

Les ressources naturelles en Suisse

# environnement



## Place aux cours d'eau!

La loi sur la protection des eaux révisée > Les veines du paysage > Bien planifier les revitalisations > Nature et population gagnantes > Retour des rivières à l'air libre > Des centrales hydrauliques plus vertes



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

# Sommaire

## > Dossier « Place aux cours d'eau! »

03 **Editorial** de Bruno Oberle, directeur de l'OFEV

04 **La Suisse encore plus bleue**  
Révision de la loi sur la protection des eaux:  
chances et défis

08 **Ecologie des eaux**  
Les veines du paysage

16 **Revitalisations**  
Bien planifier avant d'agir

20 **Protection contre les crues**  
Un plus pour population et nature

24 **Une haute valeur récréative**  
Les cours d'eau renaturés attirent le public

28 **Le remembrement comme chance**  
Un ruisseau chante à nouveau

32 **Remises à ciel ouvert**  
La vie de retour

36 **Exploitation durable de l'énergie**  
La force hydraulique devient plus verte

## > Infos pratiques

A part les rubriques, le contenu de ce numéro est également disponible sur Internet:

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3)

Les articles sont pour la plupart accompagnés d'une liste de liens et de sources bibliographiques.

L'OFEV sur Internet: [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

## > Abonnement gratuit / commandes

*environnement*, Swisssprinters St. Gallen AG  
service lecteurs, 9001 Saint-Gall  
tél. +41 (0)58 787 58 65  
fax +41 (0)58 787 58 15  
[umweltabo@bafu.admin.ch](mailto:umweltabo@bafu.admin.ch)  
[www.bafu.admin.ch/magazine](http://www.bafu.admin.ch/magazine)

## > Hors dossier

43 **Exportations illégales de déchets**  
Les moyens de les juguler

46 **Nuisances sonores**  
Moins de bruit sur les rails

48 **La conscience écologique au sommet du hit-parade**  
Sondage

50 **Eau virtuelle**  
La Suisse importe de l'or bleu sous forme de produits

53 **Chauves-souris**  
Un nouvel appareil facilite leur repérage

55 **Forêt**  
A la découverte de l'avenir

## > Rubriques

40 **A notre porte**

42 **En politique internationale**

58 **Du côté du droit / Paru récemment**

60 **Faits et gestes**

61 **Impressum**

62 **Filières et formations**

63 **Portrait**

## > En couverture

La Bünz près de Möriken (AG) *Photo: OFEV/AURA, E. Ammann*

## > Dans le prochain numéro

Le **sol** produit des aliments, filtre les eaux, régule les substances, accueille la biodiversité et abrite les matières premières, tout en servant de fondation aux constructions. Sa rareté provoque toutefois des conflits de plus en plus aigus. Le numéro 4/2011, qui sortira fin novembre, montrera comment une **politique intégrée des sols** permet de conserver durablement les nombreuses fonctions de cette ressource capitale.



La Singine près de Planfayon (FR). Ce paysage fluvial quasi naturel a valeur de référence pour les revitalisations à venir.

Photo: Eawag, Armin Peter

## Cap sur de nouveaux rivages

Si l'on considère que les eaux sont les artères de la nature, on peut dire que notre paysage souffre d'artériosclérose: bien trop nombreux sont les lacs et les rivières dont l'espace a été restreint au cours des deux derniers siècles; souvent, leurs rives ou leur lit ont été aménagés en dur. Il faut donc se réjouir que l'on accorde de plus en plus de valeur, depuis une vingtaine d'années, à ces structures naturelles. L'entrée en vigueur, le 1<sup>er</sup> janvier 2011, de la loi révisée sur la protection des eaux constitue l'aboutissement de cette évolution. Les modifications décidées par le Parlement en décembre 2009 répondaient à l'initiative populaire «Eaux vivantes», retirée par la suite.

Il incombe désormais aux cantons de délimiter, le long des ruisseaux, des rivières et des lacs, l'espace nécessaire à ceux-ci pour assumer leurs fonctions naturelles et garantir la protection contre les crues. Ces surfaces seront prises en compte dans les plans d'affectation et les plans directeurs cantonaux: elles ne pourront plus être exploitées que de manière extensive. Les cantons devront aussi prendre les mesures d'assainissement requises pour éliminer les effets négatifs de l'exploitation hydraulique, sans oublier de planifier et de réaliser des revitalisations. Pour ces dernières, l'objectif de la Confédération est que cours d'eau et lacs se rapprochent de l'état naturel, se régulent eux-mêmes, développent leur propre dynamique et abritent

une flore et une faune caractéristiques. Une telle démarche constitue par conséquent une étape importante pour la conservation de la biodiversité au niveau national.

Les eaux qui jouissent d'un espace suffisant remplissent de nombreuses fonctions supplémentaires: elles atténuent les pics de crue, transportent sans danger l'eau, les alluvions et le bois flottant, favorisent la formation des nappes souterraines, relient entre eux les habitats et dégradent les polluants. Elles contribuent aussi à la beauté du paysage et accueillent les personnes qui désirent se détendre.

La modification de la loi doit permettre d'améliorer encore nos eaux dans une démarche participative. Il ne s'agit pas de revenir à l'époque où nos rivières s'écoulaient entièrement libres: dans les plaines et sur le Plateau, elles resteront des éléments du paysage humanisé. Cependant, certaines ont été corsetées au point d'augmenter les risques dus aux crues, sans parler des déficits écologiques. Il faut donc leur rendre un minimum d'espace et de dynamique propre. Chaque remise à ciel ouvert, chaque cours d'eau élargi augmente la qualité de vie en Suisse.

*Bruno Oberle, directeur de l'OFEV*

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-01](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-01)



# « A nous de rendre la Suisse encore plus belle »

La révision de la loi sur la protection des eaux est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2011. Stephan Müller, chef de la division Eaux à l'OFEV, Willy Müller, administrateur du Fonds de renaturation du canton de Berne, et Christophe Joerin, chef de la section Lacs et cours d'eau du canton de Fribourg, en présentent les enjeux et les atouts.

**environnement: La révision de la loi apparaît déjà comme un tournant dans la protection des eaux en Suisse. Les espoirs qu'elle éveille sont-ils justifiés?**

*Stephan Müller:* Je parlerais plutôt de jalon. Dans les années 1970 et 1980, il fallait surtout lutter efficacement contre la pollution parfois dramatique des lacs et des cours d'eau. Depuis 1990, on s'efforce de préserver les ruisseaux, rivières et lacs qui ont gardé leur aspect naturel et d'assainir de manière ciblée ceux qui sont souillés. On est donc passé d'une protection qualitative à une phase plus quantitative. La récente modification de la loi vise à valoriser les cours d'eau en tant qu'habitats, pour qu'ils retrouvent un état plus naturel et contribuent à la conservation et à l'en-



*Willy Müller:* Au contraire! Je me réjouis de pouvoir mettre en œuvre la loi révisée. Dans le canton de Berne, le Fonds de renaturation se préoccupe de la valorisation des rivières depuis plus de dix ans. Cette modification de la loi donne, sur le plan fédéral, une meilleure assise à notre travail. C'est une chance pour les cantons.

*Christophe Joerin:* Dans le canton de Fribourg aussi, nous avons de l'expérience dans le domaine de la protection des eaux, surtout en ce qui concerne l'assainissement écologique de la force hydraulique. D'autre part, nous nous efforçons depuis quelques années de définir systématiquement l'espace réservé aux cours d'eau. Nous allons maintenant, comme l'exige la loi modifiée, nous atteler à la planification stratégique des revitalisations, qui fixera la vision à long terme de notre canton.

## « Il faut redonner de l'espace aux rivières canalisées. »

Stephan Müller

couragement de la biodiversité. Il faut redonner de l'espace aux rivières canalisées et atténuer les effets négatifs de l'exploitation de la force hydraulique.

**Depuis une vingtaine d'années, de nombreux tronçons de rivière ont été revitalisés. La révision va-t-elle changer quelque chose?**

*Stephan Müller:* Jusqu'à présent, presque toutes les revitalisations ont été réalisées dans le sillage d'autres mesures, notamment dans le cadre de la protection contre les crues. Des opportunités ont été saisies, et c'est bien ainsi. Mais il faut maintenant passer à une vision plus globale.

**L'exécution de la loi incombe aux cantons et les enjeux sont importants. Est-ce que cela vous inquiète?**

**Comment la Confédération conçoit-elle cette planification?**

*Stephan Müller:* La planification, dont la première étape doit être terminée en 2014, donnera aux cantons une vue d'ensemble du potentiel écologique de leurs eaux et leur permettra de sélectionner les tronçons à revitaliser en priorité. Il est essentiel de choisir une échelle adéquate pour ce travail: le délai étant relativement court, il ne faut pas trop entrer dans les détails. Il ne s'agit pas de décider à quel endroit tel ou tel poisson doit pouvoir frayer dans dix ans, mais d'élaborer une stratégie générale qui servira de base à toutes les activités.

*Willy Müller:* Cette planification globale est déjà un défi pour les cantons. A Berne, nous avons commencé à y travailler en 2010. Il faut



Sur les rives de la Worble élargie, près d'Ittigen (BE), Willy Müller, Stephan Müller et Christophe Joerin (de gauche à droite) discutent des enjeux et des atouts de la loi révisée sur la protection des eaux.

Toutes les photos: OFEV/AURA, E. Ammon

dra ensuite mettre en place une stratégie à moyen terme au niveau des bassins versants, en incluant tous les acteurs. En fin de compte, il s'agit d'aménagement du territoire: il faut trouver comment libérer de l'espace pour pouvoir mettre en œuvre les objectifs. Après seulement, on pourra prévoir des projets détaillés.

#### **Comment la Confédération soutient-elle les cantons?**

*Stephan Müller:* La Confédération affectera 40 millions de francs par an aux revitalisations et à leur planification. Mais elle ne se contente pas d'un soutien financier. L'OFEV est en train de préparer pour les cantons une aide à l'exécution avec des modules sur les différents secteurs concernés.

#### **Est-ce que cela répond aux attentes des cantons?**

*Christophe Joerin:* Pour moi, la question est de savoir si la Confédération est prête à accorder une certaine marge de manœuvre aux cantons, en fonction de leurs spécificités.

*Stephan Müller:* Les activités des cantons doivent

satisfaire aux exigences légales. Le monde politique attend de la Confédération qu'elle favorise l'efficacité des mesures à l'aide de mécanismes financiers. Le financement est fixé séparément avec chaque canton dans des conventions-programmes, comme le prévoit la nouvelle péréquation financière. Les cantons disposent ainsi d'une certaine liberté dans l'application de la loi.

#### **Le point crucial des revitalisations sera certainement la maîtrise foncière. En Suisse, le sol est une ressource extrêmement limitée, surtout en plaine. Où trouvera-t-on le terrain pour les revitalisations?**

*Stephan Müller:* L'espace nécessaire aux cours d'eau représente environ 20 000 hectares de terres cultivées. Mais cette surface ne sera pas perdue pour les agriculteurs, puisqu'ils pourront l'exploiter de manière extensive et recevront pour cela des indemnités. Selon les estimations, l'élargissement des ruisseaux et des rivières entraînera une perte effective de 2000 hectares seulement de surface agricole utile dans les 80 prochaines années. Il ne

s'agit pas de revenir à la situation d'il y a 150 ans. En comparaison avec les autres utilisations du sol, cette perte est minime. Rien que pour l'habitat, on utilise chaque année près de 3000 hectares de terrain. Nous ne rendons aux eaux qu'une petite partie de ce que nous leur avons pris dans les derniers siècles. Et il ne faut pas oublier que les revitalisations sont étroitement liées à la protection contre les crues et qu'elles servent donc aussi à épargner des vies humaines et des biens matériels. Enfin, les cours d'eau revitalisés ont un rôle économique. Si la Suisse est appréciée, ce n'est pas seulement parce que les salaires y sont élevés, mais aussi parce que ses paysages sont attrayants. Il ne tient qu'à nous de la rendre encore plus belle. Rien ne s'oppose à ce que la protection des eaux y contribue.

#### **Et dans les cantons, qu'en est-il de l'espace dédié aux cours d'eau?**

*Willy Müller:* La situation est très délicate! Nous ne pouvons obtenir du terrain que lorsque les agriculteurs se sentent aussi gagnants. Et le retour possible du crapaud sonneur à ventre jaune suffit rarement à convaincre. Jusqu'à présent, on mettait en avant la protection contre les crues. Et même si ces interventions sont capitales pour la société, nous avons toujours eu des problèmes de place. La révision de la loi sur la protection des eaux pourrait changer la donne,



**« Nous ne pouvons obtenir du terrain que lorsque les agriculteurs se sentent aussi gagnants. »**

Willy Müller

notamment parce qu'elle prévoit de nouvelles indemnités – et l'aspect économique est souvent décisif. Les négociations seront donc nettement plus simples. Si, en plus, on réunit toutes les personnes concernées autour d'une table pour planifier les revitalisations à l'échelle de bassins versants entiers, des projets jusqu'alors impensables pourront devenir réalité.

*Christophe Joerin:* Il faudrait pour cela utiliser tous les instruments existants, par exemple les projets d'améliorations foncières. Dans le canton de Fribourg, les revitalisations sont subventionnées



**« Il est maintenant important de concevoir quelques projets phares. »**

Christophe Joerin

d'avantage lorsqu'elles sont effectuées dans le cadre d'un remaniement parcellaire, car il est alors plus facile d'obtenir des terres et de donner

aux cours d'eau l'espace dont ils ont besoin. Il faut profiter de toutes les occasions. Ainsi, dans notre programme de développement durable, l'une des actions devrait viser à améliorer l'adhésion aux revitalisations de cours d'eau.

*Willy Müller:* Je suis sûr que nous atteindrons vite et bien nos objectifs si nous savons allier expérience et innovation et créer des synergies.

#### **La protection contre les crues offre un large potentiel de revitalisations. Quelles conditions un projet doit-il remplir pour associer ces deux dimensions?**

*Stephan Müller:* Les exigences en matière de constructions d'ouvrages sont identiques dans la loi sur l'aménagement des cours d'eau et dans la loi sur la protection des eaux: il faut autant que possible respecter le tracé d'origine. Aujourd'hui, tout aménagement des cours d'eau doit préserver et réactiver les processus naturels. C'est donc aussi le cas des projets de protection contre les crues. Mais on ne peut parler de revitalisation au sens strict – et donc prétendre aux subventions correspondantes – que si le périmètre de ces projets est volontairement élargi ou si les travaux concernent une région exempte de problèmes de crues.

#### **Il y a donc plusieurs types de projets?**

*Stephan Müller:* Il en existe trois, en fonction des déficits constatés et du périmètre choisi: les projets de protection contre les crues, les revitalisations et les projets de protection contre les crues qui dépassent les exigences de l'aménagement naturel des cours d'eau et bénéficient d'un financement complémentaire. Il convient de bien faire la différence, car la volonté politique nous engage à promouvoir les revitalisations de manière ciblée.

#### **Quand les objectifs de la loi sur la protection des eaux seront-ils atteints?**

*Stephan Müller:* Le processus est prévu sur 80 ans. Je n'en verrai sans doute pas la fin!

*Willy Müller:* Le facteur temps est essentiel, notamment durant la première phase de planification stratégique. Beaucoup d'acteurs n'ont pas encore vraiment pris conscience des exigences de la nouvelle loi. D'autres restent attachés aux méthodes traditionnelles d'aménagement des cours d'eau. Nous avons un gros travail de persuasion à faire pour sortir des habitudes sectorielles et lancer un processus de maturation. Tous nos efforts doivent être centrés sur le développement à long terme de nos cours d'eau.

*Christophe Joerin:* Il est maintenant important de

concevoir et de réaliser quelques projets phares qui montreront à la population les avantages et l'utilité des revitalisations.

### A quoi ressembleront les ruisseaux, rivières et lacs dans 80 ans?

**Stephan Müller:** Les fonctions écologiques seront alors rétablies sur l'ensemble du réseau hydrographique suisse.

**Christophe Joerin:** Je pense que l'état des cours d'eau sera déjà bien meilleur dans quelques décennies.

**Willy Müller:** D'ici là, il reste de gros obstacles à surmonter. Mais les chances à saisir en valent la peine.

Propos recueillis par Gregor Klaus

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-02](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-02)



CONTACTS  
Stephan Müller (entretien)  
Chef de la division Eau  
OFEV  
031 322 93 20  
[stephan.mueller@bafu.admin.ch](mailto:stephan.mueller@bafu.admin.ch)

Ulrich von Blücher (encadré ci-contre)  
Section Morphologie et débits  
des eaux de surface  
OFEV  
031 324 76 36  
[ulrich.vonbluecher@bafu.admin.ch](mailto:ulrich.vonbluecher@bafu.admin.ch)

## Un réseau à assainir

(gk) Depuis quelques dizaines d'années, la qualité des eaux s'est nettement améliorée dans les ruisseaux, rivières et lacs suisses, grâce aux efforts déployés dans le domaine de l'épuration des eaux usées. En revanche, les résultats sont moins satisfaisants en ce qui concerne la structure du lit et des rives, ainsi que la végétation. «Durant les derniers siècles, le réseau hydrographique, autrefois très diversifié et ramifié, a été considérablement uniformisé et rétréci», explique Armin Peter, spécialiste de l'écologie des eaux à l'Eawag, institut de recherche sur l'eau du domaine des EPF. Ainsi, la longueur totale du lit actif du Rhône entre Brigue (VS) et le Léman a été réduite de 45 % après 1850. Vu l'utilisation intensive du territoire suisse, presque toutes les rivières d'une certaine importance ont subi le même sort. Quant aux ruisseaux, on les a carrément fait disparaître: environ 4000 kilomètres de petits cours d'eau ont été mis sous terre.

A partir des relevés cantonaux, la Confédération a procédé à une estimation selon laquelle la qualité morphologique de près d'un quart des rivières suisses est insuffisante, soit parce que les rives ou le lit sont endigués, soit parce que les berges font l'objet d'une utilisation trop intensive. Sur le Plateau, plus de 40 % des rivières sont très aménagées. En outre, les fonctions écologiques des eaux sont entravées par quelque 100 000 obstacles dépassant 50 centimètres de haut. La migration des poissons est donc très limitée, de même que le débit et le régime de charriage naturels, puisqu'une grande partie de l'eau sert à la production énergétique. «Notre utilisation des eaux n'est pas durable», constate Ulrich von Blücher, de la section Morphologie et débits des eaux de surface à l'OFEV. «Beaucoup de cours d'eau n'ont pas assez de place, ils ont perdu leur dynamique dans leur corset de béton et sont ainsi réduits à l'état de chenaux d'écoulement.»

## Le mandat légal

- **Espace réservé aux eaux:** Les cantons ont l'obligation de délimiter et de garantir l'espace à accorder aux eaux pour qu'elles assument leurs fonctions naturelles et contribuent à la protection contre les crues. Cet espace n'est pas considéré comme surface d'assolement; les surfaces d'assolement perdues doivent être compensées. L'espace réservé aux eaux ne peut être exploité qu'extensivement: les surfaces qui y sont utilisées par l'agriculture sont comptées parmi les surfaces de compensation écologique (voir page 28). La Confédération met chaque année à disposition 20 millions de francs supplémentaires pour indemniser les prestations des exploitants concernés.
- **Revitalisations:** Les cantons doivent procéder à la planification stratégique et à la mise en œuvre de revitalisations (voir page 16). La Confédération cofinance ces tâches à hauteur de 40 millions de francs par an. La planification doit être prête en 2014; la réalisation se fera sur plusieurs générations.
- **Réduction des effets négatifs de l'exploitation hydraulique:** D'ici 2014, les cantons doivent prévoir des mesures d'assainissement dans les domaines du régime d'éclusées, du charriage et de la libre migration des poissons (voir page 36). Les centrales électriques devront concrétiser ces plans et les mettre en œuvre avant la fin 2030. Le financement des mesures (environ 50 millions de francs par an) sera assuré par un supplément maximal de 0,1 centime par kilowattheure sur les frais de transport du réseau à haute tension.



CONTACT  
Rémy Estoppey  
Chef de la section Morphologie et débits des eaux de surface  
OFEV  
031 322 68 78  
[remy.estoppey@bafu.admin.ch](mailto:remy.estoppey@bafu.admin.ch)

# Les veines du paysage

Les rivières sont essentielles à la biodiversité et à la mise en réseau des habitats.  
On en a la preuve en se promenant sur les bords de la Singine (BE/FR).



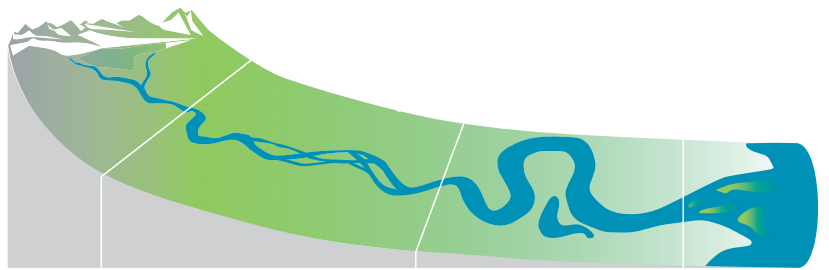


cours supérieur

cours moyen

cours inférieur

embouchure



De la source à l'embouchure, les cours d'eau forment des habitats très divers. Les photos accompagnant cet article nous les font découvrir. En effet, les propriétés physicochimiques et morphologiques des rivières sont en transformation perpétuelle: le volume d'eau et la largeur du lit augmentent, le diamètre des cailloux du fond et la vitesse d'écoulement diminuent, la température et la teneur en nutriments s'élèvent, la quantité d'oxygène libéré baisse. Chaque tronçon héberge une biocénose typique, adaptée aux conditions environnementales qu'il réunit.

Le 29 juillet 1990, le débit de la Singine à Thörishaus (BE) a atteint 495 mètres cubes d'eau par seconde ( $m^3/s$ ). C'est son record depuis le début des mesures à la fin des années 1920. A l'autre extrême, la valeur minimale est d'environ  $1 m^3/s$ . Du petit ru au torrent, la transformation n'est pas longue: après un violent orage dans son bassin versant au Gantrisch, la Singine grossit toujours énormément.

Le 5 avril 2011, le débit est de  $11 m^3/s$ , une valeur normale en cette fin de fonte des neiges dans les Préalpes. Mais pour notre excursion avec deux collaborateurs de l'OFEV, Susanne Haertel, de la section Morphologie et débits des eaux de surface, et Stephan Lussi, de la section Espèces, milieux naturels, réseaux écologiques, nous aurions préféré qu'elle soit un peu plus basse. En l'absence de chemin tracé, le passage dans les gorges de la Singine, entre Ruchmüli et la jonction avec la Schwarzwasser, prend des airs d'expédition. Chaque fois que la rivière change de côté et frôle les rochers de grès le long de la berge concave, nous devons traverser une eau à  $5^\circ C$ . A mi-chemin, nous constatons qu'il est impossible de continuer: le lit est trop profond, le courant trop fort. Pour contourner l'obstacle, nous sommes obligés d'escalader une paroi de 80 mètres de haut.

