fondamentaux de la chimie verte, ou chimie durable.

## Une nécessité

Quels ont été les résultats concrets ? Pour le savoir, *l'environnement* a demandé à plusieurs entreprises quel était leur engagement en faveur de la chimie verte, en les sélectionnant d'après une liste établie par la Société suisse de chimie (SSC) et par scienceindustries, l'association des industries chimique, pharmaceutique et biotechnologique. Sur les six

*« Si l'on veut avoir un temps d'avance dans ce monde compétitif, il faut être écologiquement durable. »*

Thomas Netscher | DSM

entreprises interrogées, quatre ont répondu, parmi lesquelles DSM, un groupe néerlandais employant 25 000 collaborateurs dans le monde et travaillant sur les produits chimiques et pharmaceutiques ainsi que sur les compléments alimentaires. Pour Thomas Netscher, du service Recherche et développement sur le site de Kaiseraugst (AG), les méthodes

de production respectueuses de l'environnement sont une nécessité: «Si l'on veut avoir un temps d'avance dans ce monde compétitif, il faut être écologiquement durable.» La gamme de produits «Brighter Living Solutions» de DSM s'étend des panneaux solaires à revêtement spécial aux additifs durables destinés à l'alimentation du bétail. L'entreprise compte réduire de 45 % d'ici à 2025 ses émissions de gaz à effet de serre.

Firmenich International SA est sur la même lignée. Cette société basée à Genève, qui emploie 7000 collaborateurs, est le numéro deux mondial dans le secteur des arômes et des parfums. Maud Reiter, responsable du développement de nouveaux composants, estime que la durabilité «fait partie de l'ADN de l'entreprise». Pour son

nouveau parfum «Lilyflor», par exemple, Firmenich a réussi à éliminer les solvants polluants et à améliorer de 70 % le rapport entre le volume produit et la quantité de déchets, tout en augmentant la productivité de 270 %.

### Un plastique compostable

Les ténors de la branche, qui comptent plus de 100 000 employés, ne sont pas en reste. Klaus Ruf, directeur de BASF Suisse SA, considère la durabilité comme «le cœur de nos activités». L'entreprise a créé un instrument lui permettant de gérer tous ses processus économiques, écologiques et sociaux. Sur le seul site de Kaisten (AG), une équipe interdisciplinaire de neuf personnes

## Qu'est-ce que la chimie durable ?

Il n'existe pas de définition uniforme de la chimie verte, ou chimie durable. D'après l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), la chimie durable comprend la modélisation, la fabrication et l'utilisation de produits chimiques et de procédés efficaces, efficients, sûrs et respectueux de l'environnement. Elle fait partie intégrante du développement durable.

Il y a 20 ans, Paul Anastas et John Warner, de l'agence américaine pour l'environnement, ont proposé douze principes qui donnèrent naissance à la chimie verte. L'accent n'était plus mis seulement sur la rentabilité et le rapport coût-efficacité, mais également sur la limitation des répercussions négatives pour l'être humain et la nature, ainsi que sur la préservation des ressources.

L'OFEV s'est fixé pour objectif de promouvoir ces principes en Suisse. Il a commencé

par charger la Haute école spécialisée du nord-ouest de la Suisse (FHNW) de procéder à un état des lieux et de faire apparaître qui, dans le pays, fait bouger les lignes en matière de chimie verte, comment et dans quelle mesure. Le but est de créer un réseau favorisant l'échange d'idées, d'expériences et de savoir-faire entre spécialistes.

Par ailleurs, l'OFEV s'est allié à l'Organisation des Nations unies pour le développement industriel (ONUDI), à l'Allemagne et à l'Autriche pour promouvoir le leasing chimique, un modèle novateur d'utilisation des produits chimiques, selon lequel les fabricants ne gagnent pas davantage s'ils vendent plus de produits, mais où le revenu dépend des avantages qu'ils procurent. Le fabricant est donc gagnant lorsqu'on utilise moins de produits chimiques ([chemicalleasing.org](http://chemicalleasing.org)).

s'attache à optimiser toutes les procédures. C'est ainsi que fut développé «ecovio», un bioplastique compostable, composé en grande partie de matières premières naturelles.

Fabrice Gallou, quant à lui, est l'un des chercheurs les plus éminents de Novartis. Il considère la durabilité comme «l'un des piliers» de ses travaux.

*«La chimie durable commence dès la recherche. La composition d'une molécule, ses caractéristiques et ses effets biologiques, tout cela a une incidence capitale sur la suite.»*

Josef Tremp | OFEV

Tout comme BASF, Novartis a placé le développement durable au centre de toutes ses activités, créant notamment un label interne qui mesure la compatibilité environnementale de tous ses projets et processus. L'entreprise s'abstient néanmoins de citer des exemples afin de souligner que cet engagement s'applique à chacune de ses activités et donc à chacun de ses produits.

#### «Un objectif pas encore atteint»

Pour Josef Tremp, à l'OFEV, il s'agit là d'une évolution positive, mais les objectifs de la chimie durable ne sont pas encore atteints. Lors de l'exploitation des matières premières et de la production, il ne suffit pas de faire preuve d'efficacité énergétique et de respecter les normes du travail et les normes environnementales – une évidence de nos jours.

«La chimie durable commence dès la recherche. La composition d'une molécule, ses caractéristiques et ses effets biologiques, sa dégradabilité en station d'épuration ou dans l'environnement, tout cela a une incidence capitale sur la suite», précise-t-il.

Les hautes écoles doivent donc établir les bonnes priorités lorsqu'elles forment les chimistes de demain. La balle est dans le camp de l'économie, de la politique et de la société civile: ensemble, elles doivent créer un cadre légal et économique tel que la chimie durable ait les meilleures possibilités de se développer.

## La chimie verte récompensée

La biochimiste et ingénieure américaine Frances H. Arnold a reçu le Prix Nobel cette année pour sa contribution au développement d'une industrie chimique verte. Elle a réussi à diriger l'évolution d'un enzyme dans une direction choisie. Ces enzymes taillés sur mesure sont des instruments importants pour la fabrication de différentes substances, notamment pharmaceutiques, car ils permettent non seulement d'accélérer les réactions chimiques, mais aussi de les rendre moins nocives pour l'environnement, a salué le comité Nobel. En 2015, l'École polytechnique de Zurich (EPFZ) avait attribué à Frances H. Arnold le titre de docteur honoris causa.

Le duo Georges P. Smith et Gregory P. Winter a également été récompensé par le Nobel pour ses travaux de recherche dans le domaine des anticorps.

ats

Pour en savoir plus

[www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-06](http://www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-06)

Josef Tremp | Chef de la section  
Produits chimiques industriels | OFEV  
[josef.tremp@bafu.admin.ch](mailto:josef.tremp@bafu.admin.ch)

## Substitution

# Un processus de longue haleine

La législation sur les produits chimiques impose le remplacement des substances très nocives pour l'environnement et la santé. Qu'on les substitue à des produits moins problématiques ou qu'on applique de nouveaux procédés, le chemin reste long et difficile. **Texte :** Peter Bader

« Soyons clairs: il s'agit de substances aux caractéristiques très problématiques », précise Andreas Buser, de la section Produits chimiques industriels à l'OFEV. Prenons par exemple les polluants organiques persistants (POP), qui se dégradent très difficilement dans l'environnement. Ces composés peuvent s'accumuler dans le corps humain, les animaux et les plantes et se déplacer sur de très longues distances dans l'eau et dans les airs, pour ainsi déployer leurs effets loin de leurs lieux d'émission.

## Le problème des mousses d'extinction

Parmi les POP, on compte certains pesticides organochlorés, des retardateurs de flamme bromés ou des composés perfluorés tels que l'acide perfluoro-octanesulfonique (PFOS) ou l'acide perfluoro-octanoïque (PFOA). Ces derniers étant des substances tensioactives, hydrofuges et oléofuges, ils entrent notamment dans la composition de mousses d'extinction des incendies ou sont utilisés pour la production de textiles d'extérieur de haute technologie.

Les POP ne sont pas les seules substances « extrêmement préoccupantes » et susceptibles d'être soumises à autorisation. « La loi sur les produits chimiques exige que toute substance mettant en danger l'être humain et l'environnement soit substituée », précise Josef Tremp, chef de la

section Produits chimiques industriels à l'OFEV. Pour ce faire, il existe plusieurs instruments: dans l'Union européenne, le règlement REACH a créé un principe de substitution basé sur les critères de dangerosité d'une substance (voir encadré page 35).

## Des procédures complexes

La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (ou Convention POP), pour sa part, vise à supprimer à long terme leur fabrication et leur utilisation. Ratifiée par la Suisse en 2003, elle est entrée en vigueur l'année suivante.

Tous les deux ans, les 182 États parties actuels décident au cours de leur conférence des substances à répertorier dans la Convention POP. Andreas Buser, de l'OFEV, fait partie du comité

*« Une fois que des POP sont rejetés, ils restent un problème pendant plusieurs générations. »*

Andreas Buser | OFEV

d'étude en tant qu'expert. Ce comité étudie chaque substance proposée pour l'inscription à la convention, y compris ses éventuels substituts. Une



## SUBSTITUTION

Une bonne isolation à l'aide de polystyrène permet d'économiser de l'énergie. Toutefois, les produits ignifuges destinés à réduire son inflammabilité ne doivent présenter aucun danger pour l'environnement.

Photo: Key

procédure complexe, qui dure au minimum trois ans : selon Andreas Buser, l'élimination de substances toxiques est « une tâche longue et difficile ». Les tractations seraient ainsi parfois houleuses, certains pays mettant en cause les résultats scientifiques pour protéger leur propre industrie et faisant ainsi traîner la procédure en longueur.

### Freins et substituts

Malgré tout, Andreas Buser estime que la Convention POP porte ses fruits, mais avec un bémol : « Il faut considérer tout cela sur le très long terme, car une fois que des POP sont rejetés, ils restent un problème pendant plusieurs générations. » C'est pourquoi le simple fait de « freiner la hausse de la concentration dans l'environnement » peut déjà être considéré comme un succès partiel.

Avant même que l'interdiction d'une substance n'entre en vigueur, l'industrie est appelée à lui

trouver un substitut. Tel est le cas de l'hexabromocyclododécane (HBCDD), un retardateur de flamme bromé toxique, bioaccumulable et difficilement biodégradable. Il a été principalement utilisé dans le secteur de la construction, dans les isolants en polystyrène pour les bâtiments : difficilement inflammables, ils étaient censés protéger en cas d'incendie. Les retardateurs de flamme se retrouvent aussi dans les appareils électriques et électroniques, les circuits imprimés, les câbles, les revêtements de tapis ou certains textiles spéciaux.

### Tâtonnements et succès

Depuis mars 2016, le HBCDD ne peut plus être utilisé dans les isolants. À sa place, le géant international de la chimie Dow Chemical (aujourd'hui DowDuPont Inc.) a développé l'ignifugeant polymère PolyFR, plus respectueux de l'environnement. Il n'a pas simplement remplacé un composant par

## REACH et la Suisse

Depuis 2007, le règlement REACH régit l'utilisation des produits chimiques dans l'Union européenne. REACH englobe l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et la restriction des produits chimiques (Registration, Evaluation, Authorisation and Restrictions of Chemicals). Il recense 191 substances extrêmement préoccupantes, présentant des effets graves ou irréversibles sur la santé ou l'environnement. Parmi elles, 43 sont actuellement soumises à autorisation : pour pouvoir les utiliser, les entreprises sont tenues de déposer une demande en indiquant notamment les éventuels produits de substitution ainsi que les risques et la faisabilité technique et économique de cette substitution. Chaque décision d'autorisation est liée à une période d'évaluation ; avant son échéance, les titulaires de l'autorisation

doivent fournir un rapport correspondant, qui doit préciser entre autres si de nouvelles informations sont disponibles sur d'éventuels produits de substitution.

Pour garantir le même niveau de protection pour l'être humain et l'environnement en Suisse et dans l'UE, il importe de soumettre à l'autorisation des autorités la mise sur le marché et l'utilisation des substances extrêmement préoccupantes, tant qu'elles ne peuvent être remplacées. C'est pourquoi les produits figurant sur la liste européenne des substances nécessitant une autorisation sont repris peu à peu dans l'ordonnance suisse sur la réduction des risques liés aux produits chimiques, après concertation avec les branches concernées.

un autre, mais repensé le concept: désormais, le brome est incorporé à un polymère similaire au polystyrène. L'entreprise de chimie partage son savoir-faire sur la méthode de fabrication sous forme de licences, de sorte que la demande mondiale du secteur de la construction a pu être comblée en très peu de temps.

Néanmoins, ce genre de substitution ne fonctionne pas toujours aussi bien, comme le montre l'exemple des composés alkylés perfluorés et polyfluorés (PFAS). Pour toutes ces substances, la liaison carbone-hydrogène caractéristique des composés organiques a été remplacée, partiellement ou entièrement, par une liaison carbone-fluor, dont l'avantage est d'être très stable et de présenter une forte résistance chimique et thermique. Elles sont utilisées par exemple dans les mousses destinées à lutter contre les incendies de carburants. Grâce aux propriétés physiques exceptionnelles des PFAS, une pellicule se forme sur le liquide à éteindre, l'empêchant de s'enflammer de nouveau.