Mais le paysage en vaut la peine. La veille, la pluie a fait monter le débit à  $30 m^3/s$ , et les bancs de gravier fraîchement lavés étincellent. Des arbres déracinés témoignent de crues nettement plus fortes. Aucun prélèvement ne vient atténuer la dynamique de la rivière: le débit est dans l'ensemble trop faible pour permettre une exploitation hydro-électrique. Et dans ces gorges, il ne serait guère utile de construire des

Dans les sources – ci-contre, en haut, une source karstique – la température de l'eau varie peu dans l'année et l'écoulement reste régulier. Ces biotopes conviennent donc aux espèces qui ont besoin de conditions constantes, comme les larves de la salamandre tachetée (deuxième photo ci-contre). Les cours supérieurs des rivières (grande photo: la Singine), dont l'espèce caractéristique est la truite (quatrième photo ci-contre), se distinguent par une déclivité marquée et un courant fort (troisième photo). L'eau est bien oxygénée, froide et généralement pauvre en nutriments. Elle coule sur un lit de gravier. Le tronçon de la Singine décrit dans cet article fait partie de la zone à truites.

Toutes les photos: Michel Roggo





## Les quatre dimensions d'un réseau intact

Pour que les poissons et autres organismes aquatiques puissent parcourir une rivière de sa source à son embouchure, il faut que sa **connectivité longitudinale** soit assurée. De nombreuses espèces effectuent de longues migrations pour aller se reproduire et doivent pouvoir passer d'un cours d'eau à l'autre. Presque toutes se déplacent en outre sur de courtes distances, à la recherche de nourriture et lors de canicule, d'étiage ou de crue.

Les rivières naturelles sont en échange biologique, physique et chimique permanent avec les habitats terrestres voisins. Cette **connectivité transversale** est particulière-

ment marquée dans les zones alluviales, périodiquement inondées.

Le fond du lit constitue un habitat aquatique important. C'est ici qu'a lieu l'échange entre eaux superficielles et nappe phréatique (**connectivité verticale**).

Les différents habitats ne peuvent être colonisés entièrement que si cette triple connexion est préservée. Une quatrième dimension vient s'y ajouter, essentielle elle aussi: **le temps**. Car les biotopes des eaux naturelles se transforment sans cesse. Leur diversité est due à cette dynamique.

digues pour gagner des terres agricoles. La Singine peut ainsi modeler librement le canyon sur une largeur de 100 à 200 mètres. Son cours se modifie en permanence, créant de nouveaux îlots de gravier, en entraînant d'autres dans son sillage. Sa bande de divagation, une des plus longues de Suisse, mesure plus de 20 kilomètres.

**Une mosaïque d'habitats.** La Singine a de multiples visages. Tronçons à fort courant sur lit de gravillons, passages étroits creusés dans le sable, trous profonds et criques paisibles se succèdent en une mosaïque d'habitats aquatiques, agrémentée de bras secondaires aux berges sablonneuses, de bras morts et de mares. Sous les aulnes, un étang abrite des têtards de grenouille rousse. Pour le sonneur à ventre jaune, en re-

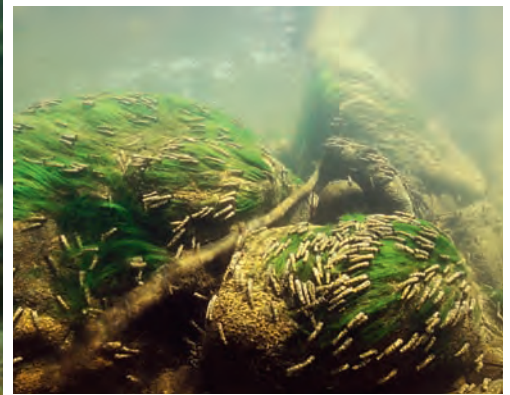
vanche, la reproduction viendra plus tard. Nous n'en apercevrons qu'un seul, dans une flaque au soleil. Un cincle plongeur est perché sur les berges du cours principal.

Sous les pierres, près du bord, apparaissent quelques larves d'insectes: les plécoptères, avec leur corps aplati, offrent peu de résistance au courant; les trichoptères, eux, lestent leur fourreau de petits galets, et les simules se cramponnent aux pierres avec leurs ventouses pour ne pas être entraînées.

En Suisse, les rivières sont divisées en quatre zones piscicoles qui tirent leur nom de l'espèce la plus caractéristique. Le cours supérieur de la Singine, avec son eau froide et riche en oxygène et son lit de graviers grossiers, fait partie de la zone à truites. Pour pouvoir abriter une popu-



Le cours moyen supérieur des rivières est appelé zone à ombres, d'après son espèce caractéristique (grande photo). On trouve ce milieu naturel dans le Rhin en aval du lac de Constance, ou encore dans la Reuss en aval de Lucerne. Le courant y est encore rapide, mais les plantes aquatiques sont déjà plus nombreuses à proximité des rives (en haut à droite).



Des zones sédimentaires de sable et de gravier, des tronçons érodés et leurs berges affouillées marquent ce paysage fluvial. Il héberge des larves d'éphémères et de trichoptères (au centre), des gammares (en bas) ainsi que des coléoptères et des escargots aquatiques.

Toutes les photos: Michel Roggo

lation de truites, un cours d'eau doit réunir les différents habitats dont elles ont besoin tout au long de leur cycle de vie: frayères peu profondes sur des cailloux d'un diamètre de quelques millimètres à 10 centimètres, lit meuble et bien oxygéné pour le développement des œufs, sections de faible profondeur offrant suffisamment d'abris et de protection contre le courant aux juvéniles, couloirs profonds et mouilles pour les poissons plus âgés.

**Zone alluviale d'importance nationale.** En ces premiers jours d'avril, le printemps est encore timide dans ce canyon peu ensoleillé. Les herbages sont parsemés de pétasites et de tus-silages. Sous les aulnes et les saules fleurissent le populage des marais, l'anémone des bois et

l'anémone hépatique. Les associations végétales varient selon le niveau de la nappe phréatique et la fréquence des inondations: végétation pionnière herbacée, fourrés alluviaux aux saules drapés, forêts d'aulne blanc et, là où l'eau arrive rarement, forêts mixtes à frêne. Ces milieux hébergent une faune et une flore riches en espèces diverses et parfois menacées, telles que le criquet des iscles, en danger d'extinction, qui vit sur des surfaces presque nues, ou le tamaris, un arbre rare qui pousse dans les fourrés de saules. Ainsi, sur près de 15 kilomètres, la Singine façonne une zone alluviale d'importance nationale.

Vers la fin de l'excursion, Stephan Lussi nous montre une petite plante fragile dont les racines s'agrippent à une paroi rocheuse couverte de mousse. C'est une grassette des Alpes, une plante





Arrivée dans la zone à barbeaux (grande photo), la rivière ralentit son cours: l'Aar entre Bienne et Soleure en est un exemple. La température y dépasse 20 °C en été. Sur le lit de sable et de gravier fin poussent des potamots. Ici et là, les berges sont garnies de roseaux.

Le cours d'eau paresse dans la zone à brèmes (en bas à gauche: brèmes et chevaines). Larves de chironomides, moules (deuxième photo) et escargots vivent dans le sable et la vase du lit. L'anguille (troisième photo), la carpe et le silure (dernière photo à droite) côtoient l'espèce caractéristique. A proximité des Alpes, ce type de cours d'eau n'existait guère à l'état naturel. Les zones à brèmes suisses sont dues pour la plupart à des retenues.

Toutes les photos: Michel Roggo



carnivore qu'on trouve normalement plus en altitude. Elle est arrivée là parce que ses graines ont été entraînées par la Singine ou l'un de ses affluents. « Cela illustre l'importance des rivières vivantes pour le paysage », explique Stephan Lussi. De fait, la Singine fait partie d'un réseau de cours d'eau aux multiples ramifications, avec un bassin versant de près de 400 kilomètres carrés. Elle est reliée à la Schwarzwasser, à la Singine froide et à la Singine chaude, à la Muscherensense et au Seeweidbach, qui traversent eux aussi des zones alluviales d'importance nationale. Selon une étude des années 1990, 48 % des espèces de plécoptères indigènes vivent sur le site, ainsi que 45 % des éphéméroptères et 27 % des trichoptères.

**Sus aux obstacles.** Pour les insectes volants, le système hydrologique de la Singine est un habitat d'un seul tenant. Il en va autrement pour le chabot: ce poisson qui vit caché dans le fond des ruisseaux est un mauvais nageur et, pour lui, un seuil de 20 centimètres constitue déjà un obstacle infranchissable. Si la Singine elle-même lui est accessible sur une grande partie de son cours, de nombreux seuils ont été aménagés dans ses affluents et son cours inférieur au siècle dernier. Une analyse génétique réalisée dans le cadre d'un projet de recherche sur la gestion intégrée par bassin versant a montré que cela a entraîné une dispersion de la population de chabots subsistante. Dans certains ruisseaux secondaires, l'espèce a même disparu, ce qui est dû au moins en partie à la fragmentation des eaux. « On voit qu'il est essentiel de supprimer les obstacles à la migration », remarque Susanne Haertel.

Avant tout projet de renaturation, il faut réfléchir à l'état visé et fixer des objectifs, qui varient en fonction du type de cours d'eau: comment veut-on qu'il se présente? Quelles espèces pourraient profiter de ces travaux? Pour les rivières qui prennent leur source dans les Préalpes, la Singine peut servir de référence. En parcourant les gorges, on a le loisir de voir à quoi ressemble un cours d'eau de ce type quand il a suffisamment d'espace. Mais il est conseillé de s'équiper de bottes de pêche et de se renseigner sur le niveau de l'eau avant de partir.

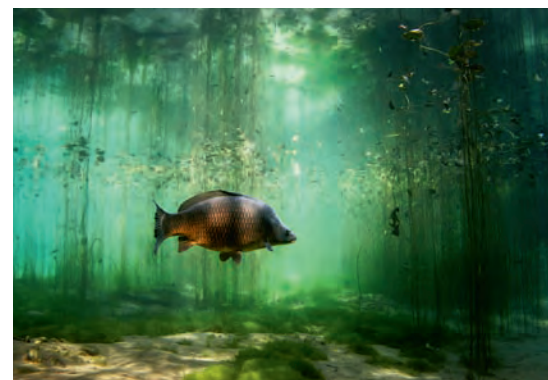
Hansjakob Baumgartner

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-03](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-03)

# Un capital inestimable

(gk) Les écosystèmes naturels ou semi-naturels ainsi que les organismes qui y vivent offrent des prestations essentielles pour l'homme. Ils mettent à sa disposition de l'eau potable propre, des denrées alimentaires, des espaces de détente, des médicaments. Ces dernières années, l'économie environnementale a pu montrer que, comparés à des écosystèmes endommagés, ceux qui sont proches de l'état naturel présentent souvent une plus-value importante. C'est pourquoi Andreas Hauser, de la section Economie de l'OFEV, invite à considérer les écosystèmes comme un capital qui produit des biens et fournit des services.

Lacs et cours d'eau sont à l'origine de prestations majeures (voir graphique). Les revitalisations visent à leur rendre un aspect et une dynamique plus naturels. Elles préservent et encouragent ainsi les services écosystémiques et la biodiversité. Notre qualité de vie est rehaussée par l'action conjuguée de différentes prestations – les offres de détente, la possibilité d'identification, la régulation du microclimat et la valeur intrinsèque de la diversité. Des cours d'eau plus naturels sont donc un facteur de compétitivité non négligeable.



Toutes les photos: Michel Roggo, [www.roggo.ch](http://www.roggo.ch)



Quand une rivière se jette dans un lac, elle se relie au milieu naturel des berges lacustres, structurées par les roselières, les plantes à feuilles flottantes et les potamots (petites photos). C'est une zone de frai pour de nombreuses espèces piscicoles. Elle abrite les juvéniles (grande photo: chevaines et cygne, en bas à gauche une carpe), mais aussi beaucoup d'oiseaux d'eau venus y nicher, ainsi que des myriades d'insectes.



**CONTACTS**  
 Susanne Haertel  
 Section Morphologie et débits  
 des eaux de surface  
 OFEV  
 031 324 01 65  
 susanne.haertel-borer@bafu.admin.ch

Stephan Lussi  
 Section Espèces, milieux naturels,  
 réseaux écologiques  
 OFEV  
 031 324 49 94  
 stephan.lussi@bafu.admin.ch

# Bien planifier pour mieux agir

En vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011, la loi révisée sur la protection des eaux oblige les cantons à planifier à long terme la revitalisation des eaux, puis à la mettre en œuvre. Pour que l'entreprise soit couronnée de succès, quelques règles de base s'imposent. Les projets de la Kander et de la Birse, qui couvrent chacun tout un bassin versant, sont à cet égard de précieuses sources d'enseignements.

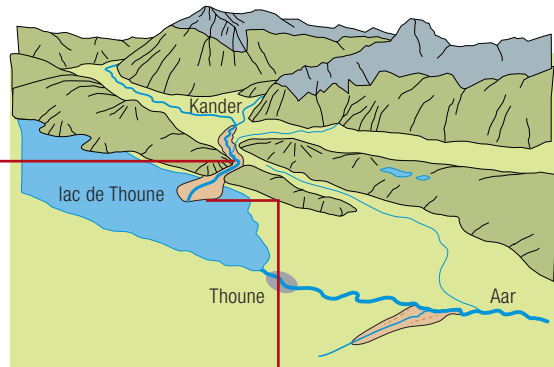
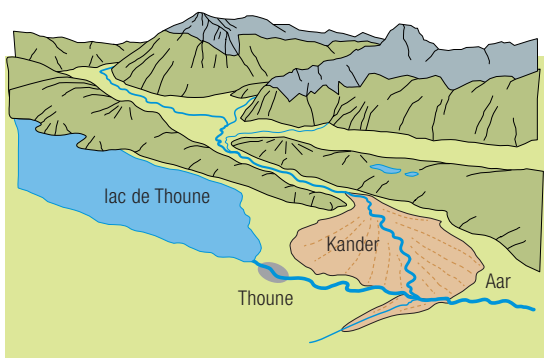
La revitalisation d'un cours d'eau se signale par la présence d'îlots de gravier dans son lit. Mesuré à cette aune, l'élargissement de la Thur à la hauteur de Niederneunforn (TG) est une belle réussite. Entre 2001 et 2002, la rivière a été nettement élargie, son lit passant de 50 à 100 mètres sur un tronçon de 1,4 kilomètre. Grâce à sa nouvelle dynamique d'écoulement, elle fait apparaître puis disparaître de nouveaux îlots au fil du temps. Disposant de davantage de place, elle ne charrie pas autant de gravier qu'auparavant, de sorte que le problème de l'érosion en profondeur s'est atténué et ne menace plus la digue qui

protège les villages riverains contre les crues. Le principal objectif du projet, le plus grand élargissement réalisé jusqu'ici en Suisse, est donc atteint. En même temps, le tronçon a gagné en attrait pour les loisirs et en qualité paysagère (voir pages 24 à 27).

**Assurer les relais.** Contrairement à ce qu'on pourrait croire, les nouveaux habitats naturels ainsi créés n'ont cependant pas rendu au site toute sa biodiversité. « Pour ce qui est des poissons, ni le nombre d'espèces ni le nombre d'individus ne se sont accrus, même six ans après les travaux »,

1700

1750



A l'origine, la Kander se jetait dans l'Aar en aval de Thoune. Les matériaux qu'elle déposait remplissaient régulièrement le lit, provoquant des inondations. C'est pourquoi, en 1714, la rivière a été déviée dans le lac de Thoune.

*Illustrations: Felix Frank; photos: Felix Frank (à gauche), Forces aériennes suisses*





La Kander a été presque entièrement canalisée et pourvue de nombreux seuils. Les travaux, effectués en trois étapes, se sont étendus jusque dans les années 1950. La photo à droite date de 1930. Les problèmes liés à ce système d'aménagement ont commencé à se faire sentir dans les années 1980.

Photo: Archives de l'Etat de Berne



déclare Armin Peter, de l'Eawag, institut de recherche sur l'eau du domaine des EPF. En collaboration avec plusieurs scientifiques, ce spécialiste de l'écologie des eaux a en effet vérifié les résultats obtenus sur la Thur.

Comment expliquer cette situation? «La biodiversité des tronçons revitalisés dépend des habitats riches en espèces situés dans les environs immédiats», relève Armin Peter. «Si de tels habitats font défaut ou que la connectivité longitudinale est entravée par des centrales hydroélectriques, des seuils ou de longs tronçons canalisés, les espèces caractéristiques peinent à recoloniser les nouveaux écosystèmes.» C'est là que le bât blesse dans le cas de la Thur. Mais comme le rappelle Armin Peter, le projet avait pour principal objectif de garantir la protection contre les crues. Notre spécialiste reste toutefois optimiste: les revitalisations prévues en aval feront office de relais et rendront sa connectivité à la rivière.

Les premiers élargissements ont été un succès. Ici, la revitalisation de l'Augand: cette zone alluviale revalorisée d'importance nationale se situe en amont des gorges de la Kander.

Cartes: swisstopo; photo: Michael Schilling; illustration: Flussbau AG SAH



1882 2003

aujourd'hui

Du plan stratégique au projet détaillé. S'il y a une leçon à tirer des diverses expériences faites jusqu'ici, c'est celle-ci: le succès d'une revitalisation réside dans l'établissement d'un plan global à long terme. Or la révision de la loi sur la protection des eaux, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011, contraint tous les cantons à établir un tel plan. «Ni la surenchère d'activités ni les interventions ponctuelles ne sont souhaitables, car il faut commencer par une réflexion d'ensemble», explique Werner Göggel, de la section Morphologie et débits des eaux de surface à l'OFEV. Des aides pratiques sont en préparation.

Pour commencer, chaque canton doit évaluer le potentiel écologique de ses eaux. Sur cette base, il déterminera ensuite les tronçons de cours d'eau à revitaliser. «Les besoins étant grands, il importera de fixer des priorités», relève Werner Göggel. On privilégiera donc les revitalisations qui apportent des bénéfices maximaux pour la nature et le paysage, dont les coûts restent proportionnés et qui offrent par ailleurs des synergies avec d'autres domaines comme la protection contre les crues, les remembrements parcellaires ou les projets d'infrastructures.

Selon la loi sur la protection des eaux, les cantons sont tenus de remettre les plans de revitalisation pour avis à l'OFEV d'ici au 31 décembre 2013, puis de les adopter avant la fin 2014. «Les plans établis par les cantons constituent une stratégie régionale et non pas un projet détaillé, parcelle par parcelle, qui tiendrait compte de tous les acteurs et secteurs concernés», souligne Werner Göggel. L'étude détaillée n'intervient que plus tard et s'inscrit dans une procédure ordinaire de permis de construire. A titre d'étape intermédiaire entre plan stratégique et projet dé-

taillé, il peut être utile d'examiner de plus près certains bassins versants dans le cadre d'études préalables ou de programmes.

**Kander.2050.** Divers cantons ont déjà réuni des expériences dans ce domaine. C'est le cas du canton de Berne: le projet Kander.2050 ne fournit pas des plans de construction tout prêts. Il procure plutôt une base de travail aussi complète que possible pour les diverses étapes à réaliser au cours des décennies futures afin de stabiliser et revitaliser ce cours d'eau de l'Oberland bernois tout en améliorant la protection contre les crues.

Le besoin de réaménager la Kander est indéniable, car ses cours moyen et inférieur sont largement canalisés. «Presque partout, des digues ont chassé une végétation alluviale très diversifiée, plusieurs types d'affectations empiètent gravement sur des berges déjà très étroites et de grands obstacles s'opposent à la migration des poissons», commente Willy Müller, responsable du projet Kander.2050 auprès de l'Office de l'agriculture et de la nature du canton de Berne et chef du Fonds de renaturation. De plus, l'érosion progressive du fond du lit menace à maints endroits les ouvrages transversaux et longitudi-

du projet, et il ne peut que recommander la procédure mise au point. «Nous avons élaboré une base de travail axée sur le long terme», rapporte-t-il. «Elle montre comment associer au mieux la protection contre les crues et la mise en valeur des habitats, des zones économiques et des lieux de loisirs le long de la Kander, mais ne passe pas sous silence les conflits d'intérêts à résoudre dans le cadre du projet détaillé.» Werner Göggel, de l'OFEV, trouve lui aussi exemplaire le travail entrepris: «De telles démarches, qui englobent des bassins versants entiers, s'avèrent extrêmement utiles pour concrétiser le plan stratégique cantonal en collaboration avec les principaux intéressés. Elles constituent une bonne étape intermédiaire entre la planification cantonale et les études détaillées qui conduisent à la mise en œuvre des projets.»

**Cinq cantons autour de la Birse.** Le Plan régional d'évacuation des eaux de la Birse (PREE Birse) fournit également des enseignements précieux sur la planification par bassin versant. Faisant lui aussi la part belle aux revitalisations, ce projet présente un intérêt particulier, car la Birse, dont l'état est peu naturel, traverse cinq cantons: Bâle-Ville, Bâle-Campagne, Soleure, Jura et Berne.

## La participation des divers acteurs – milieux politiques, artisanat, industrie, agriculture, sylviculture, tourisme et population – a été décisive.

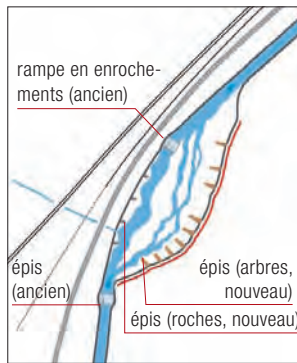
naux mis en place dans le cours d'eau. La protection contre les crues présente des lacunes et le débit résiduel est insuffisant.

**Une procédure exemplaire.** Au cours de la planification, on a étudié la situation actuelle et documenté les sites à problème, afin de formuler des recommandations. Les travaux se sont fondés sur les données existantes, des entretiens avec des spécialistes et des relevés effectués sur place. La participation des divers acteurs – milieux politiques, artisanat, industrie, agriculture, sylviculture, tourisme et population – a été décisive. «C'est le seul moyen d'amener les gens à comprendre et à accepter les mesures prévues», affirme Willy Müller. Il ne faut pas non plus sous-estimer le rôle de revitalisations réussies, comme celle de l'Augand, une zone alluviale d'importance nationale en amont des gorges de la Kander. A cet endroit, l'agrandissement du lit, qui mesure désormais quelque 60 mètres de large, a redonné à la rivière un écoulement et un charriage typiques d'une zone alluviale sur un tronçon de près de 1300 mètres. Dans l'ensemble, Willy Müller est satisfait de l'évolution

«Chaque canton a son point de vue», relève Thomas Lang, responsable de l'assainissement et de l'agriculture à l'Office de la protection de l'environnement et de l'énergie du canton de Bâle-Campagne. Les problèmes techniques et les stratégies diffèrent au moins autant que les approches politiques. «Mais cette pluralité s'est avérée payante.» Plus de quarante spécialistes issus des cinq cantons et de plus de sept domaines ont pu mettre en commun, discuter et concrétiser leurs expériences et leurs préoccupations au sein de l'équipe du projet. «Cette collaboration renforcée a multiplié les connaissances et les synergies», se souvient Thomas Lang. Les spécialistes ont débattu des déficits de la rivière lors de séances interdisciplinaires, puis proposé des interventions. Ce faisant, ils ont tenu compte des besoins de diverses espèces animales et végétales en termes d'espace à réserver aux eaux, de connectivité longitudinale et de structure des berges et du fond du lit. Ils ont ensuite fixé l'ordre des priorités sur la base du rapport coût-utilité. Tout comme Willy Müller, Thomas Lang pense que des projets phares facilitent beaucoup l'acceptation d'interventions plus étendues.

Les enseignements des revitalisations – ici, celle de Schwandi-Ey – ont fait mûrir l'idée de planifier l'aménagement futur de la Kander dans le cadre d'un projet global, intitulé « Kander.2050 ».

Cartes: swisstopo; photo: BLS; illustration: Felix Frank



1878

2005

aujourd'hui

**Plus de place et de liberté.** Pour la Confédération, une revitalisation est réussie lorsque l'écoulement retrouve sa dynamique naturelle, que les organismes indigènes peuplent à nouveau le tronçon et que le cours d'eau constitue un élément marquant du paysage. « Pour y parvenir, la préparation et la mise en œuvre des mesures doivent respecter certaines règles de base », souligne Armin Peter, de l'Eawag, qui a d'ailleurs une idée très précise des sites qui se prêtent à une revitalisation. Pour commencer, il importe d'assurer que les nouveaux habitats puissent être colonisés. Trouve-t-on des espèces animales et végétales adaptées à proximité? Faut-il éliminer des obstacles qui entravent leur propagation? Le régime d'écoulement n'est-il pas trop perturbé? Là où une centrale hydroélectrique provoque des variations extrêmes du débit, des mesures sont à prévoir en marge de la revitalisation pour les atténuer. Garantir le transport de gravier est également indispensable, car le charriage constitue, avec l'écoulement, la force qui remodèle et restructure sans cesse les écosystèmes dans les cours d'eau naturels. « Une rivière ou un ruisseau doit finir par assurer son propre entretien », explique Armin Peter. « Nous avons à rétablir certains processus, puis donner libre

cours à la nature. Dans l'idéal, il faudrait laisser le cours d'eau créer lui-même les habitats. De telles revitalisations sont préférables à celles qui consistent à refaçonner des tronçons de toutes pièces. »

D'autres caractéristiques du cours d'eau, tel son tracé initial, entrent cependant aussi en considération. « Nous ne devons pas nous opposer à la nature et créer des méandres là où les eaux suivent un tracé rectiligne », souligne Armin Peter. L'essentiel est de laisser suffisamment de place aux cours d'eau et de prévoir des revitalisations plus généreuses que jusqu'ici. « La Thur et bien d'autres rivières réaménagées ces dernières années auraient mérité que l'on élargisse leur lit au moins deux à quatre fois plus », constate l'expert. Il arrive en outre souvent que l'espace réservé aux eaux ne respecte pas les zones alluviales. Dans ces cas, tout le lit est inondé en période de crue et nombre d'espèces n'ont plus où s'abriter. La révision de la loi permet toutefois d'espérer que les élargissements de cours d'eau seront plus amples à l'avenir.

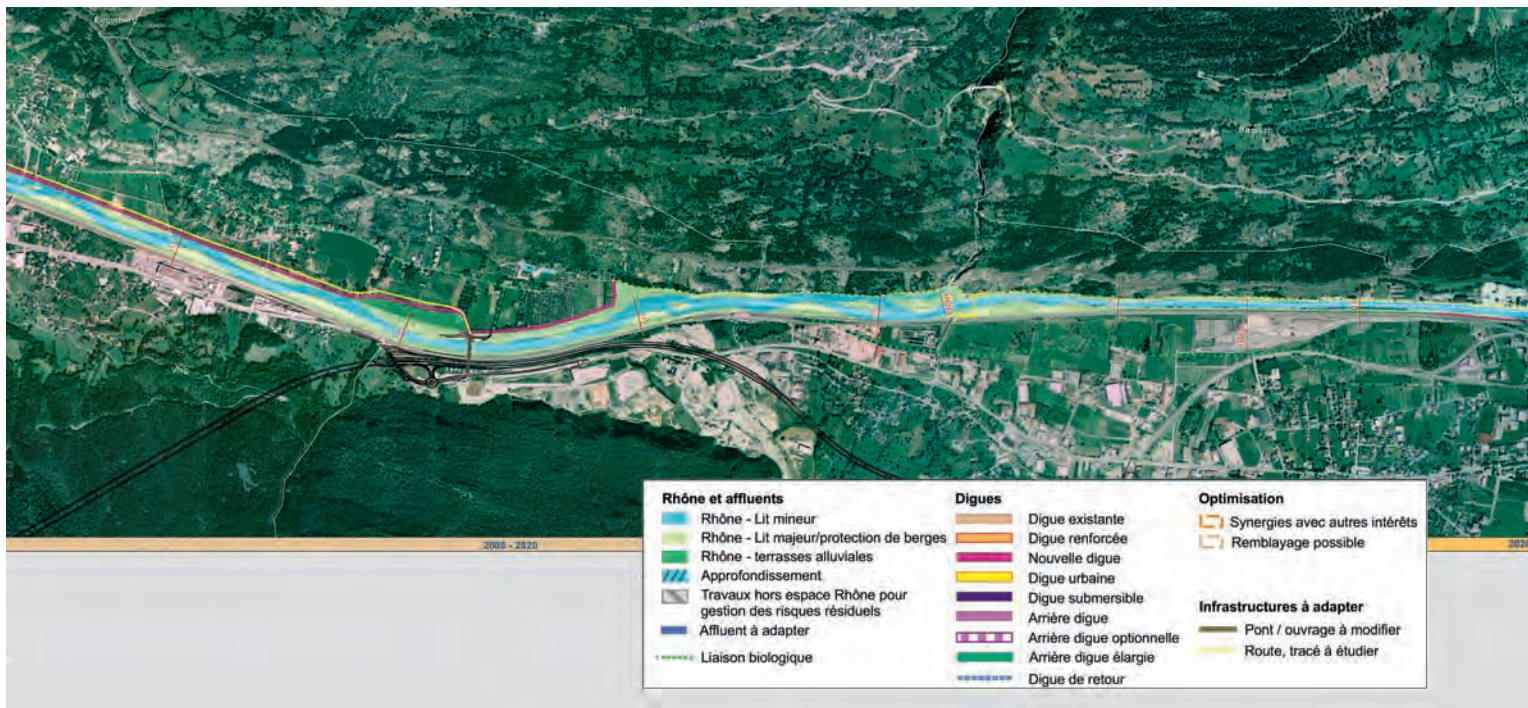


CONTACTS  
Werner Göggel (à gauche)  
Section Morphologie et débits  
des eaux de surface  
OFEV  
031 325 41 35  
werner.goeggel@bafu.admin.ch

Armin Peter  
Ecologie et évolution des  
poissons  
Eawag  
041 349 21 36  
armin.peter@eawag.ch

Gregor Klaus

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-04](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-04)



## PROTECTION CONTRE LES CRUES

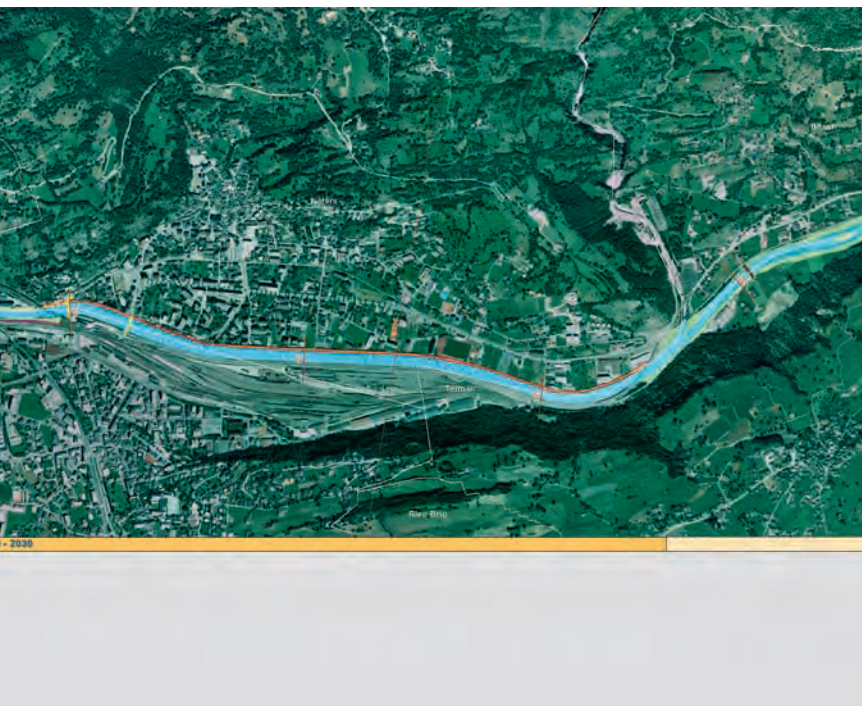
# Des métamorphoses doublement efficaces

Nombre de cours d'eau, trop endigués et susceptibles de déborder, sont à remodeler. Or, mesures de sécurité et protection de la nature peuvent et doivent aller de pair. Démonstration le long de l'Aire à Genève ainsi que dans la plaine du Rhône, qui vit sa troisième correction.

Neuf milliards de francs, soit quelque 300 millions de francs par an: c'est la somme des dommages dus aux crues dans notre pays entre 1972 et 2005. Une utilisation du sol toujours plus intense et les effets du changement climatique représentent des facteurs aggravants pour ce type de catastrophes naturelles. Des quantités d'eau de plus en plus grandes doivent se frayer un passage à travers des canaux étroits. D'où l'importance de prendre les bonnes mesures aux bons endroits. «La philosophie actuelle est de continuer à limiter l'exposition aux risques tout en donnant plus de place aux rivières et aux fleuves», explique Jean-Pierre Jordan, de la section Protection contre les crues à l'OFEV. Cette façon de faire, qui permet de mieux absorber les événements extrêmes et profite en même temps à la nature, est par ailleurs soutenue par de nouvelles dispositions légales.

**Jadis corsetés.** Les cours d'eau sont dynamiques et ont donc besoin d'espace. La largeur d'un lit de rivière à l'état naturel représente ainsi en moyenne deux à trois fois celle de lits resserrés ou domestiqués. Quant au déploiement de méandres, il nécessite un périmètre pouvant atteindre cinq à six fois la largeur du chenal. Dans les siècles passés, ces surfaces ont été gagnées sur les cours d'eau pour répondre aux besoins de l'habitat et de l'agriculture et favoriser le développement économique.

Seulement, ces dernières décennies, la population a beaucoup augmenté dans les zones concernées et le potentiel de dégâts a crû en conséquence. On s'est aussi rendu compte que maints ouvrages de protection ne respectaient pas assez le caractère parfois colérique des fleuves et des rivières. Outre leurs graves lacunes écologiques, de telles corrections présentent des



Canton du Valais, projet Rhône, projet général 2008



En 2000, une crue a provoqué des dégâts considérables dans la vallée du Rhône. A gauche: plan d'assainissement du fleuve pour le tronçon 5 (région de Brigue). Photo: Keystone

Photo: Keystone



Esquisses d'aménagement de l'espace dédié au fleuve, dans la campagne (ci-dessus) et en agglomération. Canton du Valais, projet Rhône

Canton du Valais, projet Rhône



déficits réels face aux crues. « S'ils ont été trop rectifiés, les cours d'eau se rebiffent lors d'événements exceptionnels en reconquérant l'espace qui leur est dû », soutient Jean-Pierre Jordan. Et d'ajouter: « Il est donc indispensable qu'ils puissent disposer d'une surface suffisante pour accomplir leurs diverses fonctions. »

**Les nouveaux instruments.** Si la défense pure et les mesures de construction primaient autrefois, on accorde désormais plus d'importance à la prévention tout en s'efforçant d'intervenir au minimum. On aborde aussi le problème plus globalement, en prenant soin d'adapter l'utilisation du territoire concerné.

Depuis 1991, le financement des mesures concernant la protection contre les crues est réglé par la loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (LACE). Les interventions doivent se

faire en respectant la nature, soit en rétablissant les processus écologiques élémentaires et un minimum de dynamique propre dans l'espace des rivières. La révision de la loi sur la protection des eaux (LEaux), quant à elle, offre à la Confédération la possibilité de subventionner également des projets sur des cours d'eau qui ne présentent pas de déficits dans ce domaine. Les deux lois sont en fait complémentaires: si les exigences minimales portant sur une protection contre les crues naturelle sont dépassées – par exemple en mettant à disposition un périmètre supplémentaire pour favoriser la biodiversité – la Confédération peut recourir au budget consacré aux revitalisations.

« Lors de la détermination de la surface à octroyer, des intérêts très divers se rencontrent », dit Jean-Pierre Jordan. « Il s'agit alors de trouver des synergies pour qu'au final, tout le monde



profite de ces transformations: la population, l'environnement et l'économie.»

**L'Aire ressuscitée et la population à l'abri.** La renaturation de l'Aire est un modèle de tandem sécurité-nature, le projet allant bien au-delà des exigences minimales de la loi. C'est aussi un bel exemple de processus participatif, où architectes paysagistes, agriculteurs, représentants des communes et environnementalistes se sont mis à une même table avec succès.

Il y a peu, la rivière genevoise offrait encore l'image d'un cours d'eau figé, rectiligne. Depuis 2001, date du début des travaux, le village de

ser, encadrer le public pour protéger au mieux faune et flore», assure-t-il.

**Le Rhône en mue.** Autre projet, gigantesque celui-là et d'une absolue nécessité: la troisième correction du Rhône. En effet, lors des intempéries d'octobre 2000 qui ont inondé mille hectares de la plaine valaisanne, on a frôlé une catastrophe majeure. Ces événements ont confirmé que, malgré deux corrections, l'aménagement du Rhône ne répondait plus aux besoins minimaux de protection.

«Le but général est un élargissement moyen d'un facteur 1,6», explique Jean-Pierre Jordan.

**Plan général de la renaturation de l'Aire (GE); la rivière renaturée près de Lully (GE).**

*Photos: Service de renaturation des cours d'eau – DIM Genève*

**« Il s'agit de trouver des synergies pour qu'au final, tout le monde profite de ces transformations: la population, l'environnement et l'économie. »**

Jean-Pierre Jordan, OFEV

Lully, qui a subi plusieurs inondations, a été sécurisé, un grand fossé d'assainissement pluvial a vu le jour et la moitié des quatre kilomètres et demi de rives ont été renaturés.

Mais la troisième étape du projet, fort ambitieuse, est encore à venir. Dès 2012, une nouvelle rivière sera aménagée, sous réserve d'obtention des crédits. Une bande de divagation de 50 à 80 mètres sera dégagée sur plus d'un kilomètre, ce qui donnera au site un caractère alluvial. Un bassin de rétention des crues protégera le quartier Praille-Acacias-Vernets à l'aval. Enfin, une promenade en rive gauche, située dans l'ancien canal, créera un nouveau lieu de détente tout en permettant de conserver la mémoire du passé.

«A terme, la zone longeant l'Aire va devenir un parc périurbain», affirme Alexandre Wisard, chef du Service de renaturation des cours d'eau du canton de Genève. «Mais nous allons canali-

«Une telle mesure permet à la fois d'atteindre un niveau de sécurité durable et de satisfaire une partie des besoins de la nature.» En complément, une douzaine de grands élargissements allant jusqu'à multiplier par trois ou quatre l'espace dédié au fleuve sont envisagés, essentiellement aux embouchures des affluents.

Les travaux se concentrent pour l'heure sur la région de Viège, considérée comme une zone à haut risque. La présence sur ce secteur du site industriel de Lonza-DSM ainsi que de l'agglomération attenante avec une forte densité de population implique en effet des dégâts potentiels estimés entre deux et trois milliards de francs, sans parler des pertes en places de travail et des dommages environnementaux.

L'idée est avant tout de sécuriser les huit kilomètres allant de Brigerbad à Baltschieder, avec pour objectif principal de pouvoir faire transiter

près de 50 % de débit en plus. Des élargissements, de l'ordre de 35 mètres près de Brigerbad-Lalden ou encore de 45 mètres à la hauteur de Baltschieder, sont programmés. Les digues ont déjà été renforcées près de la Lonza.

**Nature et habitants gagnants.** Pour la troisième correction du Rhône, près de 800 millions de francs vont être investis d'ici 2020 dans les mesures prioritaires. A la suite de Viège, viendra le tour d'autres sites critiques comme Sierre, Sion, la région de Fully, Monthey et Aigle. Le projet suscite toutes sortes de réflexions sur les meilleures façons de prendre en compte les divers intérêts en jeu. Il est par exemple question de construire des digues d'une épaisseur suffisante pour en réduire l'entretien et y accueillir des arbres. Les talus externes pourraient aussi être moins inclinés, de façon à permettre la continuation d'une exploitation agricole.

Le Rhône, ses rives et ses alentours vont donc changer de visage, et ceci afin de garantir la protection des riverains et celle des infrastructures, avec une plus-value pour la nature. Tous ces remaniements vont permettre à la population valaisanne, « aujourd'hui coupée du Rhône » selon Jean-Pierre Jordan, de (ré)investir les abords du fleuve. Le delta à son embouchure dans le Léman ou encore la confluence de la Borgne à Bramois sont appelés à devenir des zones à la fois propices à la biodiversité, à la détente et aux loisirs. Des aménagements concernant les berges du Rhône urbain dans la traversée de Sion, autre secteur prioritaire du projet, sont également à l'étude.

L'OFEV va suivre l'évolution de tous ces travaux de près. « Le projet est bien équilibré dans son ensemble », souligne notre interlocuteur, tout en insistant sur le fait qu'« il s'agit dès lors de maintenir le cap et de soigner les détails ».

**Cornélia Mühlberger de Preux**

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-05](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-05)



CONTACTS  
Jean-Pierre Jordan  
Section Protection contre les crues  
OFEV  
031 324 17 52  
[jean-pierre.jordan@bafu.admin.ch](mailto:jean-pierre.jordan@bafu.admin.ch)

Rémy Estoppey, voir page 7

## Tout en ménageant la nappe

(cmp) De nombreux cours d'eau interagissent avec les eaux souterraines. Cette interaction peut prendre la forme d'une infiltration de la rivière dans la nappe phréatique ou, à l'inverse, d'une exfiltration de la nappe dans la rivière.

Lors de renaturations ou de renforcements des dispositifs de protection contre les crues, certaines interventions sont susceptibles de modifier sensiblement l'équilibre entre les eaux superficielles et souterraines. Le niveau de la nappe phréatique peut ainsi s'élever ou s'abaisser temporairement ou de façon durable, ce qui n'est pas sans effets sur les écosystèmes et les ouvrages existants. Quand on effectue des fouilles dans le lit du fleuve, les eaux souterraines peuvent être souillées si l'eau d'infiltration provenant de ce dernier est polluée. Ceci peut compromettre l'approvisionnement en eau potable basé sur des puits de pompage à proximité des cours d'eau. Pour cette raison, les excavations et les élargissements ne sont pas autorisés dans la zone de protection rapprochée (zone S2) des eaux souterraines d'un captage.

Il est donc essentiel de prendre en compte la préservation des eaux souterraines dans toutes les planifications. Dans la vallée de l'Aar, où un projet de protection durable contre les crues est en cours, les conflits ont été identifiés. Le risque se situe au niveau des captages de Kiesen, qui constituent le plus important pilier de l'alimentation en eau de l'agglomération bernoise, un bassin de population comprenant 200 000 habitants. D'autres éclaircissements étant requis, le projet du siècle ne sera probablement soumis pour approbation que début 2012. En ce qui concerne la troisième correction du Rhône sur Vaud et en Valais, il s'agira d'épargner les zones de protection des eaux souterraines ou de chercher, si nécessaire, des solutions de remplacement pour les captages situés à proximité du fleuve.



CONTACT  
Samuel Cornaz  
Section Protection des eaux souterraines  
OFEV  
031 323 03 54  
[samuel.cornaz@bafu.admin.ch](mailto:samuel.cornaz@bafu.admin.ch)

# Des pôles d'attraction

La renaturation des cours d'eau profite tant à la faune et à la flore qu'à la population. Celle-ci aime flâner et se détendre dans ces milieux naturels, et les respecte généralement.

Le majestueux peuplier sur la berge de la Thur à Niederneunforn (TG) risque de s'effondrer dans la rivière. Il se trouve juste dans un méandre, là où la force d'érosion de l'eau est la plus forte. «Nous devons couper cet arbre avant qu'il ne devienne dangereux pour les nombreux canoéistes», explique Marco Baumann, chef de la division de l'économie des eaux et du génie hydraulique à l'office cantonal thurgovien de l'environnement. Le banc de gravier sur lequel il s'avance, long de plusieurs centaines de mètres, s'est formé en face du peuplier, sur le côté intérieur du méandre.

La Thur, qui marque ici la frontière entre les cantons de Thurgovie et de Zurich, est un cours d'eau sauvage, imprévisible et difficilement maîtrisable, même dans ce paysage bucolique de champs et de vignobles. Son débit peut passer en

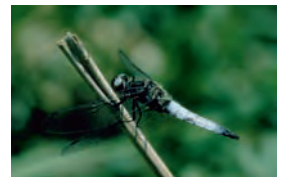
prise. Il a été décidé d'élargir le lit de la rivière pour garantir une meilleure protection et de lui rendre, à l'intérieur des digues, un peu de sa liberté d'origine.

**La nouvelle Thur.** Depuis la fin des travaux d'évase-ment, en 2003, la rivière coule à nouveau comme bon lui semble sur un tronçon de 1,4 kilomètre entre le pont de Niederneunforn et Gütighausen – pas jusqu'à ses limites naturelles, mais jusqu'à celles que les ingénieurs en hydraulique fluviale lui laissent, les plus reculées possible. Le peuplier menacé par l'érosion et quelques autres arbres qui auraient une grande valeur écologique en tant que bois mort seront enlevés pour la sécurité des sportifs qui descendent le fleuve par centaines les dimanches d'été.