*«Il est possible de remplacer les substances particulièrement problématiques, mais cela prendra du temps et devra être économiquement viable.»*

Andreas Buser | OFEV

Les PFAS les plus problématiques sont souvent remplacés par d'autres, dont la chaîne d'atomes de carbone est plus courte, n'est pas intégralement fluorée ou est interrompue par un atome d'oxygène. Certes, ces substances sont un peu moins critiques pour l'environnement mais doivent souvent être utilisées dans des concentrations plus élevées.

### Un pas dans la bonne direction

Pour Andreas Buser, ces remplacements ne sont «qu'un premier pas dans la bonne direction». Le principal défi est de mettre en pratique les interdictions de certaines substances et les directives de substitution, de manière raisonnée et sans donner dans l'hystérie: «Il est possible de remplacer les substances particulièrement problématiques, mais cela prendra du temps et devra être économiquement viable.»

*Pour en savoir plus*

[www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-07](http://www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-07)

---

Andreas Buser | Section Produits chimiques industriels | OFEV  
[andreas.buser@bafu.admin.ch](mailto:andreas.buser@bafu.admin.ch)

## Recherche

# Le mercure gazeux enfin mesuré

Les méthodes d'analyse modernes sont d'une aide précieuse pour contrôler le respect de la réglementation des produits chimiques. Ainsi, une procédure développée par l'OFEV permet désormais de mesurer le mercure sous sa forme gazeuse dans les lampes économiques. **Texte :** Nicolas Gattlen

Renato Figi pose l'ampoule économique dans un récipient, le remplit à moitié avec un liquide violet, et perce le culot avec un outil pointu. Instantanément, la solution s'introduit dans le tube fluorescent. « Maintenant, le mercure est capturé », explique le collaborateur du Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (Empa). À la demande de l'OFEV, Renato Figi a développé une méthode qui permet pour la première fois de déterminer la teneur gazeuse de ce métal lourd liquide dans les lampes économiques et les tubes fluorescents – jusque-là, dans le monde entier, seul le mercure lié était mesuré. Son idée est ingénieuse : il utilise le vide d'air à l'intérieur de l'ampoule pour y faire pénétrer la solution violette de permanganate de potassium. Celle-ci lie le mercure gazeux, dont la quantité peut ensuite être mesurée avec précision grâce à la technique de vapeur froide suivie d'une spectrométrie UV.

## Du gaz toxique dans les ampoules usagées

« Le mercure gazeux peut représenter jusqu'à 80 % de la quantité de mercure présente dans les ampoules usagées et jusqu'à environ 2 % dans les ampoules neuves », explique le chimiste. Il faut en tenir compte pour les contrôles sur le marché et lors de l'élimination et du recyclage. En outre, précise-t-il, ce métal lourd est plus dangereux sous forme gazeuse qu'à l'état lié. « Lorsqu'une ampoule se casse, le gaz toxique peut s'échapper dans

l'atmosphère. » Toutefois, selon l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), seule l'inhalation d'une quantité importante de mercure présente un risque pour la santé, par exemple si plusieurs tubes fluorescents renfermant jusqu'à 15 milligrammes chacun se brisaient simultanément dans un petit local.

*« Pour pouvoir assumer leur tâche de contrôle, les autorités doivent disposer de méthodes d'analyse adéquates. »*

Urs von Arx | OFEV

La toxicité du mercure est connue depuis longtemps et ne se limite pas à l'exposition directe. Non dégradable, il s'accumule dans l'environnement et peut entrer dans la chaîne alimentaire. Ainsi, les poissons de mer séjournant dans des eaux polluées sont fortement contaminés. Et leur consommation affecte finalement aussi les êtres humains, comme l'a montré au milieu du siècle dernier la catastrophe de Minamata, au Japon. C'est pourquoi la communauté internationale s'est engagée en 2013, par la convention éponyme, à réduire les émissions de mercure. En Suisse, l'utilisation du métal liquide et l'importation de

produits qui en contiennent sont soumises à des restrictions depuis environ 30 ans. Celles-ci ont été continuellement élargies à d'autres domaines ces dernières années avec l'adoption de règles de l'Union européenne. Aujourd'hui, le mercure est interdit dans tous les processus industriels et presque tous les produits commerciaux. Mais pas dans les lampes à décharge (tubes fluorescents, ampoules économiques, etc.), où il est indispensable, car c'est lui qui produit la lumière.

### La recherche au service des cantons

Les ampoules LED offrent désormais une variante efficace sur le plan énergétique; cependant, les lampes à décharge resteront encore quelques années sur le marché. L'ordonnance fédérale sur la réduction des risques liés aux produits chimiques fixe une quantité maximale de mercure en fonction de leur type, de leur taille et de leur puissance. Les valeurs limites sont régulièrement contrôlées selon les dernières connaissances techniques et corrigées vers le bas. Les cantons étant responsables de l'application de la législation sur les produits chimiques, c'est à eux de vérifier si les produits commercialisés sont conformes. Les dernières adaptations des valeurs limites leur ont posé un gros défi: elles exigeaient de nouvelles méthodes d'analyse plus précises, qu'un laboratoire cantonal n'a guère la possibilité de développer. L'OFEV a donc confié cette tâche à l'Empa.

« L'OFEV lance ou finance régulièrement ce genre de recherches », explique Urs von Arx, de la section Produits chimiques industriels. En général, c'est l'adaptation des prescriptions à la suite de la réévaluation du risque d'une substance qui les rendent nécessaires. Mais, pour pouvoir assumer leur tâche de contrôle, les autorités doivent disposer de méthodes adéquates, souligne le responsable de l'OFEV. Les entreprises aussi en profitent: « Elles peuvent utiliser les nouvelles procédures pour les analyses de flux de substances et pour déterminer si leurs produits et processus respectent la réglementation en vigueur. »

Ces analyses permettent d'établir l'origine, la formation, les processus de transformation et les moyens d'élimination d'une substance ou d'un groupe de substances.

### 15 types de lampes testés

En ce qui concerne les ampoules économiques, toutes produites à l'étranger, la responsabilité revient aux importateurs. Lors d'un récent contrôle sur le marché, plusieurs services cantonaux ont collaboré avec l'Empa pour vérifier si les exigences étaient respectées. Quinze modèles disponibles dans le commerce ont été analysés avec la nouvelle méthode développée par le laboratoire fédéral. Outre la partie gazeuse, les experts ont aussi mesuré le mercure lié, qui se présente généralement sous forme d'amalgame de mercure, d'étain et de zinc. Celles-ci ont été dissoutes dans de l'acide nitrique concentré à une température de 250 degrés Celsius, puis analysées. Le rapport entre mercure gazeux et solide ne joue aucun rôle au niveau des prescriptions, seule la teneur totale est déterminante. Cette dernière était respectée dans toutes les lampes testées. En revanche, la déclaration obligatoire de la teneur en mercure faisait défaut sur quatre emballages.

*Pour en savoir plus*

[www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-08](http://www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-08)

---

*Urs von Arx | Chef suppléant de la section  
Produits chimiques industriels | OFEV  
[urs.vonarx@bafu.admin.ch](mailto:urs.vonarx@bafu.admin.ch)*

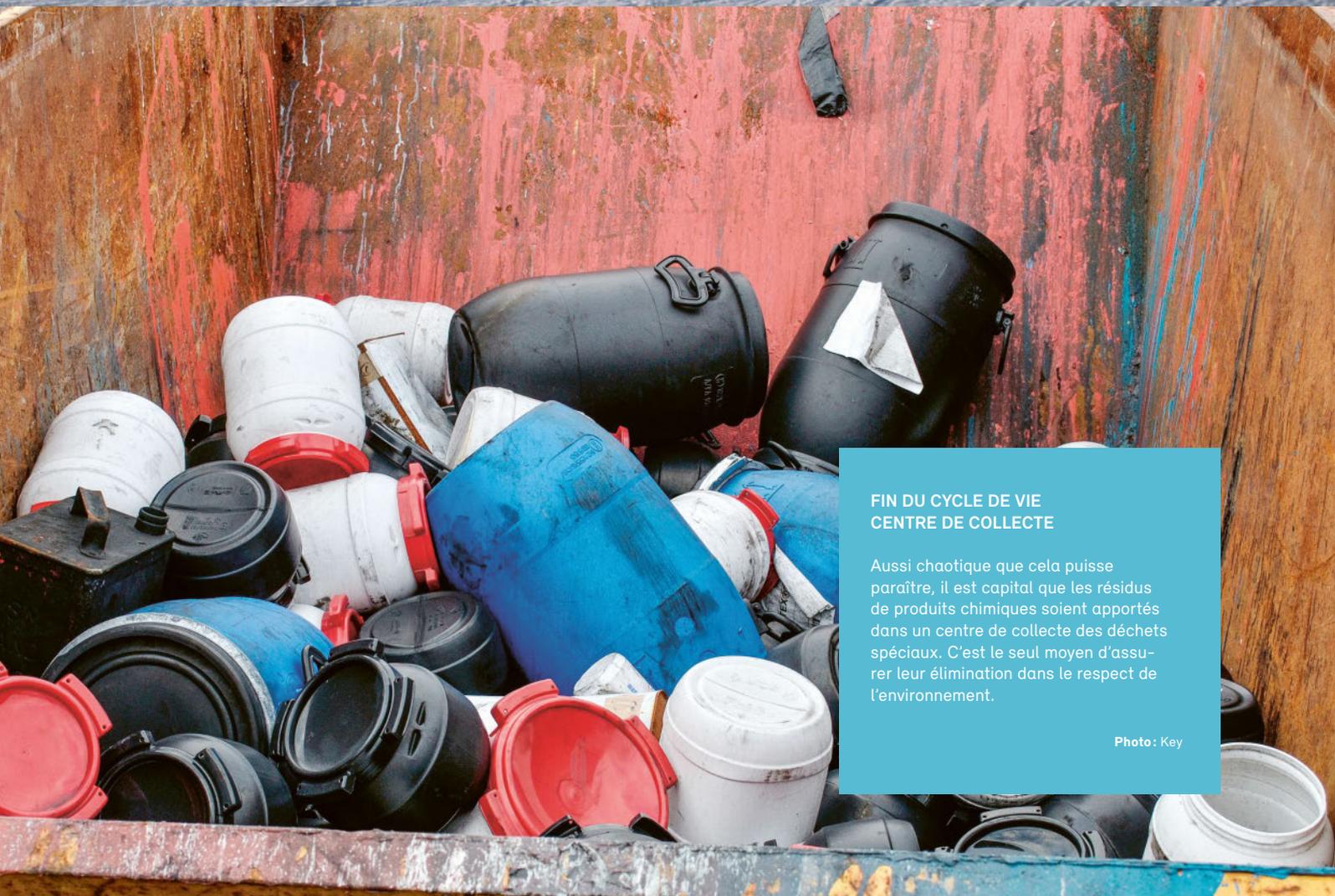
*Renato Figi | Département Advanced Analytical Technology | Empa  
[renato.figi@empa.ch](mailto:renato.figi@empa.ch)*



## FIN DU CYCLE DE VIE OZONE

Les gaz s'échappent dans l'environnement et peuvent monter jusque dans la stratosphère. Le problème des substances qui détruisent la couche d'ozone a été résolu grâce à leur substitution. Néanmoins, la régénération de la couche d'ozone durera encore des décennies.

Photo: Key



## FIN DU CYCLE DE VIE CENTRE DE COLLECTE

Aussi chaotique que cela puisse paraître, il est capital que les résidus de produits chimiques soient apportés dans un centre de collecte des déchets spéciaux. C'est le seul moyen d'assurer leur élimination dans le respect de l'environnement.

Photo: Key

# À notre porte



GE

## Vitesse abaissée sur deux tronçons

L'ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit (OPB) impose aux cantons et communes de prendre toutes les mesures possibles pour lutter contre les nuisances sonores excessives dues notamment à la circulation routière. Dans la Cité de Calvin, conformément à la décision prise fin 2017 par l'ex-Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture, la vitesse des véhicules a ainsi été limitée dès le mois de juin de 60 à 50 km/h sur les avenues de l'Ain et du Pailly, pour une période d'essai d'une année. Cette expérience concrétise une décision rendue par le Tribunal administratif de première instance (TAPD). L'idée est d'évaluer de manière optimale l'efficacité acoustique d'une telle limitation, mais aussi d'analyser son impact sur le trafic

et la sécurité. À l'issue de la période d'essai, la limite de 50 km/h pourrait être maintenue si cet impact est jugé adapté.

Que ce soit à l'étranger ou ailleurs en Suisse, de nombreuses initiatives s'intéressent à ce type de limitation de vitesse en ville la nuit, qui constitue une mesure simple, efficace et peu coûteuse contre le bruit en cas de dépassement des valeurs limites telles qu'énoncées par l'OPB. À Lausanne, un test a par exemple été effectué récemment sur les avenues de Beaulieu et Vinet.

[christian.gorce@etat.ge.ch](mailto:christian.gorce@etat.ge.ch)



VD

## Un camion-poubelle 100 % électrique

Depuis juin, un camion-poubelle 100 % électrique sillonne les rues de Lausanne. Il roule grâce à l'énergie renouvelable produite par la ville et son autonomie peut aller jusqu'à 380 km. Lausanne devient ainsi l'une des premières collectivités publiques après Thounne à s'équiper d'un tel véhicule. En cas d'expérience probante et de développement en série par les constructeurs, la ville remplacera progressivement l'ensemble des 26 camions-poubelle de sa flotte.

[Stephane.Beaudinot@lausanne.ch](mailto:Stephane.Beaudinot@lausanne.ch)



JU

## La renaturation des eaux sur Géoportail

Les planifications stratégiques cantonales en lien avec la renaturation des eaux sont désormais publiées sur le Géoportail du Système d'Information du Territoire Jurasien. On y découvre notamment les tronçons de cours d'eau qui seront revitalisés d'ici 2034, ainsi que les seuils et ouvrages à assainir pour rétablir la migration des poissons ou le régime de charriage. Ce dernier volet concerne particulièrement les installations qui empêchent le transport des graviers au fond des cours d'eau.

[geo.jura.ch/theme/Nature](http://geo.jura.ch/theme/Nature)



GE

## Des fleurs pour la biodiversité

Des fleurs champêtres ont fleuri tout au long de l'année dans plusieurs quartiers de Genève. Ce projet lancé en 2017 avec la plantation de 10 000 tournesols s'est poursuivi en 2018 avec les semis de colzas au printemps qui ont fait place à de magnifiques prairies fleuries pendant la belle saison. Cette action du Service des espaces verts (SEVE) fait partie du programme **urbanature.ch** de la Ville de Genève qui cherche à apporter plus de nature et de biodiversité en zone urbaine.

[Kenan.Selmani@ville-ge.ch](mailto:Kenan.Selmani@ville-ge.ch)



### Le retour de deux raretés

Deux espèces de libellules très rares en Suisse et en Europe centrale ont été à nouveau observées dans une tourbière récemment régénérée à la Sagne du Campe, dans la vallée de Joux: la leucorrhine à gros thorax et le leste dryade. Le retour de ces insectes menacés démontre le bien-fondé des interventions menées par le Département du territoire et de l'environnement (DTE) entre 2015 et 2017 sur le territoire des communes du Lieu et du Chenit. De nouveaux travaux de régénération sont d'ailleurs prévus dans une autre tourbière de la région, celle de Derrière-la-Côte.

[aline.gattolliat@vd.ch](mailto:aline.gattolliat@vd.ch)



### Le delta de la Broye revitalisé

Les travaux de renaturation menés à l'embouchure de la Broye dans le lac de Morat sont achevés. Lancée en octobre 2017, l'intervention a permis de redessiner entièrement le secteur et de le transformer en un vaste delta de 11 ha, favorisant ainsi une dynamique naturelle du cours d'eau et l'installation d'une flore et d'une faune diversifiées dans un site inscrit notamment à l'Inventaire des zones alluviales d'importance nationale. Pour les visiteurs, une butte d'observation a par ailleurs été construite sur la rive droite. Un sentier muni de panneaux d'information et une plate-forme d'observation seront aménagés sur la rive gauche.

[rafael.duarte@vd.ch](mailto:rafael.duarte@vd.ch)



### Nouvelle pollution au mercure

Le Valais continue de découvrir l'héritage contaminé laissé par son industrie lourde. Après le Haut-Valais, c'est la région du coude du Rhône qui est aujourd'hui atteinte par une pollution au mercure. Cette pollution est localisée à proximité de l'ancienne usine de magnésium sur les deux rives de la Dranse et touche les communes de Martigny et de Martigny-Combe. Elle se trouve dans une couche d'anciens déchets, enfouis près des deux sites ayant été exploités entre 1937 et les années 1980. Des investigations sont en cours pour évaluer l'impact sur l'environnement et définir les mesures à prendre.

[joel.rossier@admin.vs.ch](mailto:joel.rossier@admin.vs.ch)



### Mieux outillés face aux dangers naturels

Afin de mieux accompagner les communes dans leur mission de protection contre les dangers naturels, la Commission des dangers naturels du canton de Fribourg a édité un guide pratique qui leur est destiné. Disponible sur le portail cartographique, ainsi que sur les sites internet du Service des forêts et de la faune, du Service de l'environnement et du Service des constructions et de l'aménagement, cet ouvrage fait le point sur leurs tâches et leurs responsabilités, mais également sur les soutiens techniques et financiers qui peuvent être mis à leur disposition.

L'onglet «Exposition du bâti» qui figure sur le portail cartographique permet par ailleurs aux communes de repérer les bâtiments exposés et d'évaluer l'importance des dangers naturels gravitaires sur leur territoire.

[map.geo.fr.ch](http://map.geo.fr.ch) > thème: dangers naturels

# En politique internationale



La pollution due aux déchets plastiques est l'une des raisons pour lesquelles les habitats de nombreuses espèces sont de plus en plus menacés dans les océans.

Photo : Rich Carey

## Changements urgents

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) évalue les informations scientifiques, techniques et socio-économiques relatives aux changements climatiques d'origine anthropique.

L'Accord de Paris vise à limiter le réchauffement climatique bien en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels. En 2015, le GIEC a été chargé de rédiger un rapport spécial sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5°C et sur les profils d'émissions compatibles avec cet objectif.

Le GIEC a approuvé ce rapport entre le 1<sup>er</sup> et le 5 octobre 2018 à Incheon (Corée du Sud). Ses conclusions : les températures ont déjà augmenté de 1°C par rapport à l'ère préindustrielle et atteindront la barre de 1,5°C entre 2030 et 2052. Selon le rapport, les conséquences sont déjà bien réelles aujourd'hui (p. ex. intensité et fréquence des événements climatiques extrêmes). Pour le GIEC, le développement durable permettrait de limiter la hausse à 1,5°C, mais des « changements sans précédent » sont nécessaires. D'ici 2030, il faudrait diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> de 45% par rapport à 2010 afin qu'elles atteignent un « bilan nul » d'ici 2050 – en recourant pour ce faire à des technologies destinées à éliminer du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère.

[sustainabledevelopment.un.org](https://sustainabledevelopment.un.org)

## Protection en haute mer

La Suisse prend part aux négociations sur la protection de la biodiversité en haute mer dans le cadre de la Convention des Nations unies sur le droit de la mer (CNUDM). Les États y ont convenu de considérer la haute mer comme « patrimoine commun de l'humanité », lequel relève ainsi de la souveraineté de tous les pays. La CNUDM régit les droits et les obligations des Parties contractantes concernant l'exploitation des océans et de leurs ressources, mais aussi une partie de la protection du milieu marin et côtier.

La pollution (p. ex. les déchets plastiques), la surpêche et l'exploitation des fonds marins nuisent de plus en plus aux habitats de nombreuses espèces dans les océans. La communauté internationale a reconnu la nécessité de protéger également les êtres vivants et les écosystèmes qui ne relèvent pas des territoires nationaux. Dans le cadre de la CNUDM, il est donc nécessaire de développer un instrument juridique contraignant afin d'assurer la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité.

Les zones maritimes protégées en font partie. En cas d'atteintes graves au milieu marin, la convention doit aussi définir des règles pour l'évaluation de l'impact sur l'environnement. Les premières négociations ont eu lieu à New York en septembre 2018.

Sibylle Vermont | Cheffe suppléante de la section Affaires internationales | OFEV  
[sibylle.vermont@bafu.admin.ch](mailto:sibylle.vermont@bafu.admin.ch)

José Romero | Domaine Science  
 Environnement International | OFEV  
[jose.romero@bafu.admin.ch](mailto:jose.romero@bafu.admin.ch)

## Ces prochains mois

DU 3 AU 14 DÉC. 2018

24<sup>e</sup> Conférence de l'ONU sur les changements climatiques, à Katowice (Pologne)

DU 4 AU 6 DÉC. 2018

10<sup>e</sup> Conférence des Parties à la Convention sur les effets transfrontières des accidents industriels, à Genève

DU 4 AU 8 DÉC. 2018

7<sup>e</sup> Conférence des Parties contractantes à l'Accord sur la conservation des oiseaux d'eaux migrateurs d'Afrique-Eurasie, à Durban (Afrique du Sud)

DU 14 AU 18 JAN. 2019

1<sup>re</sup> rencontre dans le cadre de l'initiative « Pacte mondial pour l'environnement », à Nairobi (Kenya)

## Du côté du droit



Au bord du lac de Neuchâtel, 300 modules photovoltaïques installés sur des îlots flottants devaient produire de l'électricité pour 32 ménages.

Photo: Sylvie Berney

### Des îlots solaires coulés

**Aucun îlot solaire flottant ne sera installé sur le lac de Neuchâtel. Le Tribunal fédéral a admis un recours des pêcheurs professionnels et exigé que la population puisse se prononcer sur ce projet.**

Dans son arrêt du 30 mai 2018, le Tribunal fédéral (TF) a bloqué un projet de construction de trois îlots solaires sur le lac de Neuchâtel. En 2013, l'entreprise d'approvisionnement en énergie Viteos avait reçu l'autorisation de la municipalité de Neuchâtel d'exploiter ces plateformes flottantes pendant 25 ans. Sur ces îlots d'un diamètre de presque 27 mètres, 300 modules photovoltaïques devaient produire de l'électricité pour 32 ménages, à environ 80 mètres de la rive. Le projet avait suscité trois oppositions, dont celle des pêcheurs professionnels neuchâtelois. Le Conseil d'État et le Tribunal cantonal les ayant rejetées, les pêcheurs se sont adressés au TF, qui a admis leur recours.

Dans sa décision, le TF rappelle que l'aménagement du territoire repose sur un système pyramidal, avec les

instruments du plan directeur, du plan d'affectation et de l'autorisation de construire. Une situation particulière se présente quand un projet non conforme à l'affectation de la zone non constructible peut avoir des effets importants sur l'organisation du territoire et la protection de l'environnement, de la nature ou du paysage. Dans ce cas, le droit fédéral prescrit une obligation spéciale de planifier, pour que la prise en compte des intérêts respectifs se fasse avec la participation de la population.

Comme l'OFEV dans son corapport, le TF a jugé que ces îlots présentaient un danger modéré pour les frayères. Selon lui, l'atteinte au paysage et à la pêche est en revanche considérable. Il estime donc qu'une dérogation n'est pas une base suffisante pour l'exploitation de la centrale solaire. À son avis, les autorités neuchâteloises doivent impérativement s'appuyer sur une planification pour délivrer un permis de construire. Entre-temps, Viteos a annoncé sa décision d'abandonner le projet.

---

Matthieu Seydoux | Division Droit | OFEV | [matthieu.seydoux@bafu.admin.ch](mailto:matthieu.seydoux@bafu.admin.ch)  
Arrêt du Tribunal fédéral n° 1C\_405/2016

Impact environnemental en Suisse et ailleurs

## Sur un trop grand pied

En Suisse et à l'étranger, notre consommation pèse lourd sur l'environnement : sa pression est trois fois supérieure à ce que la Terre peut supporter. Et nous occasionnons la majeure partie des dégâts hors de nos frontières. **Texte :** Hansjakob Baumgartner

Pour son travail de maturité, Tobias Dussex (17 ans) a choisi un sujet qui a par moments sensiblement marqué son quotidien : durant un mois, cet élève du gymnase Lerbermatt, à Berne, a tenté de limiter sa consommation afin de maintenir son impact sur notre planète à un niveau supportable.

**« Le régime que je me suis imposé en matière de consommation est trop strict pour être adopté à titre de norme. »**

Tobias Dussex

Les objets que nous possédons et consommons utilisent des ressources et ont des conséquences sur l'environnement tout au long de leur cycle de vie : de l'extraction des matières premières à l'élimination, en passant par la production industrielle, le transport et l'utilisation. Dans le cas des biens importés, les incidences surviennent pour l'essentiel à l'étranger. Combinant les atteintes portées à l'intérieur et à l'extérieur de nos frontières, « les empreintes environnementales » expriment l'impact global de notre consommation.

Rien que pour la partie théorique de son sujet, Tobias a eu fort à faire.

Il a en effet dû se familiariser avec les méthodes très complexes que l'OFEV applique pour calculer périodiquement l'impact environnemental de la Suisse (voir encadré page 46).

Les empreintes environnementales permettent aussi bien de mesurer la pression globale que de cibler certains problèmes environnementaux, comme les émissions de gaz à effet de serre, les pertes de biodiversité dues à l'utilisation du sol, ou les rejets d'azote à l'origine d'une surfertilisation des océans. Il faut ensuite comparer les différentes empreintes environnementales avec les limites planétaires, basées elles aussi sur des calculs scientifiques. Elles montrent ce que la planète peut supporter pour que nos petits-enfants puissent, eux aussi, vivre dans des conditions favorables.

### Excès de gaz à effet de serre

L'empreinte suisse en matière de gaz à effet de serre est ainsi bien trop élevée : 14 tonnes d'équivalents de dioxyde de carbone (éq.-CO<sub>2</sub>) par personne et par an. La limite de la planète se fonde ici sur l'objectif d'une hausse de la température de 2 degrés Celsius d'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle. En admettant que chaque individu ait le droit d'utiliser la même quantité de ressources et d'émettre un volume identique de polluants,

nous disposons aujourd'hui encore de 0,6 tonne d'éq.-CO<sub>2</sub> par personne et par an. Plus de la moitié de nos émissions de gaz à effet de serre sont générées hors de nos frontières, principalement par des sources énergétiques, des substances chimiques, des métaux et des produits agricoles. La fabrication à l'étranger des biens que nous importons en masse y participe également beaucoup. Dans certains pays, l'énergie qui alimente les processus de production est encore fournie par des centrales à charbon.