**Nulle part ailleurs on ne trouve des aires de repos aussi attrayantes que sur ces nouveaux bancs de gravier. Un endroit très apprécié aussi du petit gravelot, qui y niche volontiers.**

quelques heures de trente à plusieurs centaines de mètres cubes par seconde. De 1874 à 1890, la rivière a été enfermée dans un corset de pierre pour gagner des terres et préserver la vallée des inondations. Mais en 1978, les digues ont cédé en maints endroits sous l'effet de crues sans précédent. Le projet de correction de la Thur mis en place peu après a alors changé l'orientation

Nulle part ailleurs le cours de la Thur n'est si diversifié, nulle part ailleurs on ne trouve des aires de repos aussi attrayantes que sur ces nouveaux bancs de gravier. Un endroit très apprécié aussi du petit gravelot, qui y niche volontiers. La cohabitation entre l'homme et l'oiseau rare a connu des débuts difficiles, mais fonctionne depuis que des ornithologues locaux signalent les nids.



**La libellule fauve (en haut) profite des nouveaux étangs et des bras morts régénérés de la Thur. Le céphale, un papillon rare, est un habitant typique des forêts clairsemées qui s'étendent dans la plaine alluviale de la rivière.**

*Photos: Hansruedi Wildermuth, Emil Stierli / Direction des travaux publics du canton de Zurich*

**Page 25: Les larges bancs de gravier se transforment en plages; quant aux canoéistes, ils profitent pleinement de la plaine alluviale.**

*Photos: Junker/Buchecker, Sozialverträgliche Flussrevitalisierungen, WSL 2008 (en haut); Direction des travaux publics du canton de Zurich*





Les castors qui construisent leurs huttes dans la forêt alluviale attenante et se régaler des nombreux saules ne sont pas dérangés non plus. Sur la berge zurichoise, depuis la digue, cyclistes et promeneurs admirent le beau paysage fluvial qui s'offre à leurs yeux. Même les agriculteurs se sont accommodés de la nouvelle Thur, eux qui ont dû faire les plus grands sacrifices. Les glaciers jouxtant la forêt alluviale, utilisés autrefois comme pâturages, ont en effet été rendus au cours d'eau. En contrepartie, les paysans ont reçu des surfaces cultivables dans l'arrière-pays. « Nous sommes très satisfaits », conclut Marco Baumann. En plus, on ne déplore guère de problèmes de déchets. Entre-temps, d'autres mesures sont prévues entre Weinfelden et Bürglen.

**La population applaudit.** Le grand succès de la Thur élargie n'est pas le fruit du hasard. L'étude sur *La valeur ajoutée des cours d'eau naturels*, commandée par l'OFEV et publiée en 2009, arrive à un constat sans équivoque: pour 90 % de la population, les ruisseaux et rivières jouent un rôle important dans l'attrait d'un paysage. Des personnes venues se détendre sur les berges de

parce qu'elles servent de décor à des expériences inédites. Car les vacanciers sont de plus en plus nombreux à vouloir se détendre tout en vivant quelque chose de nouveau et d'enrichissant, que ce soit à la plage ou lors d'activités intenses telles que le canyoning. Pour que ces offres



## « Dans les zones urbaines, les cours d'eau renaturés constituent un avantage non négligeable pour les loisirs de proximité. »

Andreas Hauser, OFEV

la Dünnern près de Balsthal (SO), de la Sorne près de Delémont (JU), de la Glatt près de Dübendorf (ZH) et de la Broye près de Payerne (VD) ont été interrogées pour cette enquête. En majorité, elles se rendent au moins une fois par mois au bord d'une rivière, à pied ou à vélo. Les tronçons naturels sont jugés particulièrement harmonieux. Trois quarts des sondés estiment donc qu'il vaut la peine de restructurer les cours d'eau canalisés. Et la plupart seraient prêts à contribuer financièrement à leur renaturation. A condition toutefois que l'accès aux berges – par des sentiers non goudronnés si possible – soit maintenu. L'installation de bancs, d'emplacements de pique-nique ou de panneaux d'information est moins plébiscitée. D'aucuns craignent qu'une telle infrastructure génère bruit et ordures.

« Dans les zones urbaines, les cours d'eau renaturés constituent un avantage non négligeable pour les loisirs de proximité », dit Andreas Hauser, collaborateur à la section Economie de l'OFEV. Comme le révèle l'étude, l'accès à la rivière est décisif. Selon Thomas Bieger, titulaire de la chaire de tourisme à l'Université de St-Gall, les eaux sont essentielles pour ce secteur, non seulement en elles-mêmes mais aussi

soient durables, elles doivent toutefois concilier les besoins des usagers et ceux de la nature.

**Une plus-value touristique certaine.** Personne ne peut chiffrer l'avantage touristique effectif procuré par les rivières naturelles. Le Réseau de l'eau dans les régions de montagne, association faîtière des cantons alpins fondée en 2003, signale que cet aspect n'est pas encore suffisamment pris en considération en Suisse. Il existe des statistiques concernant la pêche de loisir, mais uniquement pour 1999: la pêche à la ligne est une activité récréative d'un poids économique certain, qui engendre des dépenses annuelles de 280 millions de francs. Les pêcheurs, pour qui l'expérience de la nature est au moins aussi importante que la capture des poissons, forment un grand groupe bien organisé, comme l'a démontré le succès de l'initiative populaire « Eaux vivantes ». Dans le cas du Tessin – rivière tessinoise de premier plan pour la pêche à la ligne, fortement exploitée pour la production d'énergie et marquée de ce fait par des fluctuations de niveau considérables – la plus-value qu'apporteraient pour la pêche de loisir un débit résiduel plus élevé, un tracé plus naturel et des habitats plus favorables aux poissons a

été estimée par une étude à quelque 1,3 million de francs par an. « Et il est évident qu'une augmentation du débit résiduel bénéficierait non seulement aux pêcheurs mais aussi à d'autres groupes de la population ainsi qu'au tourisme », dit Loa Buchli, cheffe de la section Economie de

L'accès libre à la rivière et au lac n'a guère eu d'effets négatifs pour l'instant. « Dans leur grande majorité, les gens emmènent leurs déchets avec eux et respectent les quelques zones interdites d'accès pour protéger la flore sensible. » Les seuls problèmes connus sont les nombreux chiens qui abîment les arbres nouvellement plantés le long de la berge. C'est un phénomène fâcheux, mais il ne met pas en péril le succès du projet.

Les mesures de renaturation ne sont pas contestées non plus sur la scène politique. Ainsi, la remise en état de l'Aire, dans le même canton, a été largement approuvée (voir l'article aux pages 20 à 23). « Les deux tronçons renaturés jusqu'ici ont formé un habitat diversifié. En son centre coule une rivière dont la dynamique naturelle a créé un paysage vivant », dit Markus Thommen, collaborateur à la section Gestion du paysage de l'OFEV. Cet endroit aux portes de Genève est devenu une zone de loisirs de proximité très prisée.

Urs Fitze

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-06](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-06)

A gauche, un tronçon renaturé de la Versoix (GE) juste après la fin des travaux, en 2006; à droite, le même paysage un an plus tard.

Photos: Service de renaturation des cours d'eau – DIM Genève; OFEV/Ennio Leanza

l'OFEV. « La plus-value effective serait donc sensiblement plus forte. »

**Des berges pour tous.** Les pêcheurs sont bien plus nombreux que jadis sur les bords de la Versoix revalorisée, dans le canton de Genève. Depuis 1998, la rivière emprisonnée dans une bande de béton sur le territoire de la ville du même nom a été délivrée de sa gangue en plusieurs étapes. La dernière – la renaturation de son embouchure dans le lac Léman – a été achevée à l'automne 2010.

« La rivière a beaucoup plus de poissons aujourd'hui. Même l'ombre commun est revenu », se réjouit Alexandre Wisard, biologiste et pêcheur, directeur du Service de renaturation des cours d'eau du canton. Les pêcheurs ne sont pas les seuls à en profiter. Dès le début, les aspects sociaux ont été mis sur le même pied que la protection contre les crues et la valorisation écologique. « Il faut rendre la Versoix aux gens », dit le biologiste. Car le pique-nique au bord de l'eau participe au bien-être personnel, au même titre que la famille et la sécurité de l'emploi. La Versoix valorisée fournit désormais un cadre idéal pour ces excursions.

D'après Alexandre Wisard, la population a repris possession de la rivière. Seules quelques personnes qui souhaitaient réserver la zone de l'ancien petit port de pêche pour leurs loisirs privés s'étaient opposées au projet. « Aujourd'hui, la berge appartient à nouveau à tous », se réjouit-il.

## Quand chante l'eau vive

(fi) *Glouglous, murmures, bouillonnements et tourbillons accompagnent les rivières dans leur course de la source à l'embouchure. Lors des travaux qu'il a effectués à l'Eawag, institut de recherche sur l'eau du domaine des EPF, Diego Tonolla a découvert que ces bruits étaient aussi très instructifs. Il a procédé à de longues séries de tests en Europe et aux Etats-Unis, où il a enregistré les ondes sonores dans l'eau au moyen de microphones spéciaux. En analysant ce paysage acoustique, il a constaté des différences frappantes: le chant d'un ruisseau enfermé dans un lit de béton n'a rien à voir avec celui d'une rivière renaturée qui évolue librement. Il est possible d'en tirer des conclusions sur la vitesse d'écoulement, le charriage du gravier et la structure du lit. Selon Tonolla, même les poissons peuvent vraisemblablement utiliser ce schéma acoustique pour s'orienter.*

Ecoutez chanter les cours d'eau sous  
[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-06](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-06)



CONTACTS  
Markus Thommen  
Section Gestion du paysage  
OFEV  
031 322 80 78  
[markus.thommen@bafu.admin.ch](mailto:markus.thommen@bafu.admin.ch)

Andreas Hauser, voir page 14



REVITALISATIONS EN RÉGION AGRICOLE

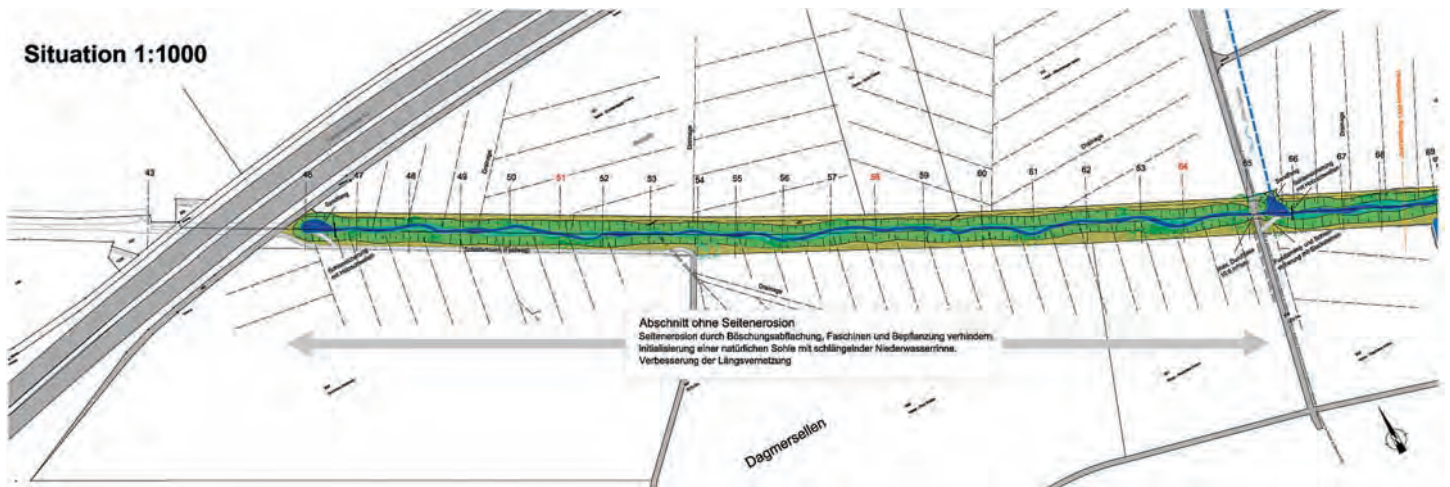
# Le Hürnbach murmure à nouveau

**Dans le canton de Lucerne, une parcelle de terre de près de deux kilomètres de long sur vingt mètres de large, délimitée lors d'un remembrement, a permis de revitaliser un ruisseau en zone agricole et de faire revenir la biodiversité alentour. Récit d'une réussite.**

Une bise glaciale nous fouette le visage, l'autoroute A2 vrombit sur notre gauche et de vastes prés s'étendent derrière nous, uniformes. Le paysage ne peut que s'améliorer. Nous cherchons le Hürnbach, un ruisseau que notre carte indique comme entièrement canalisé, tiré au cordeau, quelque part à mi-chemin entre Olten et Lucerne. Le chant d'une bécassine des marais éveille soudain ma curiosité: cette sauvagine menacée de disparition en Suisse ne séjourne que dans des biotopes de qualité. Enfin une plus

grande diversité? Mon attente n'est pas déçue. Tout à coup, un large fossé s'ouvre entre les prairies exploitées intensivement et les champs déserts. Le Hürnbach s'y prélassait d'une rive à l'autre, grignotant la berge de-ci de-là pour se délester plus loin du matériel charrié.

«Il y a trois ans seulement, ce ruisseau traversait les trois communes de Dagmersellen, Uffikon et Buchs dans un canal en forme de U», explique Edi Gassmann. Cet ingénieur civil et planificateur actif dans la protection de l'envi-



ronnement nous montre, photos et cartes à l'appui, à quoi ressemblait le petit cours d'eau avant la revitalisation: on n'y voit que de hautes digues, aucune dynamique, aucune structure; un canal de trois mètres de large, muet, sans vie et sans attrait. Aujourd'hui, le Hürnbach est méconnaissable. Il tourbillonne, gargouille et clapote. On comprend à son murmure que son nouveau lit lui convient. « Il a retrouvé sa voix, il profite de sa liberté », se réjouit Edi Gassmann, père spirituel de cette revitalisation. Mais beaucoup d'eau a passé par le ruisseau canalisé avant qu'il chante à nouveau.

**Une aubaine pour ruisseau et parcelle.** De tels projets butent pour la plupart contre la question du terrain, surtout s'il s'agit de terrain agricole, capital des paysans. Sans espace à réserver aux cours d'eau, pas de revitalisation. Le Hürnbach a eu de la chance. Dans le cadre de la mise en commun des biens-fonds de Dagmersellen, Uffikon et Buchs, lancée en 1963, une parcelle de vingt mètres de large et près de deux kilomètres de long avait été délimitée autour du ruisseau. Le canton et la coopérative d'entretien locale en étaient devenus propriétaires. A l'époque, l'idée

n'était pas de revitaliser. Au contraire, on envisageait de creuser encore son lit afin de parachever le drainage de la plaine. C'est alors qu'intervint la construction de l'A2 dans les environs. Les ingénieurs durent lutter pour que l'ouvrage ne s'enlise pas dans le terrain marécageux, et des études montrèrent que seule la présence d'eau en quantité suffisante pouvait garantir un sous-sol stable. Il n'était dès lors plus question d'abaisser le niveau du Hürnbach.

En 1987, le succès de l'initiative de Rothenthurm attira l'attention du public sur la protection des marais. Or, les terres entourant le ruisseau, situées entre deux moraines frontales, sont riches en zones humides, même si certaines valeurs naturelles ont été sacrifiées au cours des cinquante dernières années. Le paysage d'étangs d'Uffikon-Buchs où coule le Hürnbach devint alors biotope d'importance nationale. Un abaissement du lit du ruisseau aurait eu des conséquences fatales pour ce bas-marais et pour les fossés d'exploitation des tourbières datant de la Deuxième Guerre mondiale. Ce danger était évité, mais le Hürnbach, corseté, restait là comme un corps étranger, coupant brutalement le biotope en deux.

Grâce à la parcelle délimitée autour du ruisseau lors du remembrement, le Hürnbach (LU) a eu l'espace dont il avait besoin (photo page 28, plan ci-dessus). Edi Gassmann et Roli Fellmann visitent les lieux après la revitalisation (ci-dessus à gauche). Un tronçon long de 20 mètres est resté canalisé, pour rappeler l'état antérieur (ci-dessus à droite).

Photos: Gregor Klaus;  
plan: tagmar+partner ag

**Processus participatif concluant.** Cette situation ne satisfaisait pas Edi Gassmann. Il y a dix ans, avec des membres de la société locale de protection de la nature, il a eu l'idée de lancer un projet de revitalisation sur une base privée. Les conditions étaient favorables: «Grâce à la parcelle qui avait été délimitée pour le ruisseau, la question du terrain ne se posait pratiquement plus», explique-t-il. Aucun agriculteur ne devait mettre de terres à disposition. Le projet a pris forme au fur et à mesure des ateliers, des visites sur place et des séances d'information. Tout le monde pouvait y participer et donner son avis: les paysans dont les champs jouxtaient la parcelle, la coopérative d'entretien du Hürnbach, les chasseurs, les pêcheurs, les défenseurs de la nature, les

ser la berge. Ils servent aussi de refuge aux animaux et ombragent le cours d'eau», explique Roli Fellmann. Ici, seules des semences d'espèces régionales ont été utilisées, plus de cent cinquante au total. «De toute façon, pour s'épanouir et résister, une plante doit être adaptée au milieu», précise l'ancien président de la coopérative d'entretien d'Uffikon. Plus de soixante-dix agriculteurs, pêcheurs, chasseurs, politiciens et amis du marais d'Uffikon-Buchs sont venus planter buissons et bosquets – un moment phare du projet.

Les planificateurs ont développé des stratégies particulières contre les plantes envahissantes telles que la renouée du Japon ou l'impatiante glanduleuse, originaire de l'ouest de l'Himalaya, qui ont tendance à s'éta-

## «Finalement, nous étions tous convaincus.»

Edi Gassmann, chef de projet

représentants des communes, les services cantonaux, la population entière. Les objectifs ont été formulés au cours d'une démarche transparente et réexaminés tout au long du processus. «Finalement, nous étions tous convaincus du projet, heureux et fiers de faire revivre notre ruisseau», commente Edi Gassmann. Deux obstacles majeurs ont été surmontés: la Fondation Albert Koechlin a attribué un montant considérable au projet et le canton a accepté de prendre la direction de l'ouvrage.

En 2009, les pelles mécaniques sont enfin entrées en action. Les ouvriers ont aplani les rives, élargi le lit du ruisseau. Ils ont excavé quinze mille mètres cubes de matériel. Afin de limiter l'impact des travaux sur les terres agricoles, une piste de transport en gravier a été aménagée, séparée du sol par une épaisse natte. Il fallait aussi veiller à ne pas boucher les nombreux tuyaux de drainage qui aboutissent dans le Hürnbach. «Afin que ces canalisations ne s'obstruent pas, nous avons dû augmenter la force d'entraînement du ruisseau», précise Edi Gassmann. Quant à Roli Fellmann, agriculteur et ancien président de la coopérative d'entretien d'Uffikon, il souligne que l'insertion d'épis en bois a permis de diversifier le courant et de stabiliser le fond du cours d'eau, ce qui a considérablement réduit les travaux de maintenance. Cette mesure a aussi profité à la biodiversité. La présence de différents types de milieux a créé une mosaïque de biotopes adaptée à de nombreuses espèces: le Hürnbach a ses lagunes, ses méandres morts, ses étangs temporaires, ses tronçons à écoulement faible et d'autres où l'eau est plus rapide. Cette forte dynamique en fait un lieu propice aux milieux pionniers, qui s'y forment régulièrement.

**Des plantes adaptées au milieu.** On a pris soin de végétaliser les berges de façon appropriée. Les rives d'un ruisseau accueillent en général des prairies humides ainsi que des haies et des buissons épars. «Ces éléments ne font pas que renforcer le réseau écologique et stabili-

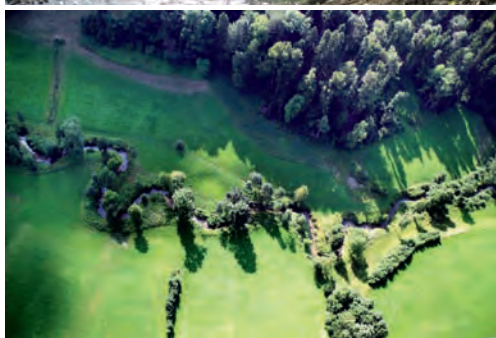
ser dans les milieux pionniers et menacer les espèces indigènes. Afin de limiter ce danger, ils ont semé de la moutarde annuelle, une solution qui s'est révélée aussi simple qu'efficace, selon Roli Fellmann. Ils ont également réglé l'exploitation des prairies riches en espèces entourant le ruisseau, concluant des contrats de ferme et d'entretien avec les propriétaires des terrains avoisinants. La parcelle est une surface de compensation écologique et, comme telle, exploitée de manière extensive.

**Du bonheur sur toute la ligne.** «La revitalisation a profité à tous», constate Edi Gassmann. Les agriculteurs reçoivent des paiements plus élevés et doivent moins veiller à ce que les installations de drainage ne se bouchent pas. La biodiversité a nettement augmenté, et le biotope d'importance nationale a été fortement revalorisé. L'eau, oxygénée par ses propres mouvements, est maintenant d'une qualité plus adaptée à la majorité des espèces animales. Le nouvel aménagement protège mieux la région contre les crues, car cette zone humide peut retenir jusqu'à 190 000 mètres cubes d'eau. Et la population dispose d'une belle aire de détente proche des lieux d'habitation. Comme le résume Edi Gassmann: «Nos rêves se sont réalisés.»

Gregor Klaus

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-07](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-07)

## Des remembrements plus que bienvenus



**Au pied de l'Albis, une parcelle a été délimitée autour de la Reppisch (ZH). Elle faisait 10 kilomètres de long et jusqu'à 60 mètres de large. Après diverses mesures de revitalisation, la rivière a retrouvé son cours naturel et forme maintenant un véritable corridor écologique.**

*Photos: Office des déchets, de l'eau, de l'énergie et de l'air du canton de Zurich (AWEL), division Aménagements hydrauliques*



**CONTACTS**  
René Weber  
Secteur Améliorations foncières  
Office fédéral de l'agriculture (OFAG)  
031 322 26 56  
rene.weber@blw.admin.ch

Werner Göggel, voir page 19

Susanne Haertel, voir page 15

(gk) Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011, date d'entrée en vigueur de la loi révisée sur la protection des eaux, des espaces délimités doivent être réservés aux ruisseaux et rivières. La Confédération affecte 20 millions de francs supplémentaires par an à l'indemnisation des agriculteurs qui exploitent ces zones de manière extensive, comme surfaces de compensation écologique. Cette mesure permet de favoriser la biodiversité des berges. Mais pour redonner véritablement vie aux cours d'eau, les projets de revitalisation sont indispensables.

A l'heure actuelle, de nombreux cours d'eau auraient besoin d'être revitalisés dans les régions cultivées. Un relevé national des structures des fonds et des berges ainsi que de leurs environs a montré que dans plus de la moitié des cas concernés, les rives sont exploitées de manière trop intensive ou présentent une végétation inadaptée. Près de 20 000 hectares d'espaces réservés aux eaux manquent en zone agricole. «En matière de valorisation des cours d'eau, l'agriculture porte une grande responsabilité», affirme Werner Göggel, de la section Morphologie et débits des eaux de surface à l'OFEV. «Il y a beaucoup à faire dans le domaine.» La revitalisation réussie du Hürnbach (voir l'article ci-contre) est-elle destinée à rester une exception?

René Weber, du secteur Améliorations foncières de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), voit dans les remembrements un fort potentiel pour délimiter systématiquement des parcelles susceptibles d'être revitalisées. La loi sur l'agriculture exige en effet que ces processus encouragent la création d'ensembles de biotopes. Or les cours d'eau font d'excellents ponts entre les milieux naturels. «Lorsqu'un projet de remembrement qui nous

est soumis ne prévoit pas d'espace suffisant pour les cours d'eau, nous intervenons», explique René Weber. Pour obtenir la contribution fédérale maximale, il faut accorder assez d'espace à l'eau et exploiter ces terres de manière extensive, une mesure qui a fait ses preuves: «Depuis 1990, près de 200 kilomètres de cours d'eau ont été revitalisés grâce aux montants versés dans le cadre des améliorations foncières», souligne René Weber. «Et l'on peut estimer que ces dix dernières années, ces remaniements ont systématiquement produit des parcelles réservées aux eaux.» Il reste que, sans individus particulièrement motivés, de vraies revitalisations ont peu de chance de voir le jour.

Le canton de Zurich a même effectué des remembrements uniquement pour préserver et valoriser des espaces réservés aux cours d'eau. Dans le cadre d'un projet, il a délimité pour la Reppisch, qui coule au pied de l'Albis, une parcelle de 10 kilomètres de long sur un maximum de 60 mètres de large. Une revitalisation a permis à cette rivière de reprendre possession de son lit sur tout son cours et de constituer ainsi un corridor écologique. «Nous n'y sommes pas parvenus à coup d'interdictions et de décrets, mais en impliquant de vastes milieux dans la démarche», affirme Hans Georg Gsell, de la division Aménagements hydrauliques de l'office cantonal zurichois des déchets, de l'eau, de l'énergie et de l'air (AWEL). Les agriculteurs locaux se chargent d'exploiter la parcelle, contre rétribution de la part du canton. Moins de travail pour le service cantonal d'entretien, des revenus accessoires pour les agriculteurs, une bonne protection contre les crues: tous s'y retrouvent à peu de frais.

# Une renaissance qui réjouit

La remise à ciel ouvert de ruisseaux enterrés ramène la vie dans villes et campagnes. Sortis de leur léthargie, ces cours d'eau offrent d'agréables lieux de détente et des terrains de jeu idylliques. La protection contre les crues et une évacuation économe des eaux plaident également en faveur de leur retour à la lumière.

Dans les années 1950, les enfants ont encore connu la joie de faire naviguer des petits bateaux sur un ruisseau courant à travers champs. Rus et ruisseaux ont ensuite disparu sous le sol. Enfermés dans des conduits pour faire place aux infrastructures, aux lotissements ou à l'agriculture intensive, nombre d'entre eux s'écoulent ni vu ni connu le long des chemins, sous les prairies et les routes. En Suisse, on a ainsi effacé environ 4000 kilomètres de cours d'eau du paysage rural et urbain.

Aujourd'hui, il est à nouveau moins rare d'entendre un ruisseau gargouiller dans un pré, de jouer sur ses berges et d'observer des libellules. Depuis 1993, la loi fédérale sur la protection des eaux encourage en effet la remise à ciel ouvert: un drainage qui fuit ou un tuyau de section trop modeste ne seront plus simplement remplacés par un conduit neuf ou plus grand. Des exceptions ne sont admissibles que lorsqu'un écoulement à l'air libre s'avère impossible, comme dans le cas de passages sous des voies de communication. A titre de compensation, on renaturera alors un ruisseau des environs. «Et cette renaturation ne doit pas servir d'alibi, il faut qu'elle présente une valeur écologique», souligne Otto Naef, de la section Protection contre les crues à l'OFEV.

**Moins de crues, plus de subventions.** La plupart des cours d'eau ont été enterrés entre les années 1950 et 1970. Avec le bétonnage croissant des sols, les débits atteignent des pics élevés en cas de fortes pluies et nombre de conduits ne parviennent plus à absorber ces masses d'eau. Otto Naef cite les ruisseaux du Jura, qui enflent souvent très vite. Au centre des villages, où ils sont canalisés, on assiste donc parfois à des inondations.



Le Nebelbach longe la Wildbachstrasse dans le quartier zurichois de Seefeld. Le ruisseau a été remis à ciel ouvert en 1990, lors de la construction de maisons voisines.



Le Döltschibach borde le Holzwiesweg à Zurich-Albisrieden. Il coule à l'air libre depuis 1996.



Le Wolfgrimbach longe la Waldstrasse à Zurich-Wipkingen. Il coule à ciel ouvert depuis 1998.

Toutes les photos: Bachkonzept Zurich



# tout le monde



Le Hintereggbächli (voir photos ci-contre) a été enfoui sous terre dans les années 1960, à l'instar de nombreux cours d'eau suisses.

Photo: archives Max Wirz / Pro Natura BL



L'espace réservé au Hintereggbächli près de Wenslingen (BL) reste une surface agricole utile, dédiée désormais à la compensation écologique.



Le Dellenbach, dans la région de Wenslingen (BL), est parfois à sec. Sa remise à ciel ouvert a toutefois une grande valeur écologique, car son lit relie l'Aletenbach au nouvel étang d'Erzmatten.



Le nom de la Weihermatt, près de Rünenberg (BL), indique que cet endroit était déjà façonné par les eaux à une époque reculée.

Toutes les photos: Urs Chrétien / Pro Natura

L'OFEV préconise les remises à ciel ouvert, car les cours d'eau assurent alors une protection contre les crues à la fois durable et écologique. «Jusqu'ici, dans 80 % des cas, c'était la lutte contre les inondations qui exigeait des travaux d'aménagement», estime Ulrich von Blücher, de la section Morphologie et débits des eaux de surface. Grâce à la loi fédérale révisée, les remises à ciel ouvert seront désormais subventionnées même aux endroits où de tels problèmes ne se posent pas. De plus, les taux de subventionnement vont augmenter.

Le canton de Genève réalise déjà un vaste plan de mesures pour ses ruisseaux et rivières. L'impulsion est venue de la révision, en 1997, de la loi cantonale sur les eaux. Celle-ci exige que soient rendues aux cours d'eau leurs spécificités naturelles et leurs qualités paysagères. Elle contraint le canton à élaborer un programme afin d'améliorer la protection contre les crues et favoriser la biodiversité. Grâce à un fonds de renaturation disposant chaque année de six millions de francs, les travaux ont bien avancé: en dix ans, quarante-quatre projets, dont certains de grande envergure, ont été menés à bien. Des rivières comme la Seymaz, l'Allondon et la Versoix (voir page 27) ont retrouvé des rives plus naturelles et leur connectivité longitudinale, puisque les obstacles à la migration des poissons ont été éliminés. Plusieurs ruisseaux autrefois enterrés s'écoulent à l'air libre et le drainage agricole s'effectue souvent par fossés ouverts.

La commune de Pratteln, dans le canton de Bâle-Campagne, s'est également dotée d'une base solide pour redonner vie aux cours d'eau. Sa stratégie décrit les déficits écologiques et les possibilités d'y remédier, et identifie les sites où des remises à ciel ouvert sont indiquées. Avec

la coopération des propriétaires fonciers, trois tronçons de ruisseaux ont jusqu'ici retrouvé la lumière du jour. Un autre projet est en attente, car le détenteur du bien-fonds s'y est opposé, rapporte Carlo Pirozzi, du service des constructions de la commune.

**Zurich soulage sa STEP.** Remettre un ruisseau à ciel ouvert peut aussi éviter d'envoyer des eaux non polluées à la station d'épuration (STEP). C'est l'une des principales raisons qui ont incité la ville de Zurich à élaborer un ambitieux programme de renaturations. Le conseil de ville l'a adopté en 1988, soit bien avant que la législation nationale n'oblige les autorités à entreprendre ce genre de travaux.

Par le passé, on a enfoui les ruisseaux urbains pour les déverser dans les égouts parce qu'ils contenaient des eaux usées communales. Mais

projets a sorti de leur gangue l'équivalent de 18 kilomètres de ruisseaux sur les 26 kilomètres enterrés. La STEP ne s'en porte que mieux: le volume des eaux claires qu'elle reçoit a diminué de 75 %. «La ville prévoit de remettre encore deux kilomètres à ciel ouvert; pour les six derniers, les circonstances l'interdisent», déclare Franz Günter Kari.

**La vie reprend ses droits.** Si les nouveaux ruisseaux sont aussi proches que possible de l'état naturel, le manque d'espace leur impose des limites: leur lit n'est pas prévu pour des pointes de crues. En cas de fortes précipitations, il faut toujours évacuer une partie du flux par les égouts. C'est le site qui détermine à quel point le cours d'eau pourra serpenter librement et quelle sera la largeur de ses berges. Les ruisseaux ressuscités sont donc loin de se ressembler: l'eau se fraie parfois

Deuxième étape des travaux d'assainissement de la Seymaz (GE): on végétalise les berges, et le castor a colonisé certains tronçons de la petite rivière (à droite).

Photos: Service de renaturation des cours d'eau – DIM Genève



leurs eaux sont aujourd'hui propres et il n'y a plus lieu de les épurer: ce système provoque de fortes pointes de débit en cas de pluie, surcharge la station et engendre des coûts inutiles. «En 1980, un tiers des eaux traitées à la STEP Werdhölzli étaient propres; elles provenaient de ruisseaux et de sources, ainsi que des eaux de refroidissement et d'infiltration», estime Franz Günter Kari, du service d'élimination et de recyclage de Zurich. En permettant aux ruisseaux de se déverser à nouveau dans les rivières, on décharge sensiblement le réseau d'égouts. Les laisser s'écouler à l'air libre est moins onéreux que de les ensevelir et offre d'agréables lieux de détente à la population.

A l'origine, la région zurichoise comptait nombre de cours d'eau qui descendaient des collines pour se jeter dans le lac, la Limmat, la Sihl ou la Glatt. Les cartes du XIX<sup>e</sup> siècle montrent une zone parsemée de villages. L'agglomération se développant, les ruisseaux ont disparu: en 1980, seuls 18 des 44 kilomètres de cours d'eau urbains restaient en surface. Depuis, la ville de Zurich a doublé cette longueur: une série de

un chemin entre d'épais buissons, contourne de grandes plantes vivaces ou court entre des murs. Ailleurs, le tracé s'élargit au point de former un étang ou disparaît brièvement sous la route. Souvent longés par des chemins pédestres, ces rus peuvent être intégrés dans un espace vert ou une place de jeux.

Au fond du lit, gravier et pierres offrent des habitats propices aux organismes aquatiques. Les larves d'éphémères et de trichoptères, les coléoptères et les gastéropodes typiques de petits cours d'eau ont donc rapidement repris possession des lieux. Lorsque le cours supérieur présente une valeur écologique, de nombreuses espèces sont emportées ou migrent vers les tronçons rouverts et renaturés. Voilà pourquoi il importe de préserver les sites non atteints et de veiller à la connectivité des cours d'eau sur tout leur tracé.

Les tronçons remis à ciel ouvert ont aussi ramené en ville des végétaux adaptés aux zones humides – iris faux acore, iris de Sibérie, nénuphar, populage – tandis que les espèces typiques des prairies maigres prospèrent sur les berges sèches. L'entretien de l'espace réservé aux eaux

est réglé jusque dans les moindres détails et intervient par étapes pour qu'il reste toujours des refuges. Telle est la condition pour accroître la biodiversité dans le ruisseau et sur ses rives.

**Le modèle zurichois.** Reste à savoir sur quoi repose le succès du programme zurichois, pourtant fort complexe. Une étude mentionne différents facteurs, dont les nouvelles exigences légales, l'aspect financier et une organisation interdépartementale efficace. Les responsables ont en outre toujours allié les remises à ciel ouvert à d'autres projets, invité d'emblée les propriétaires fonciers et la population à participer aux préparatifs et collaboré avec les associations de quartier.

La révision de la loi sur la protection des eaux contribuera à ressusciter les ruisseaux enterrés. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011, les autorités



cantonales sont en effet tenues d'élaborer un plan stratégique d'ensemble (voir pages 16 à 19). Le canton de Zurich s'était déjà attelé à la tâche. Son programme, qui fixe les priorités en matière de remise à ciel ouvert sur l'ensemble du territoire, est un instrument qui permet d'identifier les tronçons où des interventions s'avèrent opportunes. Le dépouillement des données du système d'information géographique (SIG) fournira un premier aperçu, et les connaissances des spécialistes serviront à affiner les évaluations. Le canton entend ainsi concentrer ses efforts là où l'effet sera le plus grand. Susanne Haertel, de la section Morphologie et débits des eaux de surface à l'OFEV, salue cette démarche: « Il vaut la peine d'analyser la situation afin d'élaborer un programme global qui puisse servir de base de travail stratégique à long terme. »

**Beatrix Mühlethaler**

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-08](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-08)



CONTACT  
Hugo Aschwanden  
Chef de la section  
Gestion des eaux  
OFEV  
031 324 76 70  
[hugo.aschwanden@bafu.admin.ch](mailto:hugo.aschwanden@bafu.admin.ch)

## Pour une gestion intégrée par bassin versant

(bm) Ruisseaux, rivières, lacs et eaux souterraines forment un système de relations multiples dont nous exigeons beaucoup: nous captions de l'eau potable, exploitons la force hydraulique pour produire du courant, déversons les eaux traitées, voulons être protégés contre les crues et utilisons l'eau pour arroser et refroidir, voire pour produire de la neige artificielle. Par ailleurs, nous apprécions lacs et cours d'eau comme lieux de détente. Entre les besoins d'utilisation et de sécurité et la nécessité de protéger les écosystèmes aquatiques, des conflits d'intérêts sont inévitables. Les projets sont dès lors souvent complexes et la collaboration qu'ils nécessitent dépasse les limites politico-administratives.

C'est en faveur d'une telle coopération que plaide Agenda 21 pour l'eau. Ce réseau réunit l'OFEV, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), les services cantonaux de la protection de l'environnement, l'institut de recherche Eawag, les associations de gestion des eaux et des eaux usées ainsi que les organisations environnementales. En 2011, il a publié des idées directrices présentant les règles de base pour gérer l'eau. Ces règles reprennent le principe de la gestion intégrée par bassin versant: tous les secteurs concernés participent à un projet et le bassin versant constitue le cadre de référence. La gestion repose sur des objectifs à long terme et intervient selon un cycle récurrent comprenant planification, mise en œuvre et suivi. Elle vise à trouver un équilibre entre protection, exploitation et sécurité, afin de préserver les ressources naturelles.

La pesée des intérêts doit être transparente et impliquer toutes les personnes concernées. Outre les acteurs de l'économie des eaux, il peut s'agir des représentants de l'aménagement du territoire, du tourisme, de l'agriculture et de la population. Les idées directrices devraient indiquer la voie à suivre aux cantons, aux régions et aux communes. Le canton de Genève a déjà inscrit la gestion par bassin versant dans sa loi sur les eaux, ce qui lui permet de piloter au mieux son programme de revitalisations.



CONTACTS  
Otto Naef  
Section Protection contre les crues  
OFEV  
031 324 17 48  
[otto.naef@bafu.admin.ch](mailto:otto.naef@bafu.admin.ch)

Ulrich von Blücher, voir page 7

# De l'or bleu pour du courant vert?

En Suisse, la force hydraulique fait l'objet d'une exploitation intensive, à laquelle les habitants des rivières et des ruisseaux paient un lourd tribut. Les brusques variations du niveau des eaux les mettent à rude épreuve, sans parler des obstacles à la migration des poissons et des déficits du régime de charriage. La nouvelle loi sur la protection des eaux oblige désormais exploitants et cantons à améliorer leur sort.

Vers midi, lorsqu'on s'active aux fourneaux, une crue soudaine survient dans nombre de rivières. La demande de courant atteignant un pic, les centrales hydroélectriques turbinent davantage d'eau et les débits augmentent dans les tronçons en aval. A l'inverse, les centrales ne produisent que peu de courant lorsque la demande est faible. Le débit diminue alors au point que les eaux s'abaissent souvent au-dessous de leur niveau minimum naturel. Il arrive même que le cours d'eau s'assèche complètement. On parle dans ce cas de « régime d'éclusées ». Ces variations ont des effets dévastateurs sur les animaux aquatiques: lorsque le débit augmente brusquement, ils sont emportés par le courant; lorsqu'il diminue, ils s'échouent.

L'atténuation des impacts néfastes de l'exploitation hydraulique occupe une place centrale dans la révision de la loi sur la protection des eaux, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011. Outre la résolution du problème des éclusées, la loi

tension. C'est Swissgrid, exploitante du réseau, qui gèrera ces ressources.

**Eclusées: des flux à tempérer.** Une centaine de centrales suisses exploitent la force hydraulique par éclusées, principalement dans les cantons de montagne. Le Rhône est ainsi sérieusement mis à contribution, puisqu'il subit les variations causées par une demi-douzaine d'usines.

Les assainissements écologiques exigés par la loi révisée prévoient uniquement des aménagements qui ne freinent pas la production d'électricité, comme la construction de bassins de compensation pour atténuer le flux des éclusées. Le premier de ces bassins a été réalisé en 1963 déjà à Linthal, dans le canton de Glaris. La recherche que l'Eawag y a menée en 2006 sur les effets subis par la faune aquatique a fourni une foule d'enseignements sur la gestion des éclusées. Ces connaissances ont été prises en compte lors de la construction d'un deuxième bassin,

« Parmi les mesures visant à améliorer la qualité des cours d'eau, celles qui portent sur les éclusées grèvent sérieusement le budget. »

Manfred Kummer, OFEV

visé à réactiver le régime de charriage et à rétablir la connectivité des cours d'eau. Les cantons ont jusqu'en 2014 pour planifier les mesures d'assainissement conformément aux exigences de la nouvelle loi et de la nouvelle ordonnance; les exploitants des centrales disposent de vingt ans pour les mettre en œuvre. Les travaux réalisés pour remédier aux atteintes dues aux centrales hydroélectriques leur seront entièrement remboursés, le financement étant assuré par un supplément de 0,1 centime par kilowattheure sur les coûts de transport des réseaux à haute

mis en service à la centrale Linth-Limmern au printemps 2011.

De tels ouvrages ont toutefois leur prix: « Parmi les mesures visant à améliorer la qualité des cours d'eau, celles qui portent sur les éclusées grèvent sérieusement le budget », souligne Manfred Kummer, de la section Morphologie et débits des eaux de surface à l'OFEV. « Si les bassins de compensation coûtent cher, c'est qu'ils impliquent parfois l'acquisition de terrains. » Lorsque la place fait défaut, il faut construire des canaux de dérivation souterrains pour dévier les



**Des ruisseaux naturels de contournement ont été créés ces dernières années dans plusieurs centrales suisses au fil de l'eau: à Ruppoldingen sur l'Aar (ci-dessus), à Wettingen sur la Limmat, à Albruck-Dogern sur le Rhin.**

*Photos: Alpiq (ci-dessus); Département de la construction, des transports et de l'environnement du canton d'Argovie (ci-dessous).*



flots et les amener vers un bassin d'accumulation ou un lac.

Les ressources que Swissgrid mettra à disposition chaque année (50 millions de francs pendant vingt ans) serviront donc en majeure partie à financer ce type d'ouvrages. D'ici à fin 2014, les cantons devront remettre leur planification pour avis à l'OFEV, et les travaux devront être achevés en 2030. Si le coût de la construction sera pris en charge par le fonds, les frais d'entretien incomberont toutefois aux exploitants des centrales.

**Des passes naturelles.** Rétablir la connectivité des rivières ne sera pas non plus une mince affaire. Au total, 26 usines au fil de l'eau coupent la Reuss, le Rhin, l'Aar et la Limmat en une succession de lacs, barrages et bâtiments techniques bloquant durablement la migration naturelle des poissons. Ayant tôt pris conscience du problème, le canton d'Argovie s'est mis en quête de solutions, le plus souvent à ses propres frais. Aujourd'hui, tous les barrages du canton sont franchissables. «Il y a vingt ans encore, il n'y avait que des échelles à poissons en béton», raconte Pierre-Yves Christen, responsable de l'exploitation hydraulique dans le canton. «Partout où

c'est possible, nous aménageons désormais des ruisseaux naturels de contournement.»

Une rénovation offre une excellente occasion d'aménager des passes naturelles pour les poissons. La solution appliquée à la centrale de Rheinfelden (Argovie/Allemagne) offre ainsi de nouveaux habitats à la faune aquatique. L'ancien canal d'amenée, sur territoire allemand, a été transformé en un ruisseau de contournement. Mesurant 900 mètres de long et 60 de large, il forme la plus grande passe jamais réalisée. Avec sa structure variée (rapides, rigoles et îlots de gravier), il n'offre pas seulement un écosystème idéal pour les poissons et les crustacés. A l'ombre de peupliers noirs, ses rives accueillent divers oiseaux et insectes, tels le cincle plongeur et le petit mars changeant. Une autre passe verra le jour côté suisse. Faute de place, elle sera plus modeste, mais le martin-pêcheur et les chauves-souris trouveront sur ses berges des lieux de repos et de reproduction spécialement prévus à leur intention.

Des passes à poissons exemplaires ont aussi été aménagées à la centrale de Ruppoldingen (SO) sur l'Aar et à celle de Wettingen (AG) sur la Limmat. La passe de Wettingen est la plus longue

de Suisse pour un dénivelé record de 22 mètres: sa partie supérieure est proche de l'état naturel, tandis que sa partie inférieure est formée par une échelle à poissons artificielle. Un compteur, mis en place en 2008 pour vérifier l'efficacité de l'installation, a recensé sur l'année le passage de 4703 poissons appartenant à 23 espèces, dont quatre figurant sur liste rouge. A la surprise des spécialistes, même des poissons à corps relativement haut, comme la brème, sont parvenus à franchir la passe.

**Le gravier à la rescousse.** Il y a cent ans, l'Aar non aménagée charriait chaque année entre 10 000 et 20 000 mètres cubes de matériaux de l'Emme

tiver le régime de charriage dans les tronçons en aval des centrales – lorsque le passage des matériaux solides à travers l'ouvrage s'avère impossible ou prend trop de temps – on y déverse des matériaux provenant de gravières ou alors on drague le gravier accumulé dans la zone de retenue pour le restituer plus loin au cours d'eau. Lors des crues, le courant emporte ensuite les bancs artificiels. Le charriage redevient normal pendant un certain temps et améliore la morphologie du cours d'eau. Des structures réapparaissent alors, qui revalorisent le paysage fluvial et la biodiversité.