### Fort impact sur les espèces tropicales

L'empreinte sur la biodiversité se base sur la disparition potentielle des espèces liée à certaines formes d'utilisation du sol (cultures agricoles ou urbanisation). Son calcul varie selon les régions du monde : transformer des surfaces forestières en terres arables a des répercussions nettement moindres sur la biodiversité en Europe que dans les zones tropicales.

En Suisse, l'empreinte sur la biodiversité par habitant a augmenté de 14 % depuis 1996. Cette hausse est due en bonne partie à la consommation de produits agricoles issus de plantations gagnées sur les surfaces de forêt vierge : café d'Amérique latine, cacao du Ghana, huile de palme d'Indonésie



Pour son travail de maturité, Tobias Dussex a réduit sa consommation à un niveau supportable pour notre planète, notamment en renonçant à la viande.

Photo : Markus Forte | Ex-Press | OFEV

et, indirectement, la viande. Dans ce dernier cas, ce sont les importations de soja brésilien pour nourrir le bétail qui jouent un rôle considérable.

Pour cet indicateur, les limites planétaires se fondent sur le taux naturel d'extinction. Vu l'incertitude qui règne dans ce domaine, les spécialistes partent de l'hypothèse qu'il reste possible de tolérer un taux d'extinction dix fois supérieur au taux naturel. Le taux actuel (extrapolé) étant cependant 40 fois plus élevé, l'empreinte de la Suisse sur la biodiversité est quatre fois trop importante.

### Manque d'eau dans les régions sèches

L'empreinte hydrique dépend aussi de critères régionaux. Dans une zone sèche, consommer 100 litres d'eau a un impact autrement plus lourd qu'en Suisse, où les pluies sont abondantes. Comme nous importons de plus en plus de produits agricoles de pays où l'eau est rare, l'empreinte hydrique helvétique a presque triplé depuis 1996. Les principaux produits en cause comprennent le coton importé des États-Unis, de l'Inde et du Pakistan, ainsi que les agrumes et le vin espagnols.

Dans l'ensemble, l'impact environnemental causé par la consommation de la population suisse est au minimum trois

fois supérieur à la limite. En d'autres termes, si tous les habitants de la Terre menaient le même train de vie que nous, il faudrait au moins trois planètes pour couvrir durablement leurs besoins et absorber tous leurs déchets et leurs émissions.

### Que faire ?

En 2017, le peuple suisse a approuvé une révision de la loi sur l'énergie. Sa mise en œuvre rigoureuse permettrait une hausse de l'efficacité énergétique et un recours aux énergies renouvelables, qui contribueraient largement à réduire notre impact environnemental total. Dans le domaine du logement, renoncer aux énergies fossiles pour se chauffer, améliorer l'isolation, optimiser l'utilisation de l'énergie et modérer la surface d'habitation par personne constituent des mesures efficaces.

Augmenter l'efficacité énergétique et matérielle dans la production peut également diminuer l'impact environnemental de notre consommation. Outre les mesures à prendre en Suisse, le mode de production des biens importés joue en particulier un rôle majeur, par exemple au niveau des chaînes d'approvisionnement des entreprises suisses.

Les transports ne sont pas en reste. Pour éviter que la hausse du trafic ne

réduise à néant l'effet des progrès technologiques, il faudrait passer plus rapidement à des véhicules plus légers, plus efficaces et dotés de moteurs électriques. Quant au transport aérien et à ses émissions de CO<sub>2</sub>, leur progression se poursuivra vraisemblablement.

Tout compte fait, les mesures déjà en place apportent certes des contributions remarquables, mais ne suffisent pas à abaisser l'impact environnemental global de deux tiers, comme il serait nécessaire.

**« Cette tentative montre que le mode de consommation individuel exerce une influence considérable sur l'environnement. »**

Andreas Hauser | OFEV

Dans le domaine des émissions de gaz à effet de serre, il faudrait aller beaucoup plus loin que les efforts actuels (ou prévus). Outre les énergies renouvelables, des idées novatrices telles que l'économie circulaire et l'économie du partage peuvent par ailleurs contribuer à freiner la surexploitation immodérée

des ressources naturelles et nous rapprocher de l'objectif équivalent à « une planète ».

### Un mois de durabilité assumée

Nous devons aussi modifier notre style de vie, ce qui nous ramène à notre gymnasiens Tobias. La famille Dussex habite dans un lotissement chauffé avec des pellets de bois et ne possède pas de voiture. Ses quatre membres vivent sur une surface d'habitation nettement inférieure à la moyenne suisse et l'électricité est issue de sources renouvelables, dont notamment l'installation solaire du centre scout tout proche. La famille se nourrit essentiellement de produits de saison provenant de la région et portant si possible le label « bio ».

Pour réduire encore son empreinte environnementale, Tobias a commencé par la mobilité. Tous ses déplacements, même le trajet de plus de 18,6 kilomètres

jusqu'à son gymnase, il les a effectués uniquement à pied ou à vélo. Il a renoncé au match de football que son équipe, où il est arrière gauche, devait jouer à l'extérieur, car il aurait dû s'y rendre en voiture.

Tobias a complètement supprimé la viande de son alimentation et réduit drastiquement les autres produits animaux. Enfin, il s'est attaché à limiter sa consommation : pas de friandises au kiosque, pas de repas au restaurant, pas de shopping. Au bout du compte, il a évalué le résultat de ses efforts à l'aide du calculateur d'empreinte du WWF, qui utilise des hypothèses simplifiées.

Tobias a atteint son objectif : durant le mois en question, son empreinte environnementale s'est située à 0,87 planète. Il sait cependant qu'elle ne restera pas à ce niveau. « C'était une expérience intéressante », déclare-t-il. Il trouve toutefois que le régime qu'il s'est imposé en matière de consommation

est trop strict pour l'adopter à titre de norme. À l'avenir, son impact sur l'environnement s'accroîtra donc à nouveau. De plus, il n'a pas toujours le choix. Ses camarades de classe ont décidé de leur voyage de maturité au cours d'un vote : contre l'avis de Tobias, ils prendront l'avion pour se rendre à Lisbonne.

### « You never walk alone »

Devons-nous tous changer aussi radicalement notre comportement que Tobias durant son expérience ? Non, estime Andreas Hauser, de la section Économie à l'OFEV : « Cette tentative montre néanmoins que le mode de consommation individuel exerce une influence considérable. Apporter quelques changements décisifs à son style de vie dans les principaux domaines que sont l'alimentation, la mobilité et le logement peut déjà produire des effets

## Calcul de l'empreinte environnementale

Les différentes empreintes environnementales de la consommation suisse sont calculées pour les émissions de polluants et de gaz à effet de serre, la consommation d'eau, le déclin de la biodiversité dû à l'utilisation du sol, les rejets d'azote ainsi que l'exploitation de l'énergie et des matières. Pour chacun de ces indicateurs, les données statistiques des divers offices fédéraux relatives aux émissions et l'usage des ressources permettent de déterminer l'impact généré en Suisse – auquel il faut ajouter celui que la production de biens importés engendre à l'étranger. Il convient en revanche de déduire l'impact des marchandises et des services exportés puisque leur consommation s'effectue hors du pays. Le bilan des importations et des exportations repose sur les chiffres de la statistique du commerce extérieur ainsi que sur la balance des paiements établie par la Banque nationale suisse ; il est ensuite relié aux écobilans des différents produits.

Les divers impacts spécifiques et la consommation de ressources sont rassemblés sous la forme d'une empreinte globale indiquant l'impact environnemental total. Exprimée en unités de charge écologique (UCE), cette unité de mesure se fonde sur des objectifs environnementaux suisses et internationaux : plus un produit contribue à ne pas réaliser l'un de ces objectifs, plus son nombre d'UCE est élevé. En 2015, notre pays a atteint 23,4 millions d'UCE par habitant.

Cela correspond à 19 % de moins qu'en 1996. Ce recul s'explique notamment par l'application de mesures de protection environnementale dans notre pays. Les émissions de tous les polluants atmosphériques sont ainsi en baisse chez nous. Mais ces résultats sont en partie annulés par la pression croissante, hors de nos frontières, de notre consommation. La part étrangère de l'impact environnemental suisse ne cesse de progresser, pour atteindre environ 75 % actuellement.

sensibles et favoriser des tendances positives.» Aujourd'hui déjà, la plupart des gens choisissent de chauffer leur nouvelle maison avec des énergies renouvelables et nous mangeons de plus en plus souvent des plats pauvres en viande, voire végétariens. Tout individu peut en outre faire beaucoup pour l'environnement en renonçant autant que possible à prendre l'avion.

« Nous sommes cependant aussi partie intégrante d'une société et

d'une économie », complète Niklas Nierhoff, l'un des collègues d'Andreas Hauser à l'OFEV. À ses yeux, les chaînes d'approvisionnement recèlent une grande partie de notre impact environnemental. Et les projets d'infrastructure sont aussi loin d'être anodins. Pour tendre vers la durabilité, des choix fondamentaux s'imposent à différents niveaux. « Aux côtés des consommatrices et des consommateurs, les entreprises

assument également un rôle crucial. Et les milieux politiques doivent faire preuve de clairvoyance. »

*Pour en savoir plus*

[www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-09](http://www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-09)

*Andreas Hauser | Section Économie | OFEV  
andreas.hauser@bafu.admin.ch*

*Niklas Nierhoff | Section Économie | OFEV  
niklas.nierhoff@bafu.admin.ch*

Outre l'alimentation et la mobilité, le logement figure parmi les trois principaux champs d'action dans la réduction des empreintes environnementales. Alimentée à l'énergie solaire, la maison NeighborHub (en photo) a remporté le Solar Decathlon en 2017 à Denver (États-Unis). Elle a été conçue par des étudiants et des professeurs de quatre hautes écoles suisses (EPFL, HEIA-FR, HEAD et UNIFR).



Échange numérique de données

## Vers une traçabilité 2.0

Pour avoir le droit de traverser la frontière suisse, certaines catégories de déchets nécessitent un suivi administratif très lourd. Rien qu'à Genève, ce sont plus de 100 000 documents par an qu'il faut gérer à la main. Mais, bientôt, tout ceci ne sera plus qu'un mauvais souvenir grâce à un système innovant d'échange numérique de données. **Texte :** Anne Burkhardt

« La gestion administrative des dossiers est très lourde, elle prend beaucoup de temps. Pour chaque camion, il y a deux à trois nouveaux documents sous forme papier ou électronique. Un fonctionnaire doit extraire les informations qui s'y trouvent et les entrer manuellement dans le logiciel de suivi des mouvements de déchets », déplore Laure Müller, cheffe de projets au Service de géologie, sols et déchets du canton de Genève.

Rattaché à la Direction générale de l'environnement, ce service assure la surveillance et le suivi des 50 000 camions chargés de terre non polluée qui traversent la frontière chaque année en direction de la France. Ce type de déchets, tout comme plus de 400 autres, ne voyagent pas librement en Europe. Ils sont soumis à contrôle : leurs trajets doivent être autorisés et documentés pour répondre aux exigences légales de la Convention de Bâle, signée par la Suisse, et de la Décision du Conseil de l'Organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE), dont notre pays est membre.

### Trop de paperasse

À l'OFEV, André Hauser, chef de la section Déchets industriels, confirme que le système actuel de contrôle marche très bien, mais reconnaît qu'il génère trop de papier. C'est pourquoi il recherche

activement des solutions : « Nous avons commencé il y a environ une année à échanger des données avec l'Autriche à l'aide d'un système informatisé. Les résultats sont très positifs et d'autres pays ont manifesté leur intérêt. »

Pour mieux saisir en quoi il serait profitable pour la Suisse d'étendre l'échange numérique de données à d'autres pays, étudions la situation genevoise d'un peu plus près. Sur le chantier d'un nouvel immeuble, le va-et-vient incessant des camions emporte les matériaux d'excavation non pollués

**400 types de déchets ne peuvent circuler librement en Europe. Leurs trajets doivent être autorisés et documentés.**

qui sont extraits par les pelleteuses. Dans ce canton, la place manque pour stocker ces matériaux, c'est pourquoi ils sont en partie exportés vers d'anciennes carrières en France. Mais comme ce sont des déchets soumis à contrôle, il faut suivre la procédure : « L'exportateur

est obligé de demander une autorisation d'exporter. Il doit fournir des documents et des formulaires à l'OFEV et nous examinons si tout est complet. Si c'est le cas, nous transmettons la demande aux autorités étrangères. » Une fois que les autorités des deux pays ont donné leur autorisation, l'exportateur peut commencer l'acheminement des déchets. Chaque livraison doit être documentée. D'abord, il faut annoncer le transport, puis celui-ci est effectué. « Ensuite, le destinataire confirme la livraison et plus tard l'élimination de ces déchets. À ce moment-là, la livraison est terminée », explique le spécialiste de l'OFEV.

### Suivi assuré par les cantons

Dans le cas précis qui nous intéresse, les matériaux d'excavation non pollués, la Confédération a délégué la surveillance de la procédure aux cantons qui en ont fait la demande. Cela signifie que l'entreprise qui se charge d'exporter la terre du chantier mentionné plus haut doit envoyer une demande d'autorisation signée au Service de géologie, sols et déchets du canton de Genève, qui, après vérification, la fait suivre aux autorités françaises. Une fois les autorisations délivrées, l'entreprise suisse annonce le transport aux autorités des deux pays ainsi qu'à la société française qui va se charger du traitement des déchets.