Les adjonctions de gravier doivent toutefois être ciblées, pour ne pas créer d'obstacles en cas



## Des structures qui existaient avant la construction des centrales réapparaissent.

jusqu'au Rhin. La formation de bancs et d'îlots ainsi que la ramification du lit témoignaient du transport de ces énormes masses de gravier et formaient un paysage propice à la biodiversité. L'accroissement de la demande de courant et la construction des centrales hydroélectriques, au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, ont tout changé: les centrales font obstacle au charriage naturel. Divers problèmes ont dès lors surgi: d'une part, le régime d'écoulement étant modifié, du gravier et du sable s'accumulent dans la zone de retenue, portant atteinte aux habitats de la faune aquatique en amont de la centrale; d'autre part, l'absence de charriage en aval altère la morphologie du cours d'eau. Les amas de gravier meuble qui structuraient le fond du lit ont disparu, de sorte que les poissons n'ont plus où frayer. Faute de charriage, il est arrivé que les eaux sapent les berges et mettent en danger des ouvrages de protection, voire des ponts.

«L'adjonction de gravier constitue une bonne solution», explique Ueli Schälchli, spécialiste zurichois de l'aménagement des eaux. Pour réac-

de crue. La taille du matériau revêt une grande importance, la granulométrie idéale se situant entre 5 et 50 millimètres. En 2005, le gravier déversé dans l'Aar, à la hauteur de Deitingen (SO) et d'Aarwangen (BE), a formé deux grands bancs de 10 000 mètres cubes chacun. Les comptages de larves d'ombre effectués par la suite ont prouvé qu'ils offrent d'excellentes frayères aux ombres comme aux truites. Diverses adjonctions de gravier sont prévues à partir de 2012 dans la Limmat argovienne, et Swissgrid indemniserà les exploitants des centrales pour ces travaux.

**Stefan Hartmann**

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-09](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-09)



CONTACT  
Manfred Kummer  
Section Morphologie et débits des eaux de surface  
OFEV  
031 322 93 93  
[manfred.kummer@bafu.admin.ch](mailto:manfred.kummer@bafu.admin.ch)

Les déversements de gravier dans l'Aar en aval de Soleure, près d'Aarwangen (BE; à gauche), et près de Deitingen (SO) en aval des centrales de Flumenthal et de Bannwil réactivent le régime de charriage pendant un certain temps et ravivent le milieu naturel aquatique. Ils doivent toutefois être renouvelés régulièrement.

*Photos: Flussbau AG Zurich*

## Petites centrales hydroélectriques: exploiter les synergies

(sth) La loi de 1998 sur l'énergie a pour objectif d'accroître, d'ici à 2030, l'électricité tirée de la force hydraulique de 2000 gigawattheures au moins par rapport à l'année 2000. Cette quantité correspond à la consommation de 400 000 ménages. Les usines mises en service ou en construction depuis 2000 représentent déjà la moitié de cette production supplémentaire et l'on compte aussi beaucoup sur les petites centrales. Dans la seconde partie du XX<sup>e</sup> siècle, nombre d'entre elles n'avaient pu soutenir la concurrence des grandes installations, dont le courant était très bon marché. On s'attache désormais à réactiver et à développer ce secteur, notamment grâce à la rétribution du courant injecté à prix coûtant (RPC), instaurée en 2007. En effet, les ressources de la RPC – 247 millions de francs par an – sont destinées jusqu'à 50 % à la petite hydraulique.

La RPC a entraîné une flambée de demandes pour des petites centrales. Cette tendance va encore s'accroître maintenant que le Conseil fédéral, à la suite du séisme qui a frappé le Japon et des dommages survenus à Fukushima, a décidé de sortir du nucléaire. Le Parlement devrait revoir à la hausse l'objectif défini pour la force hydraulique et renforcer encore

l'encouragement des énergies renouvelables. Des projets de loi sont attendus pour 2012.

Il incombe aux autorités cantonales qui octroient autorisations et concessions d'examiner les projets de centrales, controversés pour certains. Or les objectifs de la loi sur l'énergie s'opposent parfois à ceux de la législation sur la protection de l'environnement (eaux, espèces, biotopes et paysage). Un manuel publié en mars 2011 par les trois offices fédéraux concernés (OFEV, OFEN et ARE) aide les cantons à rendre leur décision. Il leur recommande d'élaborer une stratégie globale, basée sur des critères précis, pour gérer l'utilisation de la force hydraulique tout en protégeant les cours d'eau. Des synergies en résultent, par exemple lorsque la modernisation d'une installation existante permet d'éliminer des atteintes écologiques et paysagères. Il faut par ailleurs éviter autant que possible de construire des centrales sur des cours d'eau naturels jusqu'ici inexploités.



CONTACT  
Marc Baumgartner  
Section Morphologie et débits  
des eaux de surface, OFEV  
031 325 41 31  
marc.baumgartner@bafu.admin.ch



Petite centrale sur la Lorze, à Cham (ZG).

Photo: OFEV/AURA, E. Ammon

## « Saumon 2020 »: voie libre au poisson migrateur

(sth) C'est dans les années 1930 que l'on a pêché les derniers saumons en Suisse. Depuis, ce poisson a disparu chez nous. Outre la rectification des tracés et la détérioration de la qualité de l'eau, c'est surtout la construction de centrales hydroélectriques qui en est la cause. Un seul obstacle suffit en effet à empêcher les poissons migrateurs de rejoindre le cours supérieur d'une rivière.

Depuis la fin des années 1980, on tente de ramener le saumon dans le Rhin et ses affluents. Le programme « Saumon 2020 » entend faire le nécessaire pour que les saumons recolonisent durablement le fleuve. Ces efforts s'inscrivent dans la stratégie « Rhin 2020 » de la Commission internationale pour la protection du Rhin (CIPR). Celle-ci vise à rétablir le réseau de biotopes et la continuité

écologique sur le Rhin depuis le lac de Constance jusqu'à la mer du Nord, en tenant compte des affluents figurant dans le programme pour les poissons migrateurs.

Il s'agit d'abord de créer des conditions propices, soit de restaurer des frayères et des habitats appropriés pour les jeunes poissons dans les affluents du Rhin et de rétablir la connectivité du fleuve. Divers travaux ont déjà été réalisés: construction d'échelles à poissons adaptées au saumon, revitalisation de certains tronçons des affluents et nette amélioration de la qualité de l'eau grâce à des stations d'épuration plus performantes. Ces mesures profitent d'ailleurs à bien d'autres espèces migrant sur de moins grandes distances, comme l'ombre, le barbeau et le nase.

En Suisse, les premières tentatives de repeuplement datent de 1984. Dans les cantons de Bâle-Ville, de Bâle-Campagne et d'Argovie, plus de 300 000 jeunes saumons ont déjà été déversés dans les affluents du Rhin (Wiese, Birse, Ergolz et Möhlinbach). Si beaucoup de passes à poissons ont été aménagées, les saumons ne peuvent toutefois remonter depuis la mer que jusqu'à Gamsheim, en Alsace. Il reste donc fort à faire pour que les poissons déversés puissent rejoindre les eaux de leur jeunesse.



CONTACT  
Pascale Steiner  
Section Chasse, pêche, biodiversité  
en forêt, OFEV  
031 324 72 83  
pascale.steiner@bafu.admin.ch

# A notre porte

VS

## La décharge du Pont-Rouge bientôt assainie

La décharge du Pont-Rouge, près de Monthey, a été exploitée de 1957 à 1979 par l'industrie chimique, qui y a entreposé quelque 100 000 m<sup>3</sup> de déchets spéciaux et de remblais pollués. Le site souille les eaux souterraines et doit être assaini. Les travaux s'effectueront en trois étapes. La première permettra l'excavation de l'ensemble des déchets ainsi que de la couche de sol directement en contact avec ces derniers. La seconde concernera le traitement in situ, avec injection d'air dans la nappe et aspiration des polluants volatils dans la zone insaturée. La troisième consistera à laisser faire la nature tout en continuant à pomper les eaux souterraines polluées et à les traiter. Les travaux préparatoires sont en cours. Le processus devrait débuter sous peu et durer quelque 25 ans en tout.

> Cédric Arnold, chef du Service de la protection de l'environnement du canton du Valais, 027 606 31 55

JU

## Sols forestiers mieux protégés

Le canton du Jura vient d'édicter des directives destinées à garantir la préservation des sols forestiers. Il introduit diverses prescriptions et recommandations pour l'utilisation des machines en forêt. Elles imposent par exemple une circulation exclusive sur les layons et pistes préalablement implantés dans le peuplement. Les propriétaires et exploitants sont, de leur côté, incités à développer la formation continue des machinistes et à remettre rapidement en état les layons compactés, en particulier dans les zones fréquentées par le public. Une notice d'information a par ailleurs été rédigée à l'intention de la population.

> Francis Girardin, Office de l'environnement du canton du Jura, 032 420 48 27

GE

## Route rendue à la nature



Pro Natura

C'est le monde à l'envers: la route de Prévesin entre Mategnin et la France a été démantelée et définitivement fermée à la circulation pour céder la place à une grande réserve naturelle couvrant 15 hectares. Le projet mené par Pro Natura va revitaliser le lien entre les deux marais d'importance nationale de Mategnin de chaque côté de la frontière tout en offrant une zone de détente aux quelque 40 000 personnes vivant dans les trois communes avoisinantes. Le trafic sera déplacé sur un axe proche et la route transformée en une zone de promenade adaptée aux piétons et aux cyclistes.

> [www.pronatura.ch/ge](http://www.pronatura.ch/ge), 022 311 10 10

VD

## Des ruches en ville



Pascale Aubert

Après Paris, Genève et Yverdon, c'est au tour de Lausanne et de Renens d'installer plusieurs ruches expérimentales dans leur périmètre. Dans la capitale vaudoise, des colonies vont ainsi butiner en plein centre-ville, sur la terrasse même de l'administration communale. D'autres vont élire domicile au cimetière du Bois-de-Vaud. L'expérience vise à mieux cerner les menaces pesant sur les abeilles ainsi qu'à analyser les pollens pour y déceler d'éventuelles traces de pollution. Autres objectifs: montrer au public qu'il est possible de faire revenir la nature en ville et le sensibiliser à l'effet nuisible de certains produits comme les insecticides sur les indispensables pollinisatrices.

> Pascale Aubert, déléguée à la nature de la Ville de Lausanne, 021 315 57 28

NE

## Projet de centrales souterraines

« Karst Energie » est l'un des projets lauréats du Prix Jade Nature 2011. Il a séduit le jury, car il propose d'étudier dix sites souterrains suisses afin de déterminer leur capacité à accueillir des microcentrales hydrauliques. Les avantages d'une telle localisation? « Un impact paysager quasiment nul, l'absence de conflits directs d'usage et un environnement peu fréquenté par la faune aquatique », affirme le spéléologue neuchâtelois Didier Schürch, initiateur de Karst Energie. Le Prix Jade va lui permettre de se pencher plus particulièrement sur le projet du réseau de la Combe du Bryon

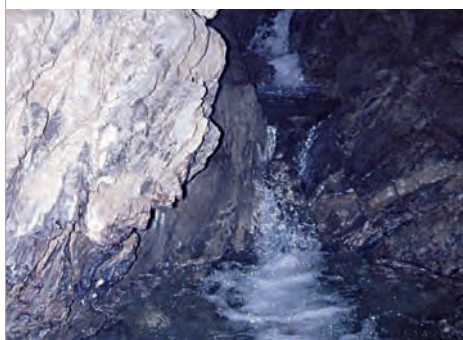


à Leysin (VD). Le potentiel de production théorique y serait d'environ 1,4 million de kWh par an, ce qui correspond à la consommation de 350 ménages.

> Didier Schürch, initiateur du projet,  
032 968 30 17, 078 647 53 15,  
kardid@bluewin.ch,  
www.aqueduc.info/Coup-de-pouce-pour-un-projet

## GE

### Cartes sur crues



*mise à disposition*

Le Département de l'intérieur et de la mobilité de l'Etat de Genève est chargé d'élaborer les cartes des dangers liés aux crues pour l'ensemble du canton. Cette cartographie permet de désigner les secteurs du territoire qui sont peu ou pas appropriés pour certaines réalisations en raison des risques en présence, d'évaluer les besoins de protection et de prendre les mesures nécessaires. Les cartes des dangers seront toutes disponibles d'ici fin 2011 et régulièrement mises à jour par la suite, en tenant compte des efforts de protection déployés au fur et à mesure.

> Etienne Monbaron, chef du secteur Dynamique de l'eau, Service de l'écologie de l'eau, Département de l'intérieur et de la mobilité, 022 388 64 30

## ZH/AG

### Tomber de rideau pour les nuisances sonores

En collaboration avec la créatrice textile Annette Douglas de Wettingen (AG) et l'entreprise de tissage Weisbrod-Zürcher AG à Hausen am Albis (ZH), les chercheurs du Laboratoire



*mise à disposition*

fédéral d'essai des matériaux et de recherche (Empa) ont développé un rideau qui absorbe les bruits à l'intérieur des locaux. Des étoffes de ce type existaient déjà, mais elles étaient lourdes et opaques. Les tissus Acoustics, en revanche, sont légers et transparents. Ils atténuent cinq fois mieux les sons que les rideaux fins conventionnels. C'est Annette Douglas qui a lancé cette idée. En 2005, elle avait déjà reçu le Swiss Textile Design Award pour son projet de parois acoustiques destinées aux grands bureaux ouverts.

> www.empa.ch, www.douglas-textiles.ch,  
www.weisbrod-zuercher.ch

## VS

### Sus aux néophytes



*mise à disposition*

Le canton du Valais lutte activement contre les plantes exotiques envahissantes. Il a ainsi édité six fiches qui présentent différentes espèces, leurs milieux de prédilection, les risques et les mesures à prendre. Sont dans le collimateur: l'ambrosie, la berce du Caucase, la renouée du Japon, le buddleia (photo), le solidage du Canada et le bunias d'Orient. Les fiches ont été distribuées à large échelle. On peut aussi les télécharger sur le site du Service des forêts et

du paysage, où se trouve par ailleurs un formulaire permettant de signaler la présence des néophytes indésirables.

> Fiches et formulaire: www.vs.ch/sfp; Michèle Burgener, Service des forêts et du paysage, canton du Valais, 027 606 32 21

## GR

### En autarcie énergétique

L'établissement rénové récemment près du sommet du Muottas Muragl, en Engadine, est le premier hôtel de l'Arc alpin à produire plus d'énergie qu'il n'en consomme. Rejets de chaleur, capteurs solaires, photovoltaïque et géothermie: les sources utilisées sont diverses. Par beau temps, la production dépasse nettement la consommation, bien que le bâtiment doive être chauffé 330 jours par an en raison d'une température extérieure inférieure à 0 °C en moyenne annuelle. L'excès de chaleur est stocké dans des réservoirs thermiques. Pour des raisons de sécurité, l'hôtel reste raccordé au réseau électrique.

> www.muottasmuragl.ch

## VS

### Les changements climatiques se font déjà sentir

Les Alpes constituent un espace vulnérable dans lequel les conséquences du réchauffement planétaire sont particulièrement perceptibles. Les quatre communes de la vallée de Saas ont donc décidé de réaliser une étude sur les mesures à prévoir pour s'adapter à l'évolution future. Principal résultat: la fonte du pergélisol a déjà des effets pour les bâtiments situés en altitude. Il faut s'attendre en outre à des événements extrêmes plus fréquents – fortes précipitations ou laves torrentielles, par exemple – et à une sécheresse plus marquée d'ici à 2050. Les modifications les plus évidentes affecteront le tourisme: la saison hivernale se raccourcira à basse altitude et le danger d'incendie augmentera en été.

> Beat Anthamatten, Saas-Fee/Saastal Tourismus, 027 958 19 08, www.berggebiete.ch/forschung

## Un employé de l'OFEV traque les gaz d'échappement

Giovanni D'Urbano, un collaborateur de la division Protection de l'air et RNI de l'OFEV, veut savoir ce qu'émettent vraiment nos véhicules. Depuis début 2011, il dirige le groupe de travail de la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies (CEE-ONU) chargé de développer un cycle de mesure harmonisé à l'échelle mondiale pour les voitures de tourisme. Avant qu'un modèle soit mis sur le marché, on vérifie en effet qu'il respecte les valeurs limites pour les polluants et on détermine ses émissions de CO<sub>2</sub>. C'est sur ces tests que se fonde l'homologation pour une région ou pour un pays (UE, Etats-Unis, Japon, Inde, Corée). Toutefois, les résultats obtenus et les valeurs indiquées par les producteurs ne correspondent plus à la réalité. La tâche du groupe de travail est de définir une procédure de test qui tienne compte des techniques les plus récentes et englobe aussi les véhicules électriques ou hybrides. L'industrie automobile ne serait pas la seule à profiter d'une procédure unifiée, selon M. D'Urbano: les pays concernés disposeraient d'une meilleure base pour formuler leurs exigences à l'intention des producteurs, puisque les objectifs de réduction du CO<sub>2</sub> reposent aussi sur les cycles de mesure.

Giovanni D'Urbano s'occupe surtout de planification et de coordination: il transmet notamment les questions et les objections des spécialistes au groupe de travail, pour que la discussion se poursuive. Selon lui, l'OFEV et la Suisse sont particulièrement bien placés pour le faire: «Nous n'avons pas d'industrie automobile et notre pays est neutre sur le plan politique. Nos partenaires internationaux apprécient cette indépendance.» La nouvelle procédure doit être prête en 2013 afin de servir de fondement aux nouvelles valeurs limites de l'Union européenne pour les polluants et le CO<sub>2</sub>.

## L'Europe unie pour des forêts saines

Notre continent doit disposer d'un traité juridiquement contraignant pour la protection et la gestion durable des forêts. Ainsi en ont décidé les ministres compétents à Oslo le 15 juin 2011 lors de la conférence Forest Europe, qui réunit 46 Etats européens (dont la Russie) ainsi que la Commission européenne. La Suisse, représentée par l'OFEV, a soutenu cette décision. «Un tel accord mettra la gestion durable des forêts en Europe au niveau de ce qui se fait dans notre pays», estime Andreas Götz, sous-directeur de l'office. Des règles commerciales pourront être établies pour favoriser l'importation et la vente des produits forestiers obtenus selon ces principes. Par ailleurs, il sera possible d'aborder dans une perspective transfrontalière les problèmes comme les tempêtes, les incendies, les plantes envahissantes, les insectes ou les champignons. «La coopération internationale est nécessaire pour tenir compte de la complexité de l'écosystème forestier», souligne M. Götz. Les Etats participants élaboreront une convention prête à la signature d'ici à 2013. La Suisse défendra sa position sous la direction de l'OFEV.

Depuis le Sommet de Rio en 1992, notre pays s'engage pour qu'une convention sur les forêts soit également mise en place à l'échelle du globe. L'accord prévu pour le continent européen pourrait jouer ici un rôle de modèle.



Giovanni D'Urbano  
Section Trafic  
Division Protection de l'air  
et RNI, OFEV  
031 322 93 40  
giovanni.durbano@  
bafu.admin.ch



Sibylle Vermont  
Section Affaires globales  
Division Affaires internationales  
OFEV  
031 322 85 47  
sibylle.vermont@bafu.admin.ch

# Un commerce sous haute surveillance

Des masses de déchets sont exportées illégalement dans le monde entier, dont 15 % des déchets sortant d'Europe. Les autorités suisses collaborent étroitement avec les douanes européennes et d'autres institutions étrangères pour juguler ce commerce lucratif qui nuit à l'environnement.

Le commerce des matières premières, produits semi-finis et biens de consommation alimente l'économie. Et une voiture, une machine ou un appareil délaissé par son premier acheteur n'a pas fini sa vie pour autant. Certains de ces produits sont réutilisés, principalement dans des pays émergents ou en développement. Le reste aboutit dans des entreprises de recyclage ou d'élimination. La valorisation des déchets est devenue un commerce d'ampleur mondiale. Ainsi, le vieux papier et le plastique usagé sont expédiés en Asie par bateau et la ferraille atterrit en Inde et en Extrême-Orient, tandis que voitures, ordinateurs, appareils électroniques et biens de consommation partent pour l'Europe de l'Est et l'Afrique. Ils n'y sont pas toujours recyclés selon nos standards environnementaux. Des matières premières secondaires comme le cuivre, l'or ou l'argent sont souvent récupérées au mépris de toute considération sanitaire et écologique dans des chargements censés alimenter le marché de l'occasion.

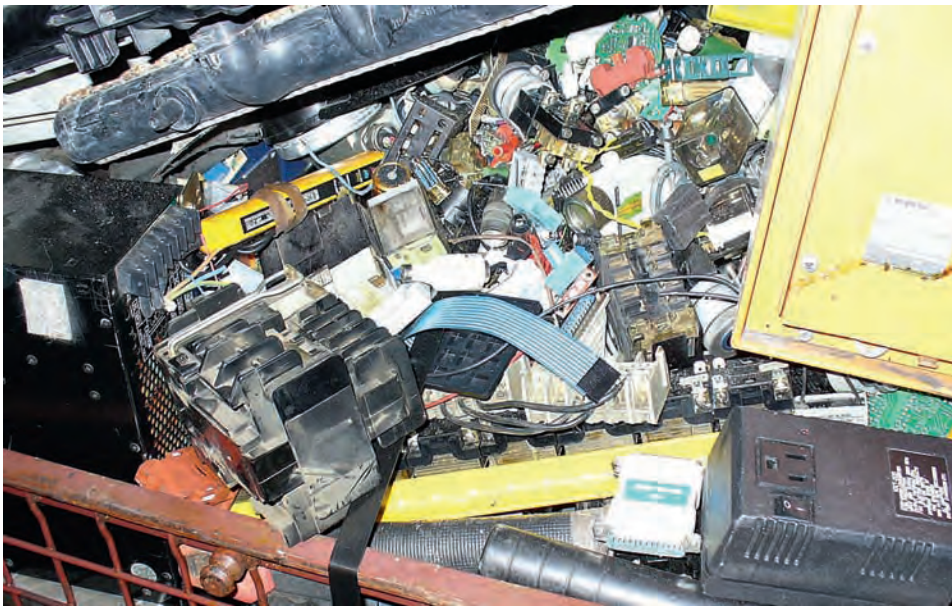
**Les occasions soumises à conditions.** En 1989, la communauté internationale a conclu la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, due entre autres à l'initiative de la Suisse. Cet accord, auquel presque tous les Etats ont adhéré depuis, vise notamment à empêcher les pays industrialisés d'éliminer leurs déchets en cassant les prix ou de les exporter vers les pays en développement en les faisant passer pour des



Un conteneur bourré de voitures en pièces détachées. Il n'est pas toujours facile de distinguer entre des marchandises d'occasion en état de marche, qui peuvent aussi être exportées dans des pays en développement, et des déchets dont l'exportation est interdite.

marchandises d'occasion. En vertu de la Convention de Bâle, aucun déchet ne peut être exporté sans l'accord du pays

destinataire. La marche à suivre est différente selon que le transfert concerne des déchets ou des marchandises



Dans les pays émergents ou en développement, la ferraille électronique est parfois recyclée dans des conditions sanitaires et environnementales dangereuses. Elle ne doit être exportée qu'avec l'accord des autorités.

d'occasion. Les déchets sont soumis à contrôle ou exportés plus simplement selon la «procédure de contrôle verte». En Suisse, l'exportation de déchets soumis à contrôle requiert l'autorisation de l'OFEV et est limitée aux pays industrialisés de l'OCDE. L'approbation de l'office garantit que les déchets seront valorisés dans des conditions écologiques similaires à celle de la Suisse. Aucune autorisation n'est en revanche exigée pour exporter des marchandises d'occasion. Dans ce cas, il faut que les produits fonctionnent et soient emballés correctement pour ne pas être endommagés pendant le voyage et être utilisables

(IMPEL-TFS) estime que la moitié des exportations de déchets dans le monde sont illégales. La proportion devrait être de 15% en Europe, quoique ces chiffres prennent en compte également les infractions purement formelles.

**La pratique helvétique.** La Suisse, qui a signé la Convention de Bâle, a mis sur pied un système d'autorisation préalable pour exporter des déchets soumis à contrôle. Mais la procédure n'est pas toujours respectée. Les douaniers du port de Hambourg s'en sont aperçus en janvier 2011, lorsqu'ils ont fouillé un conteneur provenant de Suisse censé

## Des matières premières secondaires comme le cuivre, l'or ou l'argent sont souvent récupérées au mépris de toute considération sanitaire et écologique dans des chargements censés alimenter le marché de l'occasion.

comme prévu dans le pays de destination. Les réfrigérateurs renfermant des fluides frigorigènes désormais interdits ne doivent pas être exportés, même s'ils sont encore en état de marche.

Le «Réseau européen pour la mise en œuvre et le contrôle de l'application du droit de l'environnement en matière de transferts transfrontières de déchets»

renfermer des marchandises d'occasion. Il était bourré de téléviseurs, de chaînes hi-fi, de réfrigérateurs et de pneus emboîtés les uns dans les autres pour gagner de la place. Les enquêteurs allemands ont d'abord demandé à l'OFEV d'examiner le chargement. Ayant constaté qu'il s'agissait d'un transport illicite de déchets, l'office a informé le

Service des eaux, sols et assainissement (SESA) du canton de Vaud, où l'expéditeur était domicilié. Puis le conteneur a été ramené au port franc vaudois de Chavornay, où la marchandise a été déchargée sous la surveillance de trois employés du Département cantonal de la sécurité et de l'environnement (DSE).

**Les marchandises défectueuses restent ici.** «A l'issue du tri, les trois quarts du matériel s'étaient révélés impropres à l'exportation», rapporte Jean-Michel Rietsch, ingénieur au DSE. La plupart des appareils électroniques étaient hors d'usage. Quelques réfrigérateurs contenaient le fluide frigorigène R12, interdit pour protéger la couche d'ozone. Et comme il était impossible de vérifier si les pneus usagés avaient le profil minimal requis de 1,6 millimètre, ils ont tous été refusés. «L'exportateur a prétendu qu'il voulait expédier les appareils électroniques au Congo pour les faire réparer sur place le cas échéant et créer ainsi des emplois», raconte l'ingénieur. Mais la loi interdit clairement d'exporter du matériel défectueux dans des pays en développement. L'autorité cantonale a obligé le détenteur des déchets à payer leur rapatriement depuis Hambourg, à les confier à une entreprise d'élimination homologuée en Suisse et à prouver qu'ils ont été valorisés comme il convient. Abstraction faite d'une facture symbolique de 530 francs pour l'inspection, l'exportateur s'en est sorti avec un avertissement. Il a réussi à faire croire qu'il avait agi de bonne foi. «Si nous le reprenons, nous porterons plainte contre lui», déclare Jean-Michel Rietsch.

**Le canton de Berne dénonce.** Dans le canton de Berne aussi, des gens ont tenté de faire passer des appareils défectueux pour du matériel d'occasion. En février 2008, les douaniers bâlois ont arrêté un camion de 28 tonnes en partance pour la Hongrie qui renfermait des appareils ménagers, des téléviseurs, des meubles, des motos et même un petit bateau à moteur. Comme les deux premiers téléviseurs testés ne fonctionnaient pas, la douane a scellé le semi-remorque et l'a renvoyé à Berne en accord avec les autorités fédérales et cantonales. «L'organisation du déchar-

gement a pris du temps, le chauffeur a dû patienter quatre jours en Suisse», se souvient Stephan Bögli, collaborateur de la section Déchets et matières premières à l'Office bernois des eaux et des déchets (OED). Lorsque le camion a été déchargé dans le périmètre de la police cantonale à Wankdorf, dix policiers accompagnaient les deux spécialistes de l'OED. Sur les quelque deux cents téléviseurs, 80% étaient défectueux et par conséquent inexportables, si bien qu'une entreprise de recyclage homologuée a dû venir les chercher. La police cantonale a relevé les preuves, interrogé le chauffeur et l'exportateur et dénoncé le cas. Pour le travail de ses collaborateurs, l'OED a présenté à l'exportateur une facture de 1740 francs, auxquels sont venus s'ajouter une amende et les frais de police. L'OED appelle la police à chaque fois qu'un chargement est refoulé. Le canton de Berne ne s'attarde pas à distribuer des avertissements, il dépose plainte systématiquement et cette attitude porte ses fruits. «Cela se sait très vite et le nombre de cas tend à diminuer», constate Stephan Bögli.

**Coopération à l'échelle européenne.** Au niveau national, cependant, les plaintes concernant des exportations de déchets se multiplient depuis trois ans. De 25 cas dénombrés en 2007, on est passé en 2010 à 134, dont 87 infractions avérées. Les refoulements à partir de ports de haute mer ou d'autres destinations à l'étranger sont plutôt rares. Plus de 90% des cas ont été découverts à la frontière suisse. «Nous ne savons pas si les exportations illégales ont réellement augmenté ou si les contrôles sont devenus plus efficaces», déclare Simonne Rufener, qui travaille à l'OFEV dans le domaine Déchets industriels et mouvements transfrontières de déchets. En tout cas, l'office intensifie sa collaboration au sein du réseau IMPEL-TFS. Des conférences et des ateliers annuels harmonisent l'octroi des autorisations d'exporter et les critères de définition des déchets partout en Europe. Un outil accessible en ligne permet de vérifier comment les autres pays traitent l'exportation de tel ou tel type de déchets spéciaux. Des inspections conjointes aux frontières et dans les grands ports internationaux resserrent la coopération entre les auto-



**Sans autorisation de l'OFEV, des véhicules accidentés de ce genre ne peuvent pas être expédiés hors de Suisse.**

*Toutes les photos: OFEV*

rités douaniers, portuaires, financières et environnementales. Les résultats sont tangibles. En 2009, l'opération «Demeter» de l'IMPEL-TFS a permis de saisir 30 000 tonnes de déchets illégaux en six semaines. Elle impliquait 65 pays d'Europe, d'Afrique et d'Asie, au départ et à l'arrivée des cargaisons.

**Les exportateurs dûment avertis.** Outre ces activités internationales, l'OFEV et les autorités cantonales informent les exportateurs d'objets usagés. Ils s'adressent notamment aux garages automobiles, aux œuvres d'entraide et aux diverses diasporas, susceptibles d'alimenter le marché de l'occasion. Ainsi, il arrivait souvent autrefois que des voitures usagées soient elles-mêmes bourrées d'appareils électroniques pour exploiter toute la place dans les onéreux conteneurs. Les expéditeurs soudaient ensuite les portes des autos pour prévenir les vols durant le transport. «Aujourd'hui, les véhicules que les douaniers ne peuvent pas ouvrir sont considérés comme des déchets et sont refoulés à la frontière», indique Simonne Rufener.

**Des dispositions pénales à renforcer.** L'OFEV et les autorités douaniers tentent également de stopper les exportations illégales en diffusant sur Internet le

profil de risque de certains déchets. L'office peut aussi prendre des sociétés suspectes dans son collimateur et demander aux douanes de contrôler leurs chargements de manière ciblée pendant quelques mois. Mais la surveillance ne suffit pas. Il faut aussi réprimer les infractions. La Suisse accuse un certain retard dans les dispositions pénales de sa législation sur les déchets. Cette lacune pourrait être comblée lors d'une prochaine révision de la loi sur la protection de l'environnement. «Il faut infliger des amendes salées pour que les exportateurs de déchets illégaux sachent que leurs agissements ne sont pas seulement dangereux pour la santé et pour l'environnement, mais aussi pour leur porte-monnaie», affirme Simonne Rufener.

**Pieter Poldervaart**

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-10](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-10)



**CONTACT**  
Beat Frey  
Chef du domaine Déchets industriels  
et mouvements transfrontières de  
déchets, OFEV  
031 322 69 61  
[beat.frey@bafu.admin.ch](mailto:beat.frey@bafu.admin.ch)

# Doucement les rails!

La nuit, en Suisse, le bruit des trains de marchandises dérange près de 140 000 personnes dans leur sommeil. Des éléments amortissants faciles à monter sur les rails peuvent y remédier, comme le montre un essai sur le terrain.

On sait que le bruit porte sur les nerfs, mais on ignore souvent qu'il rend malade. Une pollution sonore chronique met le corps en état d'alerte permanent et peut causer des troubles de la concentration, des modifications hormonales, de l'hypertension et des maladies cardiovasculaires. Selon les estimations, les coûts de la santé imputables au bruit dépassent en Suisse cent vingt millions de francs par an.

Le trafic ferroviaire est l'une des sources sonores les plus intenses, surtout pendant la nuit, quand le besoin de repos est le plus grand. Car les trains de marchandises, particulièrement bruyants, roulent justement de nuit pour laisser la place au trafic voyageurs pendant la journée.

**Assainissement phonique en cours.** Pour remédier à ce problème, un budget de 1,85 milliard de francs a été alloué à l'assainissement phonique des voies ferrées lors de la votation populaire de 1998 sur le financement des transports publics (FTP). Ce montant a notamment permis à la Confédération de financer la construction de parois antibruit et le remplacement, sur les trains de marchandises, des vieux freins en fonte grise par des sabots en matériau synthétique. Les roues ainsi équipées restent plus lisses et donc plus silencieuses.

Le projet FTP va jusqu'en 2015. A l'origine, il s'agissait de soulager deux tiers des personnes affectées par le bruit

ferroviaire, mais il semble bien que les mesures prises ne permettront pas d'atteindre l'objectif initial.

**Systèmes amortissants à l'essai.** Une solution consisterait à monter un système qui amortisse le bruit directement sur les voies: des éléments en métal ou en plastique dense appliqués contre l'âme des rails atténuent leurs vibrations au passage des trains. Ce genre de dispositif est déjà utilisé aux Pays-Bas, en Allemagne et en France, mais il n'est pas encore autorisé en Suisse.

En automne 2010, l'OFEV a fait étudier l'efficacité de ces systèmes sur une section du chemin de fer du Lötschberg (BLS) située entre Monsmier (BE) et Chiètres (FR). La société BLS, l'Office fédéral des transports (OFT) et plusieurs fabricants ont participé à l'essai. On a monté l'un après l'autre quatre dispositifs en usage à l'étranger sur un tronçon test de cent mètres de longueur et enregistré chaque fois la pression acoustique exercée par les trains durant huit heures d'affilée.

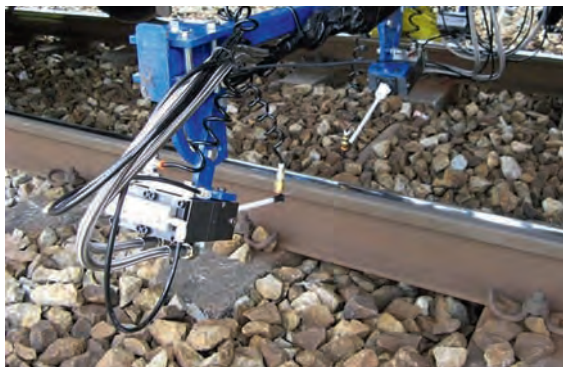
Comme ce tronçon est habituellement parcouru par un nombre restreint de trains de marchandises, on a aussi mobilisé une composition spéciale comprenant différents types de wagons. Elle faisait des allers-retours à trois vitesses différentes. Le résultat est encourageant: dans les quatre cas, l'amélioration était considérable par rapport aux rails nus. La diminution du bruit allait

d'un à trois décibels selon le système et le train.

**Les freins à disques.** Cette baisse peut sembler insignifiante à première vue, d'autant plus qu'un train de marchandises génère un niveau sonore de quatre-vingt à nonante décibels à sept mètres de distance. Mais notre perception du bruit est logarithmique et non linéaire. Fredy Fischer, chef de la section Chemins de fer et aménagement du territoire à l'OFEV, illustre ce phénomène par un exemple: «Si nous arrivons à réduire le bruit total de trois décibels, c'est comme si le trafic était diminué de moitié.»

D'un point de vue purement technique, nous sommes capables de parvenir à cette réduction même si le trafic augmente – par exemple en équipant tous les wagons de marchandises de freins à disques, encore plus performants que les freins à sabots synthétiques. Mais le problème est que deux tiers des wagons de marchandises parcourant le réseau ferroviaire suisse proviennent de l'étranger.

**Feu vert aux mesures.** Le procédé du meulage acoustique pourrait aussi améliorer la situation. Les rails du réseau helvétique sont déjà polis dans le cadre de l'entretien usuel, mais le meulage acoustique répond à des critères beaucoup plus exigeants. Pour qu'il soit rentable, il faudrait toutefois que la



Le montage de dispositifs amortissants atténue de quelques décibels les vibrations des rails lorsqu'un train passe. Les éléments appliqués contre l'âme des rails sont en métal ou en plastique dense.

Photos: Hering Gleisbau GmbH (D); OFEV

machine utilisée avance nettement plus vite, ce qui exige le développement d'une nouvelle technologie.

Les dispositifs amortissants disponibles depuis une dizaine d'années sont, eux, relativement bon marché et faciles à mettre en œuvre. Ils sont montés sur les rails à la machine ou à la main, selon le système. Fredy Fischer estime qu'une équipe de six à huit personnes pourrait équiper quatre-vingt à nonante mètres de voie par heure et qu'il en coûterait au maximum six cents francs par mètre courant.

Sur le crédit FTP de 1,85 milliard de francs dégagé pour réduire le bruit du rail, seul 1,3 milliard sera vraisemblablement dépensé d'ici fin 2015. Le Parlement a donc décidé au printemps 2009 d'utiliser le montant restant pour de nouvelles mesures antibruit. Si on le consacrait uniquement aux systèmes amortissants, on pourrait assurer l'assainissement phonique d'environ neuf cents kilomètres de voies.

**Mirella Judith Wepf**

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-11](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-11)



CONTACT  
Fredy Fischer  
Chef de la section Chemins de fer  
et aménagement du territoire  
OFEV  
031 322 68 93  
[fredy.fischer@bafu.admin.ch](mailto:fredy.fischer@bafu.admin.ch)

## Le verre et la cuillère

*Pour illustrer le fonctionnement des dispositifs amortissant le bruit, il suffit de prendre un verre à pied. Si on le tient par le pied et qu'on tape sur la coupe avec une cuillère, le son est clair. Mais si on le tient par la coupe, il émet un bruit mat. La main joue un rôle d'amortisseur: elle atténue les vibrations du verre parce qu'elle n'a pas la même fréquence que lui. Dans le cas des voies ferrées, ce sont de petits éléments métalliques vissés sur le rail qui ont pour effet de supprimer la résonance.*

# L'environnement: préoccupation numéro 1

Depuis le milieu des années 1980, les Suisses n'ont jamais été aussi prêts à agir dans le respect de l'environnement. De nouveaux sondages d'opinion révèlent en outre que la menace écologique préoccupe grandement la population.

Dans leur grande majorité, les Suisses privilégieraient des produits générant moins d'emballages (90 %), veilleraient à la consommation d'énergie à l'achat de nouveaux appareils (88 %) ou prendraient en compte l'origine et le mode de production des denrées alimentaires (84 %). C'est ce que révèle le dernier des sondages Univox sur l'environnement qu'effectue depuis 1986 l'institut de recherches en sciences sociales gfs-zurich.

En 2005, ces chiffres se présentaient tout autrement: à l'époque, seuls 50 % des consommateurs environ auraient répondu ainsi. Même des démarches plus exigeantes, comme participer à une campagne ou utiliser régulièrement les transports publics, trouvent en 2010 un nombre grandissant de partisans: elles passent de 11 à 44 % pour la première et de 47 à 76 % pour la seconde. «Si cette évolution se poursuit, la protection de l'environnement verra la vie en rose – ou plutôt en vert – ces prochaines années», conclut Andreas Schaub, qui a dirigé l'enquête.

**La crise financière en renfort.** L'éco-tendance déjà observée en 2009 s'est maintenue. «La protection de l'environnement est devenue une norme sociale. Il est difficile aujourd'hui d'avouer ouvertement un comportement peu écologique», dit Andreas Schaub. Pour lui, l'événement moteur a été la crise économique et financière qui s'est amorcée en 2007. L'économie est alors devenue le thème prédominant. Le développement durable, évoqué généralement en rap-

port avec les questions environnementales depuis le début des années 1990, est subitement considéré beaucoup plus sous l'angle économique: «L'écologie et l'économie ne sont plus antagonistes.»

Le recul du scepticisme envers la technologie en est peut-être un exemple. Alors que jusqu'en 2005, on jugeait généralement que la résolution des problèmes écologiques incombait d'abord à la société, l'opinion a commencé à changer en 2008. En 2010, pour la première fois, la plupart des personnes interrogées

contre, l'application de mesures d'interdiction ou de sanctions en cas d'infraction aux prescriptions n'est approuvée qu'à 50 %.

**Que l'Etat s'engage plus.** Dans tous les domaines, la population souhaite que l'Etat s'engage davantage. Pour 75 % des sondés, les autorités pourraient accentuer les économies d'énergie, 69 % demandent une plus forte réduction des gaz d'échappement nocifs, et 63 % prônent une utilisation plus mesurée

**«La protection de l'environnement est devenue une norme sociale. Il est difficile aujourd'hui d'avouer ouvertement un comportement peu écologique.»**

Andreas Schaub, gfs-zurich

pensent que la solution passe essentiellement par de nouvelles techniques et inventions. «La technique ouvre des marchés en croissance – ce qui promet un chiffre d'affaires et donc de l'argent», commente Andreas Schaub.

La population soutient donc largement les mesures portant sur la consommation et élargissant le choix: deux tiers des sondés attribuent une haute voire très haute priorité aux écolabels apposés sur les produits et appareils. De même, les incitations financières à changer de comportement – déductions fiscales ou taxes grevant les produits polluants – sont clairement plébiscitées. Par

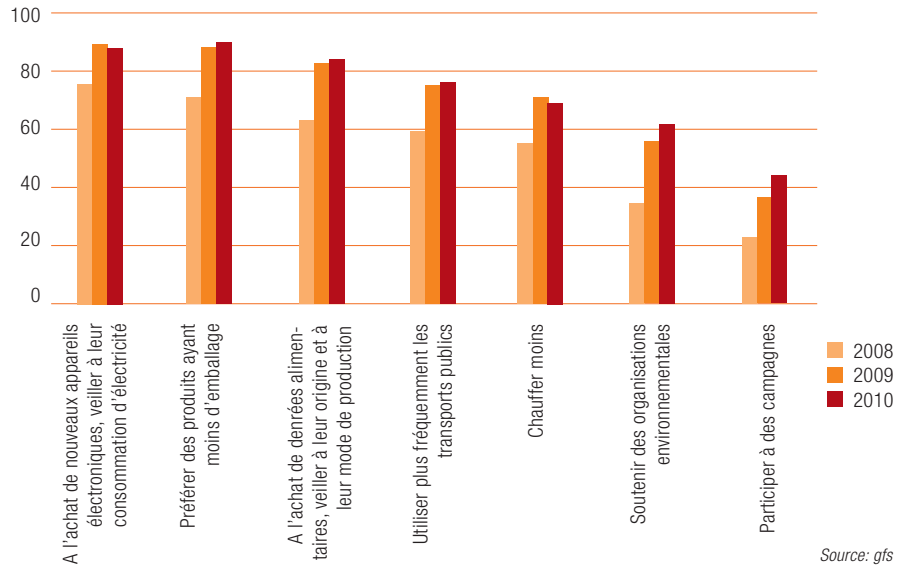
du sol et des initiatives plus nombreuses de l'Etat en faveur du climat. Seuls 1 à 5 %, selon le domaine, veulent que les autorités soient moins actives, tandis que 25 à 50 % se déclarent satisfaits.

Le fait que les gens soient plus disposés à s'impliquer eux-mêmes n'est pas la seule différence observée ces dernières années. L'environnement est redevenu le numéro un incontesté parmi les sujets qui préoccupent les Suisses, comme le révèle le «baromètre des craintes» de 2010, autre sondage réalisé également par l'institut gfs. Cet indicateur reflète l'impact des thèmes qui ont laissé dans la population une impression durable.



## On évoque souvent aujourd'hui la contribution de chacun à la protection de l'environnement. Parmi les propositions suivantes, lesquelles entreraient pour vous en ligne de compte?

Plusieurs réponses de 1000 personnes interrogées, en pourcentages:



Source: gfs

Le « baromètre », enquête réalisée chaque année depuis 1980, recense six « degrés de craintes », dont l'ordre est resté pratiquement constant jusqu'en 1995. La menace écologique était déjà en tête à l'époque, suivie du souci de conserver la santé. Puis venaient les dangers culturels dus à la religion et à la décadence des mœurs ainsi que la peur de l'aliénation (étrangers, bouleversements techniques, groupes radicaux, etc.). Le risque socio-économique dû à une perte d'emploi ou à la hausse des prix et la peur de l'isolement personnel occupaient les dernières positions.

En 1996, ce classement s'était modifié pour la première fois. L'incertitude socio-économique et, partant, l'intensité générale des craintes avaient fortement augmenté. Le souci de garder la santé avait dépassé la menace écologique, et la peur de l'aliénation s'était retrouvée en tête durant un certain temps.

**La conscience verte croît.** Depuis 2008, l'image ressemble à nouveau étonnamment à celle des années 1980: la menace écologique en tête, suivie de la santé. L'inquiétude s'est atténuée de manière générale. La volonté croissante d'agir qui s'exprime et le retour simultané des questions environnementales au premier plan font supposer qu'une transformation sociale profonde est en cours en ce qui concerne la conscience verte.