À l'arrivée des camions, l'importateur confirme la réception puis la mise en carrière de la terre aux autorités des deux pays ainsi qu'à l'entreprise exportatrice.

Ce sont donc plusieurs copies des mêmes documents qui sont envoyées à différents endroits et qui doivent être enregistrées manuellement dans les bases de données, avec le risque d'erreurs que cela comporte. De plus, les attestations indéchiffrables ou manquant à l'appel nécessitent des investigations et des relances coûteuses en temps comme en

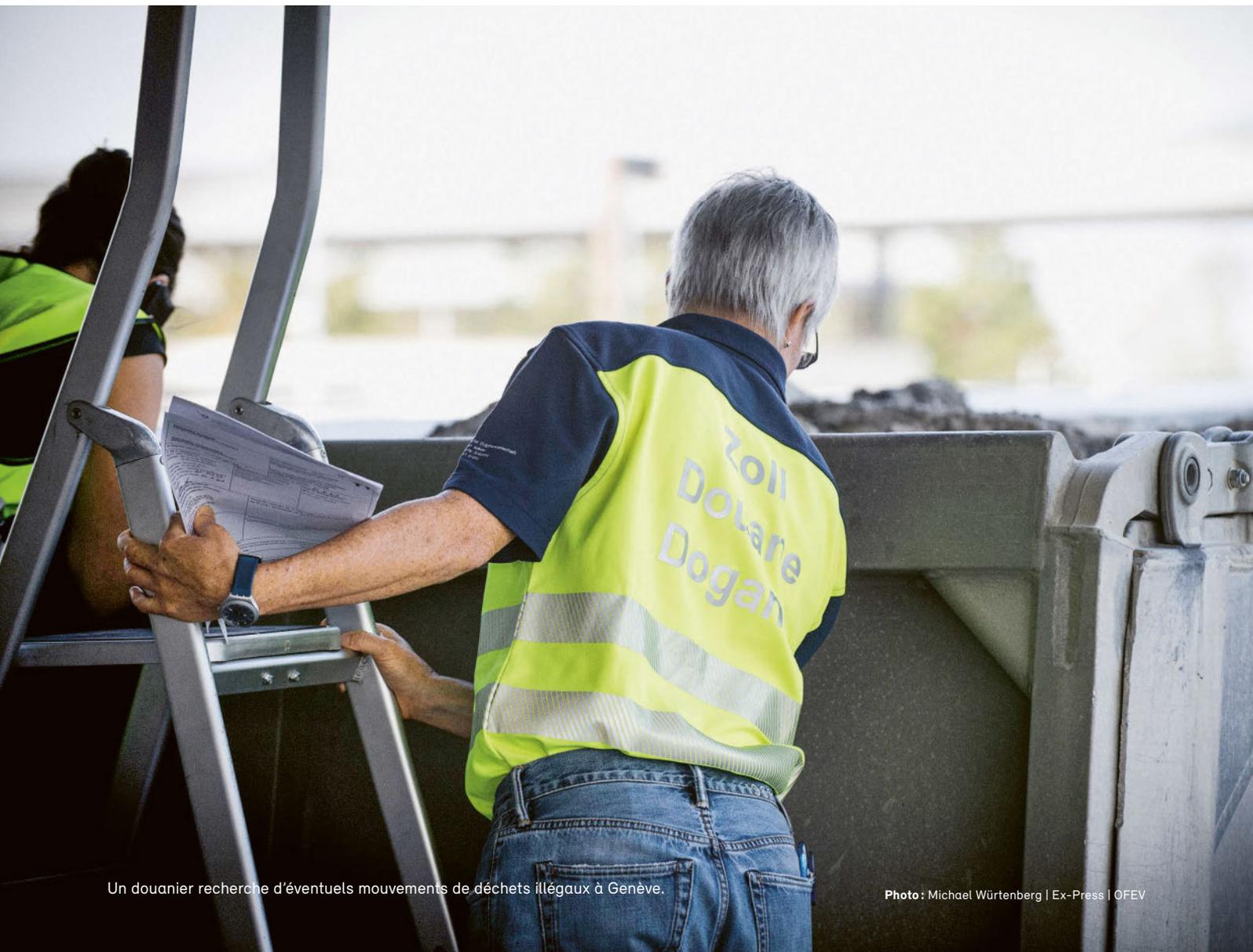
personnel. Enfin, l'exportateur ne peut pas récupérer la garantie financière qu'il a dû déposer tant que toutes les preuves d'élimination des déchets ne sont pas parvenues aux autorités suisses.

### Gagner en efficacité

Une partie de ces problèmes pourrait être évitée si les entreprises impliquées ne communiquaient qu'avec leurs autorités nationales respectives et si ces dernières s'échangeaient automatiquement les données. Voilà pourquoi

un groupe de pays européens, dont la Suisse, travaille depuis une dizaine d'années sur un dispositif uniformisé de partage de données nommé EUDIN (European Data Interchange for Waste Notification System).

Notre pays a ainsi commencé à échanger des données avec l'Autriche à la fin de l'année 2017. Le système a été testé avec un groupe d'entreprises et a été optimisé. Les utilisateurs, tant du côté de l'administration que des entreprises, ont été très satisfaits des économies réalisées. Le nouveau



Un douanier recherche d'éventuels mouvements de déchets illégaux à Genève.



Photo : Michael Würtenberg | Ex-Press | OFEV

## Le business des déchets

Chaque année, la Suisse exporte 4,2 millions de tonnes de déchets soumis à contrôle – dont 3 millions de tonnes de matériaux d'excavation non pollués en 2016. Ces exportations peuvent être dangereuses ou exiger un traitement particulier, et font l'objet d'une annonce et d'un suivi très strict lors de l'exportation. Elles représentent 4,8% des 87,7 millions de tonnes de déchets produits annuellement par notre pays. D'autres types de déchets comme le papier peuvent être exportés librement, sans contrôle ; pour cette raison, les volumes concernés sont inconnus.

Hormis le respect de la législation, le commerce des déchets est un business comme les autres. Ils peuvent être exportés parce qu'une entreprise étrangère propose un tarif plus concurrentiel qu'en Suisse, mais à condition toutefois qu'elle respecte des normes environnementales d'élimination au moins équivalentes aux nôtres. Les infrastructures de traitement peuvent faire défaut dans notre pays, par exemple celles

permettant de recycler des métaux comme le zinc ou le cuivre. Ou bien les infrastructures suisses peuvent être insuffisantes ou momentanément débordées ; c'est le cas actuellement de celles susceptibles de traiter les sols contaminés.

Mais il y a tout de même des limitations au commerce libre des déchets : certains sont interdits d'exportation. Les 6,1 millions de tonnes de déchets urbains que nous produisons chaque année en font partie, ils ne peuvent être valorisés que par nos usines d'incinération. Comme ces usines possèdent des capacités de traitement non utilisées, notre pays importe des déchets urbains, principalement d'Allemagne du Sud. Toutefois, le total de nos importations reste modeste par rapport aux exportations, il ne représente que 9% des mouvements transfrontaliers de déchets soumis à contrôle.

système de communication devrait donc bientôt devenir la norme entre les deux pays dans le domaine des mouvements de déchets. Un gain d'efficacité qui intéresserait vivement la responsable auprès du canton de Genève, également pour d'autres raisons : « Si nous échangeons les données de cette manière avec la France, nous pourrions suivre les transports en continu et organiser des contrôles inopinés plus efficaces à la frontière, permettant de repérer d'éventuelles fraudes. Pour un chantier, nous ne connaissons que la date du passage du premier camion. Concernant les suivants, nous recevons seulement la confirmation de valorisation des matériaux d'excavation, et encore parfois avec du retard. »

**« Fin 2017, nous avons commencé à échanger des données avec l'Autriche à l'aide d'un système informatisé. Les résultats sont très positifs et d'autres pays ont manifesté leur intérêt. »**

André Hauser | OFEV

### Absence de système uniformisé

Bien qu'il permette de réduire la paperasse et de gagner en efficacité, EUDIN est très peu utilisé en Europe. Il y a plusieurs raisons à cela. Tout d'abord,

chaque pays possède son propre système de suivi des transports de déchets à l'intérieur de son territoire et désireait utiliser les mêmes procédures pour le suivi des mouvements transfrontaliers. Par exemple, l'Allemagne teste avec les Pays-Bas et le Luxembourg un projet appelé eTFS (electronic Transfrontier Shipment) qui implique une communication directe entre l'entreprise exportatrice et l'autorité étrangère ainsi que l'utilisation d'une signature électronique. Ensuite, échanger des données avec les autres pays demande des ajustements du logiciel national utilisé pour le suivi des déchets, et parfois même la création d'un tel logiciel pour les pays qui n'en possèdent pas encore. Enfin, même si la Convention de Bâle fixe des règles pour le commerce des déchets, les pays signataires sont libres de choisir de quelle manière ils partagent des informations.

### La voie du compromis

Malgré l'absence d'un système européen ou mondial unique, les signes encourageants ne manquent pas. La France et la Lombardie ont annoncé à la fin de l'année dernière leur intention d'imiter l'Autriche. « Nous avons déjà pris contact avec des entreprises genevoises qui souhaiteraient participer à la phase pilote d'échange de données entre la Suisse et la France. Cette dernière a commencé à apporter les modifications nécessaires à son logiciel de suivi des mouvements de déchets pour qu'il puisse partager des données selon le standard EUDIN avec le logiciel suisse », se réjouit Laure Müller.

Mais notre pays gagnerait davantage à communiquer ainsi avec l'Allemagne, notre principal partenaire en matière d'exportation des déchets. « Chacun

aimerait continuer comme il a commencé. Si nous devons utiliser une signature électronique comme les Allemands, ce serait un investissement important. Maintenant, un groupe de travail de l'Union européenne essaie de trouver un compromis entre le standard EUDIN et le format eTFS. Je pense que ce sera possible, mais cela demandera encore quelques discussions. La Suisse y contribue avec son expertise technique », conclut André Hauser, pragmatique.

Pour en savoir plus  
[www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-10](http://www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-10)

André Hauser | Chef de la section  
 Déchets industriels | OFEV  
[andre.hauser@bafu.admin.ch](mailto:andre.hauser@bafu.admin.ch)

Génie génétique

## Le forçage génétique est-il éthiquement défendable ?

Une nouvelle technique permet de modifier génétiquement, voire d'éradiquer des populations d'espèces sauvages, comme les moustiques vecteurs de maladies. Mais avons-nous pour autant le devoir et le droit de le faire ? **Texte :** Hansjakob Baumgartner

Si une liste des animaux les plus dangereux de la planète était établie, *Anopheles gambiae*, premier moustique vecteur de la malaria (paludisme), occuperait probablement la première place. L'agent pathogène de la maladie, un protozoaire du genre *Plasmodium*, parasite l'insecte et se transmet à l'être humain par une piqûre.

La quinine, obtenue à partir du quinquina, fut l'un des premiers remèdes contre le paludisme. Les colons britanniques établis dans les pays tropicaux buvaient régulièrement de l'eau tonique contenant de la quinine, qu'ils mélangeaient parfois avec du gin (gin tonic) afin d'en atténuer l'amertume.

**Plus de 200 millions de personnes contractent chaque année la malaria.**

Aujourd'hui, s'il existe de nombreuses thérapies et prophylaxies médicamenteuses, elles demeurent pour la plupart onéreuses et ne sont pas, ou que partiellement, accessibles aux personnes qui en ont le plus besoin. En outre, le parasite paludéen développe

des résistances relativement vite et, en dépit de décennies de recherche, aucun vaccin n'est encore disponible à ce jour, notamment car sa conception ne présente guère d'intérêt pour l'industrie pharmaceutique.

### La lutte ardue contre le paludisme

Dans les années 1950, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) lança une campagne d'éradication du paludisme. L'une des mesures principales consistait à vaporiser du DDT sur les murs intérieurs des maisons situées dans les régions touchées. Mais, dès 1953, les premiers moustiques immunisés contre l'insecticide apparurent. Considérée comme un échec, la campagne fut abandonnée au début des années 1970. La substance continue cependant à être utilisée, en particulier dans les pays africains.

Aujourd'hui, le DDT figure parmi la « sale douzaine » de produits chimiques dont l'utilisation est fortement limitée, voire interdite par la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (Convention POP). Il n'est plus admis que dans le cadre de la lutte contre le vecteur du paludisme, faute d'autres solutions peu coûteuses

et efficaces. Son utilisation a toutefois enregistré un net recul à l'échelle mondiale : en plus de s'avérer toxique pour les personnes qui y sont exposées, le DDT détruit tous les insectes sans distinction, y compris les pollinisateurs.

Ainsi, la mesure la plus efficace reste le drainage des eaux stagnantes situées dans les zones habitées et servant de gîtes larvaires aux moustiques. Les vêtements longs et les moustiquaires – en particulier celles imprégnées d'insecticide – aident aussi à prévenir les piqûres. Peu pratiques, ces mesures ne sont toutefois pas appliquées de façon systématique.

Le paludisme reste donc invaincu. Selon l'OMS, plus de 200 millions de personnes contractent chaque année la maladie ; près d'un demi-million en meurent, dont une majorité d'enfants.

### Un espoir à l'horizon

Aujourd'hui, le génie génétique suscite l'espoir d'une possible éradication du paludisme, par exemple grâce à l'intégration d'une capacité de résistance au *Plasmodium* dans le patrimoine génétique du moustique vecteur, l'anophèle femelle. Le parasite traverse plusieurs stades de développement dans

## La duplication des gènes

Le patrimoine génétique de la plupart des espèces animales est composé de paires de gènes portés séparément par deux chromosomes, l'un transmis par le père et l'autre, par la mère. On parle alors de jeu chromosomique diploïde, chaque gène possédant un allèle (à savoir une variante donnée de ce gène) sur son chromosome homologue. Mais lorsqu'un animal produit un ovule ou un spermatozoïde, un processus spécial veille à ce que la cellule reproductrice, ou gamète, ne renferme qu'un seul exemplaire de chaque chromosome ; il s'agit alors d'un jeu haploïde de chromosomes. Cette réduction est indispensable et permet aux chromosomes contenus dans les gamètes de s'unir lors de la fécondation pour former un nouveau jeu diploïde. Sans cette étape préalable, le nombre de chromosomes d'un individu doublerait à chaque génération.

De ce fait, si un moustique porte le gène anti-*Plasmodium* sur l'un de ses deux chromosomes homologues, seul un gamète sur deux et, partant, un descendant sur deux héritera du gène. Le gène, qui pourra difficilement se répandre parmi la population sauvage, ne tardera pas à disparaître.

Il en va autrement si cette mutation est combinée au forçage génétique : lors du développement des gamètes, des ciseaux génétiques découpent le chromosome intact à l'endroit précis où se situe l'allèle du gène anti-*Plasmodium*, puis reproduit ce dernier. La mutation génétique est ainsi transmise à tous les descendants (voir graphique 1, page 55).

le corps de l'insecte : l'introduction d'un gène « anti-*Plasmodium* » pourrait bloquer ce processus, conduisant à la mort prématurée de l'agent pathogène. Ainsi, la piqûre d'un insecte génétiquement modifié n'inoculerait plus la maladie.

Pour ce faire, il faudrait que la grande majorité des anophèles établis dans une région à risque soient munis d'un tel gène. Or, même si des milliers de moustiques étaient dotés de ce gène en laboratoire avant d'être relâchés, ils ne constitueraient qu'une infime minorité de la population sauvage. Un mécanisme supplémentaire favorisant une propagation rapide du gène de résistance est donc nécessaire. Ce mécanisme, connu sous le nom de forçage génétique, ou *gene drive* en anglais (voir encadré ci-dessus), garantit la transmission de la mutation génétique de génération en génération.

Le forçage génétique existe aussi dans la nature. Il permet de réparer un gène endommagé en le remplaçant par l'allèle

intact. Les ciseaux génétiques naturels se laissent toutefois difficilement reprogrammer. Depuis peu cependant, les ciseaux génétiques CRISPR-Cas9 apportent une solution à ce défi : découverts en 2015, ils ont été désignés révolution scientifique de l'année.

Combiné au mécanisme du forçage génétique, un gène modifié artificiellement pourrait ainsi, en théorie, se propager si rapidement au sein d'une population que l'ensemble des individus seraient porteurs du gène de 20 à 30 générations plus tard. Si l'on parvenait à appliquer cette technique au gène anti-*Plasmodium*, la région touchée pourrait être débarrassée du parasite paludéen.

### Face à la dengue et au virus Zika

Une autre utilisation du forçage génétique consiste à réduire de façon drastique, voire à éliminer une population d'anophèles. La construction du forçage génétique est intégrée dans le

gène de fertilité femelle, induisant ainsi son inactivation. La femelle relâchée devient alors hémizygote : outre le gène désactivé, son génome comporte encore un gène de fertilité fonctionnel lui permettant de se reproduire. Mais le mécanisme de duplication assure l'introduction de la construction dans tous les ovules et les spermatozoïdes.

Au départ, les moustiques hémizygotes sont si rares au sein de la population qu'ils se reproduisent presque toujours avec des individus au génome intact, leur progéniture restant toutefois porteuse du gène de fertilité inactivé. Au fil du temps, la probabilité que deux individus hémizygotes s'accouplent augmente. Toute leur descendance femelle se retrouve alors dépourvue du gène de fertilité fonctionnel. Elle devient stérile et la population s'éteint (voir graphique 2, page 55).

Un tel mécanisme pourrait potentiellement permettre de combattre la dengue et le virus Zika, deux maladies

infectieuses transmises elles aussi par des moustiques. Le consortium de recherche Target Malaria, dirigé par l'Imperial College de Londres en partenariat avec des institutions au Burkina Faso, en Ouganda, au Mali et au Ghana, espère être prêt à effectuer les premiers lâchers en 2023. Mais il est conscient que la moindre erreur au niveau de la planification, de la communication ou de la mise en œuvre pourrait retarder l'application de plusieurs années.

Par ailleurs, il serait aussi envisageable d'avoir recours au forçage génétique dans l'agriculture pour lutter contre les insectes nuisibles.

**« Un débat de société est impératif pour savoir si nous sommes prêts à nous exposer aux risques. »**

Christoph Lüthi | OFEV

### Risques et défis

Entre-temps, des essais en laboratoire ont démontré que les constructions du forçage génétique connaissent une propagation rapide au sein de la population avant de disparaître progressivement. Il s'est en effet avéré que les mutations opérées dans le gène cible entravaient le fonctionnement des ciseaux génétiques, une résistance qui constitue aujourd'hui encore une énigme pour les chercheurs.

Un autre problème subsiste : la question des risques reste ouverte et se pose différemment par rapport aux applications mises en œuvre jusqu'ici. En effet,

les cultures génétiquement modifiées restent dans les champs, et tout est mis en œuvre pour empêcher leur propagation. Le forçage génétique, en revanche, vise précisément cet objectif : modifier des organismes sauvages de manière durable.

« La mutation pourrait gagner d'autres espèces et les mettre en péril », affirme Christoph Lüthi, de la section Biotechnologie de l'OFEV. « Si l'être humain utilise la technologie pour faire disparaître une espèce, cela pourrait avoir des conséquences négatives irréversibles pour un écosystème. »

### La conservation des espèces en jeu

L'utilisation du forçage génétique sur d'autres espèces et à d'autres fins, telles que la protection des espèces, donne aussi matière à réflexion. L'introduction de rats et de souris ne cesse de causer la mort de nombreuses espèces d'oiseaux insulaires. La Nouvelle-Zélande s'est ainsi fixé pour objectif d'éradiquer ces prédateurs et souhaite investir à cet effet 9 milliards de dollars au cours des dix prochaines années.

Mais comment entend-elle procéder ? Les raticides engendrent inévitablement des dommages collatéraux (voir page 21). Ils touchent souvent d'autres êtres vivants, dont les rapaces, qu'il convient justement de protéger. C'est là que le forçage génétique pourrait intervenir. Des chercheurs américains testent actuellement une solution qui pourrait éradiquer une population de souris en un temps record en veillant à éliminer la totalité de la descendance femelle.

Mais que se passerait-il si certains de ces mâles atteignaient le continent et que le forçage génétique s'y propageait ? Les souris sont à la base de la

chaîne alimentaire dans de nombreux écosystèmes. À cela s'ajoute la question de l'éthique : l'être humain a-t-il le droit d'éradiquer une espèce ?

### La nécessité d'un débat de société

« Il est impératif de mener un débat de société afin de savoir si une telle dissémination se justifie et, le cas échéant, dans quelles conditions, et à qui en reviendrait la décision », estime Christoph Lüthi. Dans ce contexte, les avantages de cette nouvelle technologie doivent aussi être pris en compte. « Mais, même si le forçage génétique est réalisable sur le plan technique et peut nous être d'une grande utilité, nous devons nous demander si nous sommes prêts à nous exposer aux risques qu'il implique. »

Selon le biologiste, la question des avantages et des risques diffère selon le contexte, raison pour laquelle il convient d'y répondre au cas par cas. À ses yeux, il est toutefois important de poursuivre la recherche de sorte à pouvoir rassembler de nouvelles données qui permettront une meilleure évaluation des risques. Et d'ajouter : « Malgré le battage médiatique actuel autour du forçage génétique, nous devons continuer à explorer d'autres solutions. »

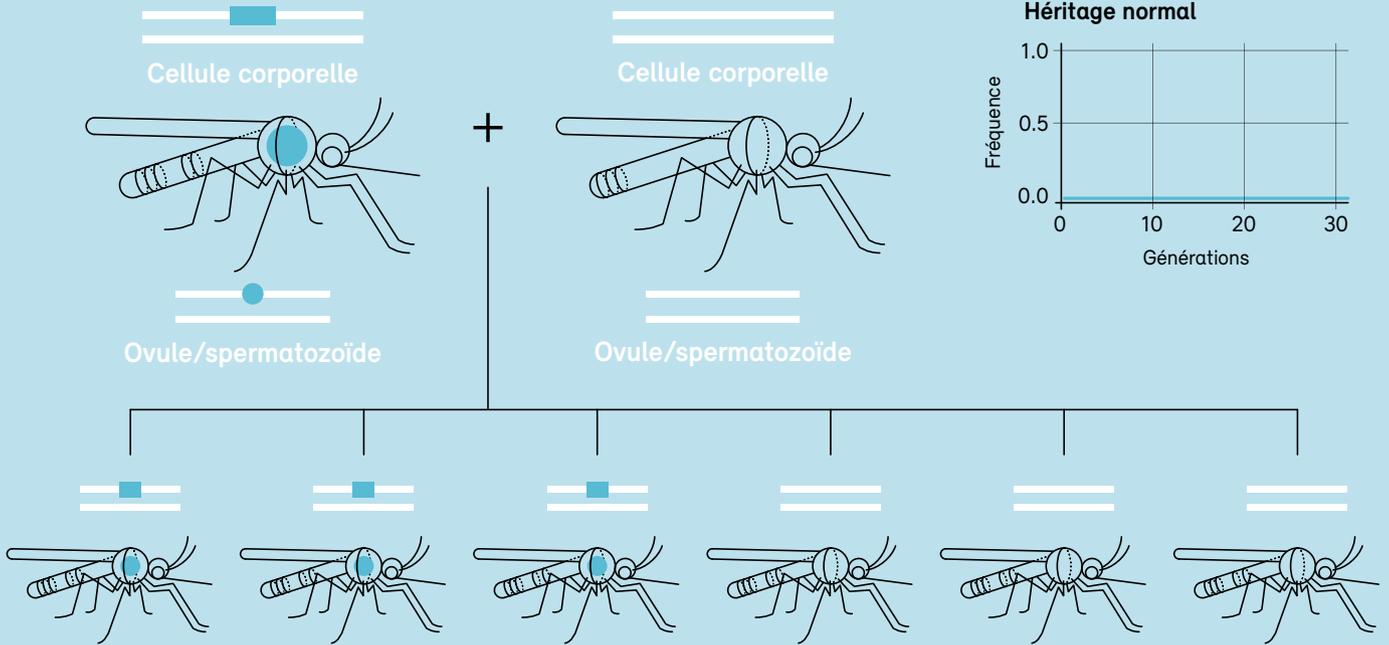
Pour en savoir plus

[www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-11](http://www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-11)

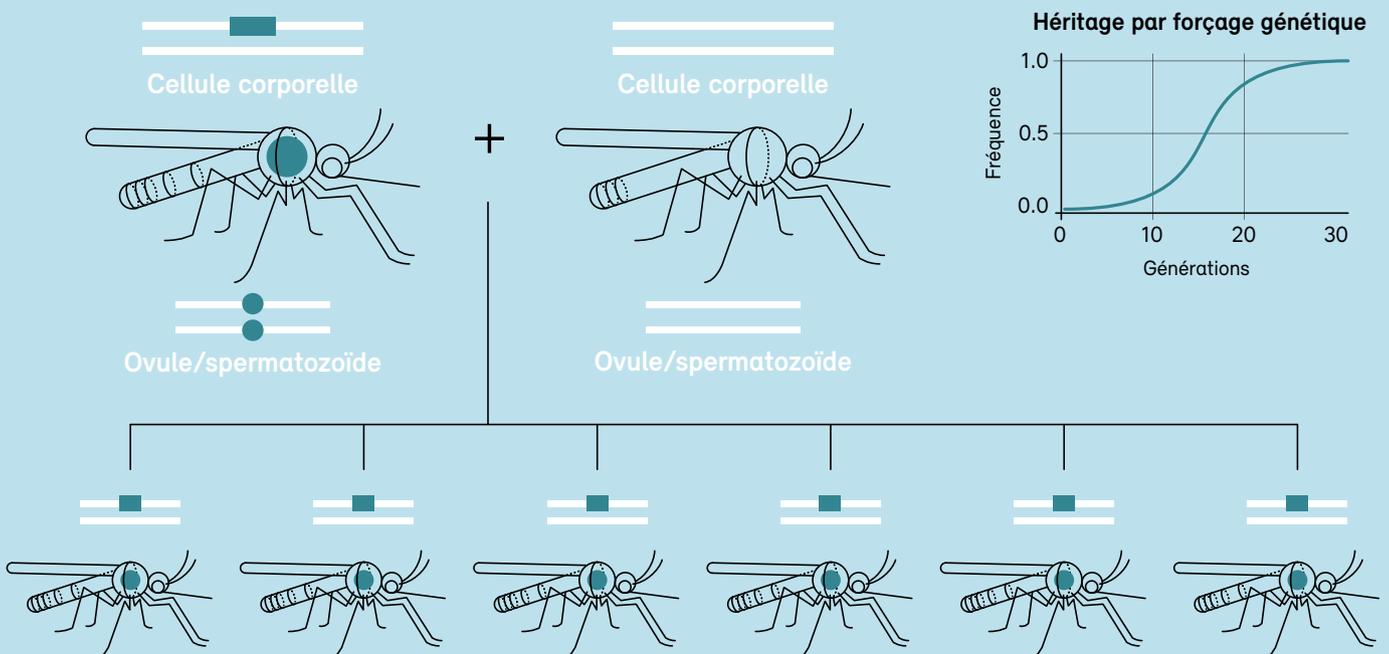
Christoph Lüthi | Section Biotechnologie | OFEV  
christoph.luethi@bafu.admin.ch

# ACCÉLÉRATION DE L'HÉRITAGE GRÂCE AU FORÇAGE GÉNÉTIQUE

## Gène normal



## Forçage génétique



Carte de l'aléa ruissellement

## Un instrument utile face à un danger sous-estimé

Les débordements des ruisseaux, rivières et lacs ne sont pas les seuls à provoquer des dégâts, les écoulements d'eau en surface en génèrent aussi. Une nouvelle carte d'aléa indique pour la première fois le danger encouru sur l'ensemble du territoire suisse. **Texte:** Mike Sommer

Tout propriétaire de maison se demande un jour quels dangers naturels peuvent menacer son bien. Les géoportails des cantons et de la Confédération fournissent sur internet des informations concernant les risques imputables aux avalanches, aux chutes de blocs, aux glissements de terrain, aux tremblements de terre ou aux crues. Mais un autre danger a été délaissé jusqu'ici: le ruissellement. Ce terme désigne l'eau qui, en cas de précipitations particulièrement intenses ou persistantes, ne parvient plus à s'infiltrer dans le sol ni à s'écouler dans les canalisations, les ruisseaux et les rivières. Elle emprunte alors le chemin le plus court en s'écoulant à travers champs ou le long de routes.

### *L'eau qui ruisselle en surface cause jusqu'à la moitié des dommages dus aux inondations.*

Ce phénomène, souvent peu spectaculaire, n'est pas anodin pour autant. Même si l'eau qui ruisselle en surface n'atteint généralement qu'une hauteur de quelques centimètres, elle cause jusqu'à la moitié des dommages dus aux inondations. Les années « normales », sans crues catastrophiques, ils se situent entre 50 et 70 millions de francs d'après les estimations des assureurs. Il n'existe pas de chiffres plus précis, mais ils sont corroborés

par des données provenant de l'étranger. La facture des assurances croît rapidement lorsque l'eau pénètre dans un garage souterrain, une cave ou des locaux de plain-pied.

### **Une modélisation des événements extrêmes**

Il y a peu de temps encore, seules certaines régions bénéficiaient d'informations au sujet du ruissellement. Cette lacune est désormais comblée. Après avoir collecté systématiquement les données requises dans toute la Suisse, l'OFEV a publié, avec l'Association suisse d'assurances (ASA) et l'Association des établissements cantonaux d'assurances (AECA), une carte d'aléa couvrant l'ensemble du territoire helvétique, librement accessible sur internet depuis début juillet 2018 (map.geo.admin.ch > Géocatalogue > Nature et environnement > Dangers naturels > Carte de l'aléa ruissellement). Mais avant de l'utiliser pour estimer le danger affectant une parcelle donnée, il faut savoir qu'elle résulte d'une modélisation – contrairement aux cartes des dangers proprement dites, dont le contenu a été validé minutieusement sur le terrain.

La carte de l'aléa ruissellement indique les surfaces susceptibles d'être touchées par un écoulement ou une stagnation de l'eau superficielle en cas de précipitations extrêmes, comme il en tombe une fois par siècle à un endroit donné. Elle précise aussi la hauteur d'eau escomptée. Des spécialistes ont modélisé ces informations à partir de données



En juillet 2018, des précipitations abondantes ont provoqué des inondations à Lausanne (VD).

Photo : Key

numériques décrivant les caractéristiques du sol, la morphologie du terrain et les précipitations considérées.

### Vérifier d'abord sur place

Lorsque sa propre maison est située dans un périmètre menacé par le ruissellement, il est indispensable d'estimer concrètement le risque sur place. « Cette étude devrait être confiée à un expert », recommande Roberto Loat, à la division Prévention des dangers de l'OFEV. La carte de cet aléa a été élaborée et sa pertinence vérifiée dans plusieurs communes-tests depuis 2009, ainsi qu'à large échelle dans le canton de Lucerne à partir de 2016. « Nous avons constaté que le modèle restituait très bien la réalité », résume Roberto Loat.

L'analyse sur le terrain devrait donc confirmer les informations qui figurent sur la carte dans la plupart des cas, moyennant toutefois quelques limitations. Le modèle ne tient pas compte des ouvrages de protection, ni des passages sous les routes et les remblais ferroviaires. La carte sera par ailleurs interprétée prudemment en zone urbaine, car l'incidence des égouts, des routes et des constructions n'est que partiellement modélisable. Un écoulement obstrué par des feuilles et par des

grêlons est un exemple de phénomène aux conséquences potentiellement graves qui ne peut être prévu de manière fiable.

### Prévoir des mesures protection assez tôt

Avec la carte de l'aléa ruissellement, les propriétaires, les urbanistes et les architectes disposent désormais d'un instrument facilitant l'estimation des risques. Il leur incombe également d'examiner des mesures appropriées pour protéger les objets menacés. Elles sont relativement faciles à réaliser, la hauteur d'eau étant souvent relativement faible en cas d'événement. « Mais il faut savoir qu'on ne peut vraiment compter que sur des mesures permanentes ou automatiques », relève Roberto Loat. Quand on doit monter soi-même, avant chaque orage, une protection devant un soupirail de sa maison, on s'expose à être absent au moment crucial.

Le spécialiste des risques de l'OFEV formule encore une recommandation : « Pour éviter de devoir modifier tardivement un projet de bâtiment à grands frais, il est judicieux d'intégrer les mesures de protection aussi tôt que possible dans sa conception, soit avant de déposer la demande de permis de construire. » Même si la carte de l'aléa ruissellement n'est qu'indicative, l'autorité en charge

## Une carte innovante et rassembleuse

«Les dangers naturels sont encore généralement trop peu intégrés dans la planification et la construction», signale Roberto Loat, de la section Gestion des risques de l'OFEV. C'est pourquoi il mentionne les urbanistes et les architectes parmi les principaux destinataires de la carte de l'aléa ruissellement.

C'est l'OFEV qui a lancé ce projet couvrant l'ensemble du territoire helvétique et mandaté son exécution. L'analyse des crues d'août 2005 avait révélé l'importance du danger, sous-estimé jusqu'alors, occasionné par l'eau qui s'écoule en surface. Depuis 2009, des spécialistes ont élaboré

la méthodologie de modélisation de ce ruissellement dans plusieurs communes-tests, puis ils ont vérifié sa pertinence. Au début 2016, le Canton de Lucerne a été le premier à mettre en ligne une carte d'aléa cantonale, d'entente avec l'OFEV.

L'office a pu compter sur le soutien de l'Association suisse d'assurances (ASA) et de l'Association des établissements cantonaux d'assurance (AECA) pour dresser la carte suisse. Résultant d'un partenariat public-privé (PPP) entre le secteur des assurances et un service de la Confédération, ce projet revêt un caractère novateur dans le domaine des dangers naturels, constate Roberto Loat.

des constructions peut l'utiliser pour évaluer une requête et exiger des mesures de protection – en respectant toujours le principe de proportionnalité.

pourraient la déclarer obligatoire pour les autorités dans un premier temps et d'autres suivre petit à petit.

### Tout le monde est concerné

Si cette carte peut être contraignante pour les propriétaires, il faut aussi se demander si elle doit l'être pour les autorités: les communes et les cantons sont-ils par exemple tenus de considérer les dangers potentiels dus au ruissellement lorsqu'ils délimitent leurs zones à bâtir? «En publiant la carte, nous fournissons les bases, mais leur application relève de la compétence des cantons», souligne Roberto Loat. Plusieurs d'entre eux, selon lui,

*Pour en savoir plus*

[www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-12](http://www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-12)

*Roberto Loat | Section Gestion des risques | OFEV  
roberto.loat@bafu.admin.ch*



Sur les pentes, le ruissellement peut éroder le sol et inonder les zones d'habitation.

Photo: AGV

Les grilles d'égout, source potentielle de pollution

## Des plaquettes au secours des poissons

Les restes de détergents, de pesticides ou d'autres liquides jetés négligemment peuvent polluer ruisseaux et rivières, et donc mettre en danger les organismes aquatiques. Une campagne d'information explique qu'une grille d'égout sur trois n'est pas raccordée à une station d'épuration mais conduit directement à un cours d'eau. **Texte :** Kaspar Meuli

« La semaine dernière, environ 400 truites ont été découvertes mortes dans le ruisseau de Coppet, à Domdidier (FR). L'enquête a établi qu'après des travaux de nettoyage d'une façade du village, les eaux polluées avaient été déversées dans les canalisations d'eaux de pluie, provoquant la pollution du ruisseau » : ce genre de faits divers est malheureusement récurrent dans les médias.

*La plupart du temps, il ne s'agit pas d'une volonté délibérée de nuire, mais d'une simple ignorance.*

La plupart du temps, il ne s'agit pas d'une volonté délibérée de nuire, mais d'une simple ignorance. Nombreux sont les consommateurs qui ne savent pas que leurs détergents sont des produits toxiques pour les organismes aquatiques. Et ils sont loin de se douter que ce qu'ils jettent dans le caniveau ou dans une grille d'évacuation peut se retrouver directement dans la rivière la plus proche.

### Du poison pour la faune aquatique

« Comme les grilles des caniveaux sont aussi appelées à tort bouches d'égout, on pourrait penser qu'elles sont raccordées à une station d'épuration », indique Michael Schärer, chef de la section Protection des eaux à l'OFEV. « Mais ce n'est souvent pas le cas, ce qui peut avoir des conséquences graves sur l'environnement. » Ainsi, les eaux usées qui se retrouvent dans les cours d'eau sans avoir été traitées sont régulièrement à l'origine d'importantes pollutions.

Les insecticides et les désinfectants sont hautement toxiques pour la faune et la flore aquatiques et causent des dommages aux écosystèmes dans l'eau et sur les berges, tout comme les produits de nettoyage pour voitures et vélos, les peintures, les dissolvants ou les produits phytosanitaires. Sans oublier les mégots jetés négligemment dans les canalisations. Une étude de l'Université d'État de San Diego a mis en évidence que les filtres se désagrègent lentement et libèrent des substances létales non seulement pour les organismes aquatiques inférieurs, mais aussi pour les poissons. « Lorsque les

eaux polluées parviennent dans nos ruisseaux, nos rivières ou nos lacs, elles charrient très souvent des micro-polluants nocifs pour les organismes aquatiques, même en concentrations infimes », précise Michael Schärer.

### Un grille sur trois est concernée

C'est pourquoi l'Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA) vient de lancer une campagne d'information visant à corriger l'idée reçue selon laquelle chaque grille d'égout serait reliée à une station d'épuration (STEP). Elle propose ainsi des plaquettes en aluminium portant un seau barré et l'inscription « Ne polluez pas nos eaux », afin de signaler les bouches d'égout non raccordées à une STEP, ce qui est le cas une fois sur trois. Selon Stefan Hasler, directeur du VSA, « même s'il est interdit de déverser des eaux polluées dans ces grilles, les gens le font malgré tout ». Par exemple, lorsque des artisans ne tiennent pas à jeter leurs restes de solvants ou de peinture dans l'appartement qu'ils viennent de rénover et s'en débarrassent donc dans la rue, ou lorsque les vendeurs des marchés veulent jeter leur eau de



Une grille d'égout sur trois n'est pas reliée à une station d'épuration mais s'écoule directement dans un cours d'eau.

nettoyage. Il arrive aussi que les eaux utilisées pour le nettoyage de façades, voire le contenu de toilettes mobiles, soient versées dans les grilles.

### Une campagne bien relayée

Les plaquettes que le VSA a lancées début 2017 sont de plus en plus appréciées. En un an, plus d'une centaine de communes et de cantons dans toute la Suisse en ont commandé plus de 16 000. D'un diamètre de 10 centimètres, elles peuvent être facilement posées sur le revêtement routier.

### *Dans la ville de Berne, toutes les bouches d'égout problématiques seront signalisées.*

Le Canton de Fribourg, par exemple, les applique systématiquement à côté des grilles lorsqu'une route cantonale est assainie ou construite dans une agglomération. Cela représente une

surface considérable, puisque sur ses 630 kilomètres de routes cantonales, plus d'un tiers se situent dans des zones constructibles, lesquelles comptent près de 10 000 bouches d'égout.

La Commune de Weiningen (ZH) fait également preuve d'un fort engagement. Lorsqu'en 2017, ce village de près de 5000 habitants a vu périr des écrevisses dans son ruisseau Länggenbach en raison du déversement d'une substance toxique, il a pourvu toutes ses grilles d'égout non reliées à une STEP de plaquettes.

Quant à la plus grande campagne de signalisation, elle est prévue à Berne. Dans toute la ville, quartier après quartier, les autorités installeront les plaquettes à côté des grilles problématiques. Des événements seront organisés afin d'informer la population que le fait de jeter négligemment des eaux usées peut avoir de lourdes répercussions sur les cours d'eau. Et pour ajouter à cette campagne un certain caractère officiel, une version spéciale des plaquettes a été conçue, avec les armoiries de la ville. Leur pose requiert toutefois une attention particulière dans la vieille ville de

Berne : comme cette dernière fait partie du patrimoine mondial de l'UNESCO, le service des monuments historiques doit également donner son feu vert.

### Sensibiliser la population

La signalisation des grilles et bouches d'égout et la sensibilisation de la population font partie de tout un train de mesures grâce auxquelles la Suisse entend s'attaquer au problème des micropolluants dans les eaux. Le mieux étant de prendre le mal par la racine afin que les substances toxiques ne puissent y parvenir. Dans un rapport de 2017, le Conseil fédéral indique que « l'un des principaux défis en matière de protection des eaux est désormais de réduire la pollution par les micropolluants », tout en indiquant comment limiter la dissémination de ces substances.

Il dresse ainsi une liste des sources et des voies d'apports des micropolluants : travaux agricoles, activités des ménages et des entreprises dans les zones urbanisées (bien souvent en plein air), utilisation de produits potentiellement problématiques dans le commerce,



Photo : VSA

l'artisanat et l'industrie. Toutes ces substances aboutissent dans les eaux « de manière diffuse », c'est-à-dire qu'elles s'infiltrant, sont lessivées ou rejetées dans les ruisseaux par des canaux de drainage dans les zones d'exploitation agricole. Lorsque l'apport est ponctuel, il est dû principalement à l'infrastructure de l'évacuation des eaux des agglomérations, donc entre autres aux bouches et grilles d'égout dans les rues.

### Des mesures à prendre en amont

Mais les micropolluants sont également présents dans l'eau traitée dans les stations d'épuration et rejetée ensuite dans les cours d'eau. Ces substances problématiques proviennent en grande partie des ménages, mais aussi des entreprises industrielles et artisanales ainsi que des hôpitaux et centres de soins. En effet, les stations d'épuration conventionnelles ne sont pas à même de décomposer ni de retenir suffisamment les micropolluants. C'est pourquoi le Parlement a décidé de les moderniser : au cours des 20 prochaines années, les 100 principales stations d'épuration sur

les 800 que compte la Suisse seront en mesure d'éliminer les micropolluants des eaux usées.

Malgré cette initiative, le Conseil fédéral rappelle qu'il est important de prendre des mesures en amont. Les autorités misent notamment sur l'amélioration de l'information, et donc la promotion d'un comportement plus responsable au sein des ménages et de l'économie. Il s'agit en particulier d'utiliser et d'éliminer de manière plus écologique les produits tels que médicaments ou pesticides. Les plaquettes du VSA y contribueront sans nul doute.

### L'usage illégal d'herbicides

Il reste pourtant un important travail d'information à effectuer. « Les consommateurs n'ont pas pleinement conscience que des produits qu'ils utilisent au quotidien risquent de polluer les eaux », constate Michael Schärer, à l'OFEV. « Trop souvent, ils se contentent de jeter des restes de médicaments ou des produits chimiques domestiques dans les toilettes au lieu de les rapporter dans les centres de collecte des déchets

spéciaux, dont disposent la plupart des communes. »

L'utilisation d'un herbicide pour venir à bout de plantes sur un chemin en gravier ou entre des dalles, quant à elle, est carrément illégale. L'utilisation de ce genre de produits est interdite sur les routes, les chemins, les places, les toits et les terrasses, car ils peuvent s'écouler très facilement et s'infiltrer dans les nappes phréatiques, ou passer par les égouts pour aboutir dans les lacs, les rivières ou les ruisseaux. Pourtant, il existe bien d'autres solutions, la plus efficace étant le désherbage. Un simple balai accomplit aussi des miracles : utilisé régulièrement, il supprime l'humus et les graines, empêchant ainsi les plantes de germer.

*Pour en savoir plus*  
[www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-13](http://www.bafu.admin.ch/magazine2018-4-13)

---

*Michael Schärer | Chef de la section  
Protection des eaux | OFEV  
[michael.schaerer@bafu.admin.ch](mailto:michael.schaerer@bafu.admin.ch)*

# À l'office

## L'impact environnemental de la Suisse

Une étude de l'OFEV portant sur les empreintes écologiques de la Suisse entre 1996 et 2015 montre que l'impact environnemental par personne a certes diminué depuis 20 ans grâce aux efforts dans le pays, mais que la pression engendrée par les Suisses a augmenté à l'étranger. En effet, du fait de l'interdépendance des marchés internationaux, notre prospérité repose largement sur l'importation de ressources et de produits de l'étranger, au détriment du climat, de la biodiversité et de la disponibilité en eau. Résultat : l'impact environnemental de la Suisse est plus de trois fois supérieur à ce que la planète peut supporter (voir article page 44). L'étude a analysé la pression environnementale de la consommation suisse, en incluant l'ensemble du cycle de vie des biens et des services, y compris l'extraction des matières premières, la production industrielle à l'étranger et en Suisse, le transport vers la clientèle, ainsi que l'utilisation et l'élimination. L'engagement commun des consommateurs, des entreprises, de la science et de l'État joue un rôle déterminant sur la voie de la durabilité au niveau de la consommation et de la production.

Publication sur [bit.ly/2oZ4vxN](http://bit.ly/2oZ4vxN)

## Zoom sur les réseaux de mesure

La Confédération gère 22 réseaux de mesures différents, en particulier dans les domaines de la météorologie, de la sécurité, de l'environnement, de la santé et de la mobilité. En septembre, le Conseil fédéral a approuvé le rapport *Harmonisation des réseaux fédéraux de mesure*, qui comprend un inventaire et une description de tous ces réseaux (p. ex. météorologie, hydrologie, qualité de l'air, inventaire forestier national ou monitoring de la biodiversité). Le rapport présente également les optimisations possibles et les diverses variantes pour les mettre en œuvre. Aujourd'hui déjà, certains réseaux font l'objet d'une collaboration sur le plan du contenu comme de la technique. Ainsi, des stations sont utilisées conjointement et les mesures relevées sont intégrées à des bases de données existantes (*data hosting*). Il existe d'autres potentiels de synergies, surtout au niveau de la collecte et du stockage des données, comme l'instauration de normes uniformes en matière de sécurité et la création de plates-formes électroniques destinées à la diffusion commune des informations. Le Conseil fédéral a chargé le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) d'examiner ces mesures d'optimisation et, le cas échéant, de les mettre en place, en collaboration avec les offices concernés. Le DETEC rendra compte de l'état d'avancement des travaux d'ici fin 2020.

### Impressum

Le magazine l'environnement de l'OFEV paraît quatre fois par an. L'abonnement est gratuit.

### Abonnement

[www.bafu.admin.ch/servicelecteurs](http://www.bafu.admin.ch/servicelecteurs) | Stämpfli AG, Abomarketing, Wölflistrasse 1, 3001 Berne | +41 31 300 64 64

### Éditeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV). L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC). [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch), [info@bafu.admin.ch](mailto:info@bafu.admin.ch)

### Direction du projet

Marc Chardonens, Eliane Schmid

### Conception, rédaction, production

Jean-Luc Brülhart (direction), Robert Stark (suppléant), Kaspar Meuli et Josef Tremp (dossier), Beat Jordi et Kaspar Meuli (articles hors dossier), Joël Käser et Joël Jakob (version en ligne), Tania Brasseur Wibaut (coordination Suisse romande), Valérie Fries (secrétariat de rédaction)

### Collaborations externes

Peter Bader, Hansjakob Baumgartner, Anne Burkhardt, Lukas Denzler, Nicolas Gattlen, Bettina Jakob, Kaspar Meuli, Cornélia Mühlberger de Preux, Lucienne Rey, Mike Sommer

### Traductions

Céline Bessard, Jean-Michel Brohée, André Carruzzo, Lionel Felchlin, Milena Hrdina, Christian Marro, Henri-Daniel Wibaut

### Réalisation et mise en page

FRANZ&RENÉ AG | Berne

### Rédaction

[textatelier.ch](http://textatelier.ch) | Bienne

### Délai rédactionnel

1<sup>er</sup> septembre 2018

### Adresse de la rédaction

OFEV, Communication, rédaction l'environnement, 3003 Berne tél. +41 58 463 03 34, [magazine@bafu.admin.ch](mailto:magazine@bafu.admin.ch)

### Langues

Français, allemand; italien (dossier) uniquement en ligne

### Version en ligne

Le magazine (hormis les rubriques) est disponible sur [www.bafu.admin.ch/magazine](http://www.bafu.admin.ch/magazine).

### Facebook

[facebook.com/UmweltMag](https://facebook.com/UmweltMag)

### Tirage

17 000 exemplaires en français | 44 000 exemplaires en allemand

### Papier

Refutura, papier 100% recyclé, certifié FSC et Ange Bleu, impression faible en COV

### Corrections finales, impression et expédition

Stämpfli AG | Berne

### Copyright

Reproduction des textes et des graphiques autorisée avec mention de la source et envoi d'un exemplaire justificatif à la rédaction

ISSN 1424-7135

## Question de nature



Photo : mäd

**Kathrin Altwegg** (67 ans) voulait devenir capitaine de bateau. Ou archéologue. Pourtant, elle a entrepris des études de physique à Bâle au début des années 1970 – elle était la seule femme de sa promotion. La professeure émérite d'astrophysique de l'Université de Berne était particulièrement impliquée dans la mission spatiale Rosetta, dont la sonde a voyagé pendant douze ans dans l'espace pour étudier la comète Tchouri de 2014 à 2016. Kathrin Altwegg et son équipe ont livré l'instrument de mesure ROSINA, qui a découvert des substances à la surface et dans la queue de la comète. Elle vit à Kehrsatz (BE).

*Dans chaque numéro de l'environnement, une personnalité s'exprime, à travers cette chronique, sur le thème de la nature.*

Comme j'ai grandi dans la cluse près de Balsthal (SO), la forêt et les parois abruptes derrière notre maison étaient mon terrain de jeu. Dans ma petite enfance, j'y ai découvert des coins perdus, des grottes et des parcours d'escalade, souvent seule, accompagnée de mon chien. J'ai vécu les saisons, les primevères, le bruissement des feuilles qui tombent, la première neige de l'hiver. J'observais les écureuils, les oiseaux, un chevreuil parfois, et j'avais l'impression de faire partie de la forêt.

L'amour de la nature, de la forêt, des animaux m'est resté. Combien de fois nous sommes-nous promenés à cheval ces 20 dernières années sur le Längenberg, au sud de Berne, par tous les temps. Les forêts, les prairies et les champs parsemés de fermes nous font vite oublier l'effervescence de la ville. Ici, j'ai trouvé un équilibre à ma vie professionnelle parfois stressante. Quand le temps est clair, nous profitons du panorama sur les Alpes. La fois suivante, nous distinguons à peine nos mains tant le brouillard est épais. C'est comme si nous étions seuls au monde. D'immenses nuages orageux donnent une apparence menaçante au lac de Thoun et aux Préalpes au loin.

L'automne, on se croirait en mer, seules quelques petites îles comme le Belpberg ou l'Emmental dans le lointain émergent de la brume. Les rafales de givre, qui soufflent presque à l'horizontale, nous fouettent le visage. Les chevaux semblent s'en accommoder ; nous gardons la tête baissée et nous réchauffons les mains dans leur pelage. L'hiver, les paysages enneigés transforment le Längenberg en un paradis blanc. Par une nuit claire sans lune, même les oreilles des chevaux disparaissent dans l'obscurité. Mais la Voie lactée s'étend comme une robe scintillante au-dessus de nous. Ici, les nuits sont encore noires. À la vue de l'apparente infinité du ciel, je me sens à la fois toute petite et partie intégrante d'un tout merveilleux. Là-haut, quelque part, se trouve ma « vaillante » sonde spatiale Rosetta, et son atterrisseur, sur la comète Tchouri.

Avez-vous déjà songé à ce que serait vraiment la vie sur Mars ? Sombre, brune-rougeâtre-grise, désertique à perte de vue. Et froide. Ni plante ni animal, ni fleuve ni lac, aucune vie. Aimerais-je moi-même voyager dans l'espace, sur la lune, sur Mars ? Non ! En regardant les photos certes fantastiques, mais toujours semblables, de Mars, de Tchouri, de Titan, je prends conscience du privilège que nous avons de vivre sur Terre. Avec ses vertes collines et ses montagnes blanches, ses arbres majestueux et ses fleurs chamarrées, ses chants d'oiseaux et ses vaches qui paissent, la Terre est réellement unique. Prenons-en soin !



Photo : Markus Forte | Ex-Press | OFEV

## *Dans le prochain numéro*

La biodiversité n'est pas un luxe ! Nous en profitons tous de multiples manières : elle est à la base de notre vie. Néanmoins, la Suisse traverse actuellement une crise de sa diversité biologique. Les insectes, les oiseaux et les fleurs ne cessent de disparaître de nos paysages. L'érosion de la biodiversité met en péril le fonctionnement des écosystèmes et, à long terme, les services que la nature rend à l'être humain. La Confédération a donc réagi et adopté un plan d'action destiné à la sauvegarder et à la promouvoir. Ce numéro du magazine montre pourquoi et comment nous devons tous favoriser la biodiversité.