Si la peur d'un événement concret pousse à devenir actif, les mutations qui se dessinent dans les craintes mesurées par le baromètre ne suffisent sans doute

pas à expliquer la nouvelle disposition des gens à intervenir. « Plusieurs conditions doivent être réunies pour que la peur déclenche une démarche écologique », explique Heinz Gutscher, professeur de psychologie sociale à l'Université de Zurich. Il faut par exemple un lien de cause à effet évident entre le danger et le comportement à modifier. Or ce lien direct n'existe pas, par exemple, dans le cas des changements climatiques et du renoncement aux vols fréquents. « Il vaudrait mieux tenter de propager des attitudes différentes qui promettent une qualité de vie au moins équivalente au style actuel », poursuit-il. « Pour réduire les déplacements en avion, il serait peut-être plus simple d'inciter les voyageurs à espacer leurs vols dans des pays lointains mais à y rester un mois, plutôt que de partir une semaine chaque année. »

« Le potentiel écologique de ces modifications est indéniable », constate Thomas Göttin, chef de la division Com-

munication à l'OFEV. Un exemple: les études de marché ont découvert il y a quelques années seulement le groupe LOHAS (« Lifestyles of Health and Sustainability »), qui gagne rapidement des adeptes. Il se caractérise par un mode de vie sain et durable et l'orientation vers des valeurs telles que le respect de la nature ou le souci de garder la santé, qui se reflètent aussi dans leurs décisions d'achat. « Ces gens ont une conscience verte très marquée, notamment en tant que consommateurs. Il faut que ce courant s'amplifie », dit Thomas Göttin.

**Oliver Graf**

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-12](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-12)



CONTACT  
Thomas Göttin  
Chef de la division Communication  
OFEV  
031 322 76 94  
[thomas.goettin@bafu.admin.ch](mailto:thomas.goettin@bafu.admin.ch)

# Le Guadalquivir dans nos assiettes

En se fournissant en denrées à l'étranger, la Suisse importe virtuellement les grandes quantités d'eau qui ont été utilisées pour cultiver fruits et légumes, coton et autres produits agricoles. Une pratique problématique lorsque ces biens proviennent de régions où les ressources en eau sont rares.

L'impact environnemental des aliments consommés en Suisse est occasionné à quelque 60 % non chez nous, mais dans les pays d'origine. C'est ce qui ressort d'une étude d'écobilan détaillant les effets par domaines de consommation, achevée en 2011 pour l'OFEV (voir *environnement* 2/2011, pages 12 et 13). Comme l'ont montré des analyses comparatives menées sur des denrées issues de différents modes de production, l'irrigation artificielle de cultures maraîchères et fruitières dans les zones arides nuit particulièrement à l'environnement. Cela vaut surtout pour des régions telles que le sud de l'Espagne, où les nappes souterraines sont surexploitées depuis des années afin de couvrir les importants besoins en eau de cultures destinées avant tout à l'exportation.

**D'énormes déficits.** L'Andalousie produit chaque année à elle seule plusieurs millions de tonnes de fruits et légumes pour le marché européen. Selon une étude consacrée à l'empreinte de la Suisse sur l'eau, publiée en 2010 par le WWF, cette région du sud de l'Espagne utilise tant d'eau pour son agriculture qu'il en résulte un déficit annuel de 270 millions de mètres cubes (m<sup>3</sup>). Toujours selon cette source, pour irriguer ses cultures intensives de tomates et de poivrons, le secteur agraire pompe dans la nappe phréatique quatre à cinq fois plus que ce que les précipitations peuvent compenser. Ce déséquilibre n'est pas sans conséquence, puisque l'eau de mer s'infiltrerait dans les réserves

d'eau douce, les rendant salines, comme c'est le cas dans la province d'Almería. Et dans celle de Huelva, où poussent presque un quart des fraises d'Europe, le recours – souvent illégal – aux eaux souterraines et superficielles se fait entre autres au détriment du parc national Coto de Doñana, une zone humide d'importance internationale située dans le delta du Guadalquivir. Les captages font baisser de manière préoccupante le niveau des rivières et celui de la nappe phréatique.

**L'empreinte sur l'eau.** L'eau utilisée durant toute la chaîne de production des biens ou prestations est appelée eau virtuelle. Dans le cas des produits agricoles, cette notion inclut également les précipitations qui ont été mises à profit durant la mise en culture. Quant à la somme des teneurs en eau de tous les produits qu'un pays, une entreprise ou une personne consomme, on lui a donné le nom d'empreinte sur l'eau.

**Chez nous, chacun consomme quotidiennement entre 3400 et 3800 litres d'eau de l'étranger, surtout sous forme de viande, de coton et d'aliments végétaux.**

L'eau virtuelle qu'ils représentent n'est certes pas le seul aspect du bilan écologique des produits agricoles. Celui-ci comprend notamment des estimations de leur impact sur le sol ainsi que des émissions de polluants atmosphériques

et de gaz à effet de serre provoquées durant tout leur cycle de vie, soit de la culture à l'élimination, en passant par la transformation et la vente. « Mais lorsque des denrées alimentaires nécessitent une irrigation intensive proviennent de régions arides comme la province d'Almería, la consommation d'eau devient un critère déterminant, qui représente 80 % de la charge environnementale dans le cas des tomates en plein champ », explique Monika Schaffner, de la section Gestion des eaux à l'OFEV.

**Les Suisses, gros importateurs.** La production agricole engloutit de considérables quantités d'or bleu. Selon des données du Réseau de l'empreinte sur l'eau (« Water Footprint Network »), il en faut 900 litres en moyenne mondiale pour produire un kilo de maïs. Environ 3400 litres sont nécessaires pour la même quantité de riz, 11 000 litres pour du coton et même 15 500 litres pour

un kilo de viande de bœuf. « Quand nous achetons des produits agricoles importés, nous devrions être conscients de l'eau virtuelle que nous importons alors automatiquement », explique Monika Schaffner. « Cela n'a pas toujours des



Muynak, dans la République du Karakalpakstan (Ouzbékistan), était autrefois le centre d'une industrie de pêche florissante sur les bords de la mer d'Aral. Depuis 1960, ce lac qui était par sa taille le quatrième du monde a perdu quelque 90 % de son volume d'eau. Les prélèvements massifs effectués dans ses affluents pour irriguer les plantations de coton sont la cause principale de cette catastrophe écologique.

*Photo: Ahmad Manschadi, Robert Bosch Stiftung*

répercussions négatives du point de vue écologique et social, mais peut devenir critique lorsque les régions exportatrices de denrées alimentaires, de fourrage ou de coton manquent d'eau et qu'elles ont tendance à surexploiter leurs ressources hydriques.»

Une étude sur le sujet, *Water footprints of nations* («L'empreinte sur l'eau des nations»), place la Suisse parmi les importateurs nets d'eau virtuelle. Entre 1997 et 2001, son excédent d'importation s'est élevé à 9 milliards de m<sup>3</sup> par an. Chacun de nous consomme donc quotidiennement entre 3400 et 3800 litres d'eau de l'étranger, surtout sous forme de viande, de coton et d'aliments végétaux. En comparaison européenne, la Suisse occupe la troisième place derrière deux îles méditerranéennes au climat plutôt sec, Malte et Chypre. Selon la publication du WWF,

62 % des 6100 litres par jour et par personne qui constituent notre empreinte sur l'eau proviennent de l'extérieur. «Notre responsabilité ne s'arrête donc pas à nos frontières», estime Monika Schaffner. «Nous économisons bien plus d'eau en adoptant un comportement responsable par rapport aux produits importés dont la culture est problématique d'un point de vue écologique qu'en réduisant notre consommation directe d'eau potable en Suisse.»

**Le pourquoi de ce déséquilibre.** Le fait qu'un château d'eau comme la Suisse importe de telles quantités virtuelles trouve plusieurs explications. C'est d'abord notre niveau de vie élevé, qui influence notre consommation et nos habitudes alimentaires, plaçant notre empreinte sur l'eau à plus de 35 % au-dessus de la moyenne mondiale. De

plus, les conditions de production locales poussent à importer de nombreux produits agricoles tels que noix, oléagineux, sucre, blé ou encore viande de bœuf, à quoi il faut ajouter les produits tropicaux qui ne poussent pas chez nous, comme le cacao et le café, et dont la culture est très gourmande en eau. A l'inverse, la Suisse exporte surtout des produits industriels et des services qui exigent peu d'eau, ce qui contribue à perturber son bilan hydrique. Si l'on en croit l'étude du WWF, c'est surtout pour des produits agricoles provenant du Ghana, de Côte d'Ivoire, du Brésil, de France, d'Italie, d'Allemagne et d'Espagne que la Suisse consomme de l'eau virtuelle.

**Un bien de plus en plus rare.** Dans les régions arides en particulier, les prélèvements incessants effectués dans

la nappe phréatique pour irriguer les cultures affectent le régime hydrique naturel. La baisse constante des niveaux ne met pas seulement en péril les écosystèmes, mais aussi l'approvisionnement de la population locale en denrées alimentaires et en eau potable.

De nombreux pays du Proche-Orient et d'Afrique du Nord qui ravitaillent l'Europe en fruits et légumes, comme Israël, l'Égypte, la Tunisie ou le Maroc, souffrent déjà d'une pénurie d'eau. Ces prochaines décennies, il faut s'attendre à voir ce problème s'aggraver à l'échelle planétaire, pour les raisons suivantes en particulier:

- L'ONU prévoit une croissance de la population mondiale, qui devrait passer de 7 milliards de personnes actuellement à plus de 9 milliards d'ici 2050.
- Dans des pays émergents très peuplés comme la Chine et l'Inde, la hausse du niveau de vie modifie les habitudes alimentaires et la consommation. Or, si la population mange plus de denrées d'origine animale dont la production exige beaucoup d'eau, comme la viande, les quantités d'eau utilisées augmentent de manière disproportionnée. Devant la croissance attendue de la demande en aliments, les spécialistes de l'Institut international de gestion de l'eau (International Water Management Institute) tablent sur une augmentation de 70 à 90 % des besoins en eau d'ici 2050.
- L'augmentation de la culture des végétaux destinés à nous fournir en agrocarburants fait monter encore la consommation d'eau.

- Les changements climatiques mondiaux influencent les régimes de précipitations. Certaines régions telles que la zone méditerranéenne, le sud de l'Afrique ou l'ouest des États-Unis connaîtront très probablement de

en passe d'être élaborée pour le calcul de l'empreinte sur l'eau. L'OFEV soutient ce projet, qui a par ailleurs également éveillé un grand intérêt à l'étranger. Une norme internationale homogène constituerait en effet une bonne base

**« Compte tenu de cette situation, il est important que les régions manquant d'eau revoient leur politique agricole et hydrique et incluent la planification de l'utilisation d'eau virtuelle dans leurs dispositifs nationaux. »**

Monika Schaffner, OFEV

plus en plus de sécheresses saisonnières, et leur agriculture exigera d'autant plus d'irrigation.

**Bientôt une nouvelle norme ISO.** « Compte tenu de cette situation, il est important que les régions manquant d'eau revoient leur politique agricole et hydrique et incluent la planification de l'utilisation d'eau virtuelle dans leurs dispositifs nationaux », affirme Monika Schaffner. « En outre, les importateurs, les consommateurs et les clients de produits provenant de ces zones doivent prendre conscience de leur responsabilité. » Des stratégies nationales et internationales pourraient aussi aider à mieux coordonner le commerce d'eau virtuelle.

A l'instigation de firmes industrielles suisses actives à l'échelle mondiale et de l'Association suisse de normalisation, une norme mondiale ISO est

pour optimiser du point de vue écologique les flux commerciaux. Elle permettrait en outre aux acteurs du marché de prendre leurs décisions également en fonction de leurs conséquences sur l'or bleu.

Beat Jordi

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-13](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-13)



CONTACT  
Monika Schaffner  
Section Gestion des eaux  
OFEV  
031 324 76 40  
[monika.schaffner@bafu.admin.ch](mailto:monika.schaffner@bafu.admin.ch)

## L'or bleu, durablement



R. Schürmann

*Afin de limiter les pénuries dans les régions arides, il faut avant tout viser une gestion durable de l'eau, qui mette les ressources disponibles à profit de manière efficace sans les surexploiter. Là où l'irrigation est nécessaire, elle doit se faire avec les moyens les plus performants possible: contrôle de l'humidité du sol, techniques économes comme l'irrigation goutte à goutte, sélection de cultures plus adaptées aux conditions hydriques locales.*

*Les habitants des pays importateurs sont également concernés. En préférant les denrées végétales locales et les produits de saison aux importations gourmandes en eau, ils peuvent nettement réduire leur consommation d'eau virtuelle.*



## SUIVI DES DÉPLACEMENTS

# Batloggers et chauves-souris

En cette année internationale de la chauve-souris, des spécialistes suisses ont développé un nouvel appareil permettant d'observer et d'identifier ces acrobates ailés. Monitoring et recherches sur les itinéraires de vol s'en retrouvent simplifiés.

Depuis quelques mois, spécialistes et passionnés de chauves-souris disposent d'un appareil innovant, le Batlogger, qui détecte et enregistre les ultrasons de ces animaux, inaudibles pour l'homme, puis localise avec précision leur origine grâce à sa fonction GPS. Martin Obrist, biologiste à l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), est enthousiaste: «Il y a vingt-cinq ans, quand j'étais étudiant, je traînais de lourds enregistreurs de données haute fréquence, aussi chers qu'une voiture.» Les premiers enregistreurs numériques sont apparus voilà cinq ans, mais ils restaient chers et leur qualité n'était pas satisfaisante. Avec le Batlogger, on a maintenant un instrument maniable, simple d'utilisation, qui fournit pour environ 2000 francs un très bon enregistrement.

**Coopération exemplaire.** Tout a commencé lorsque Hans Gysin, Lucernois de cinquante-trois ans fasciné par les chauves-souris depuis son enfance, s'est enfin décidé à suivre un cours sur ces animaux. Cet ingénieur électricien enseignant à la Haute école spécialisée du nord-ouest de la Suisse souhaitait étudier plus en détail leur système de sonar.



Avec ses 16 cm de long, le «Batlogger» est très maniable en comparaison avec les anciens appareils. Comme il n'a pas besoin d'une surveillance continue, il peut aussi servir pour des mesures sur une longue période dans une même station.

*Photo: mise à disposition*

Après un cours d'introduction auprès de la responsable cantonale de la protection des chauves-souris, il s'est dit que l'élaboration d'un détecteur pourrait être un sujet d'étude passionnant pour ses classes de diplôme.

On lui a alors conseillé de s'adresser à Martin Obrist, qui s'est d'abord montré réservé: «Ce dont j'ai besoin, c'est d'un appareil d'enregistrement, pas d'un énième détecteur!» Mais Hans Gysin, loin de se décourager, a simplement modifié son projet de recherche. En 2006, deux de ses étudiants ont construit le premier prototype, qui a pu rapidement être utilisé pour les relevés destinés à la révision de la Liste rouge des chiroptères menacés de Suisse. Un GPS séparé était encore nécessaire. Un an plus tard, la classe suivante a poursuivi l'élaboration du Batlogger en améliorant sa capacité d'enregistrement et la puissance du processeur, pour pouvoir mieux localiser les animaux à l'approche.

**Soutien de l'OFEV.** Les appareils capables d'enregistrer et d'identifier les ultrasons des chauves-souris ne sont pas qu'un gadget. Ils permettent de repérer plus facilement – et surtout à moindre

coût – la présence des animaux et leurs itinéraires de vol, ce qui facilite la protection de ces espèces menacées. Les spécialistes ont aussi besoin de méthodes fiables pour les études d'impact sur l'environnement, notamment quand il s'agit d'installer des éoliennes. C'est pourquoi l'OFEV a décidé en 2008 d'accorder une contribution de 250 000 francs à ce projet prometteur.

En collaboration avec Elekon, l'entreprise de Hans Gysin, la Haute école spécialisée du nord-ouest de la Suisse a développé l'appareil jusqu'à ce qu'il soit prêt à être fabriqué en série. Aujourd'hui, le

**Efficacité sur le terrain.** Grâce au Batlogger, Hans Gysin a détecté au bord de la Petite Emme, dans l'Entlebuch (LU), des ultrasons émis par des petits rhinolophes, une espèce menacée d'extinction. Peu après, la responsable lucernoise de la protection des chauves-souris et des collaborateurs du bureau d'études environnementales SWILD ont confirmé la présence de l'espèce à cet endroit. Tout en se réjouissant de cette belle découverte, Hans Gysin reste modeste: « Quand on fréquente ces animaux autant que moi, on tombe tôt ou tard sur quelque chose d'exceptionnel. »

de mieux choisir les emplacements des éoliennes et de les arrêter provisoirement pendant les périodes d'activité des chiroptères. Ainsi, des chercheurs de l'Université de Berne tentent d'en savoir plus sur les habitudes de chasse des espèces présentes sur un site potentiel près de Saxon, dans le Bas-Valais. En collaboration avec le Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris, ils ont donc installé, durant l'été 2011, une grue avec douze Batloggers fixés à différentes hauteurs jusqu'à soixante mètres au-dessus du sol. « Ces travaux vont dans le sens des *Recommandations pour la planification d'installations éoliennes* mises au point par la Confédération. Elles prescrivent que le choix des sites d'implantation doit tenir compte des chauves-souris, de leurs colonies, couloirs de migration, terrains de chasse importants et itinéraires de vol », explique Benoît Magnin, de la section Gestion du paysage à l'OFEV.

Mirella Judith Wepf

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-14](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-14)

## Les appareils capables d'enregistrer et d'identifier les ultrasons des chauves-souris ne sont pas qu'un gadget.

GPS est intégré, tout comme un thermomètre, et la batterie tient dix-huit heures. Le système d'enregistrement a été optimisé, avec l'aide de Martin Obrist, pour ne plus réagir aux ultrasons similaires émis par les sauterelles. Pendant ce temps, au WSL, Ruedi Boesch développait un logiciel gratuit pour Mac, BatScope, qui permet de représenter visuellement les enregistrements, de les analyser et de les attribuer à l'une des trente espèces présentes en Suisse. On repère ainsi une pipistrelle commune à une fréquence d'environ 45 kilohertz et une noctule commune à 20 kHz. Mais même avec le nouveau logiciel, il n'est pas toujours facile de distinguer les différentes espèces. Avant d'annoncer une découverte sensationnelle au Centre suisse de cartographie de la faune, les amateurs doivent donc faire vérifier leurs enregistrements par un centre de coordination pour la protection des chauves-souris.

**Utile pour la planification d'éoliennes.** Une étude réalisée en 2008 sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et de l'OFEV autour de plusieurs installations éoliennes a montré que chaque rotor provoque la mort de huit chauves-souris par an en moyenne. Ces animaux se multipliant lentement, la perte d'un seul individu peut être problématique pour les espèces rares. Les éoliennes sont surtout dangereuses pour les espèces qui volent en altitude, comme les noctules ou la sérotine bicolore. Mais celles qui volent plus bas, telles la sérotine commune ou la pipistrelle commune, peuvent aussi subir des dommages du fait des différences de pression à proximité des rotors. « Une chute de pression peut abîmer la fine membrane interne de leurs poumons », explique Martin Obrist. « Le problème des chauves-souris, c'est qu'elles sont curieuses: elles vont voir tout ce qui bouge. » Il conviendrait donc



CONTACT  
Benoît Magnin  
Section Gestion du paysage  
OFEV  
031 324 49 79  
[benoit.magnin@bafu.admin.ch](mailto:benoit.magnin@bafu.admin.ch)

# Une promenade dans la forêt de demain

Les températures augmentent, tout comme les besoins en matières premières. Quelles seront les conséquences de ces deux grandes tendances pour la forêt de demain? Pour le savoir, *environnement* a interrogé l'ingénieur forestier Peter Brang lors d'une balade dans une forêt argovienne.



L'une des stratégies possibles pour lutter contre les changements climatiques est de promouvoir des essences qui aiment la chaleur, comme le chêne. Peter Brang montre un jeune chêne fraîchement planté dont les pousses ont été mises à l'abri du gibier.

*Toutes les photos: OFEV/Franca Pedrazzetti*

La carte de la forêt domaniale de Habsburg (AG) que tient Peter Brang, de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), est parsemée de taches orange. Elles indiquent les surfaces de chablis couchées par «Lothar». Fin décembre 1999, la tempête avait frappé cette région avec une violence exceptionnelle.

«Forêt et changements climatiques» est le nom du programme de recherche

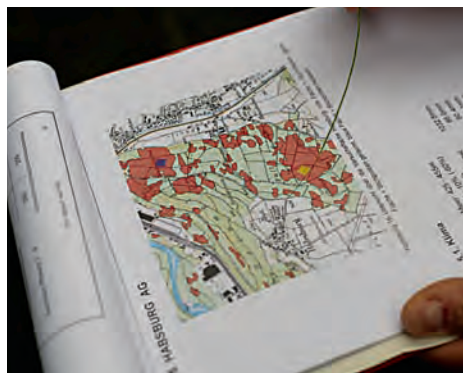
de l'OFEV et du WSL dont s'occupe Peter Brang. Il vise à fournir des bases scientifiques pour mieux évaluer les conséquences des nouvelles conditions climatiques et développer des stratégies d'adaptation efficaces.

En 2100, les températures en Suisse auront augmenté de 2 °C (dans le meilleur des cas) à 4 °C (hypothèse la plus probable). A Bâle, elles pourraient

être comparables à celles de Milan aujourd'hui, à Genève à celles de Florence. Les périodes de sécheresse seront plus fréquentes et plus longues, les incendies de forêt menaceront de façon plus marquée aussi le nord des Alpes, des ravageurs comme le bostryche trouveront un terrain plus favorable. Et des tempêtes comme Lothar pourraient se répéter à intervalles plus rapprochés.

En raison des dégâts qu'elle a subis, la forêt de Habsburg constitue un lieu approprié pour expliquer le programme de recherche de l'OFEV et du WSL.

**La diversité, une assurance vie.** La balade commence dans une partie intacte de la forêt. Peter Brang y montre les espèces poussant dans un périmètre restreint: érable, chêne, hêtre, frêne, charme, épicéa, mélèze, d'âges mélangés. «Une grande variété d'essences sur une surface réduite est un atout pour faire face à des conditions environnementales qui se modifient», explique-t-il. «La forêt de Habsburg conserve ainsi toutes ses chances d'abriter des espèces capables de résister aux changements clima-



**Carte de la forêt domaniale de Habsburg (AG): les taches orange indiquent les surfaces de chablis couchées par Lothar.**

ser repousser la forêt sans rien planter. «Et les résultats ont été excellents.» Une bonne nouvelle par rapport aux changements climatiques: «Quoi qu'il arrive, la forêt peut se régénérer spontanément. Mais il faut être patient. En outre, sans

## Les volumes de bois dans nos forêts sont plus élevés que jamais.

tiques. La Suisse, grâce à sa tradition en matière de sylviculture proche de la nature, est relativement bien préparée dans ce domaine.»

La prochaine station s'appelle «Galgenhübel» (la colline aux potences). Les arbres n'étaient apparemment pas les seuls à se dresser ici par le passé. Il y a douze ans, ce sommet qui domine Brugg avait été dévasté. Aujourd'hui, tout est à nouveau vert. Seuls quelques troncs recouverts par les recrûs et les buissons témoignent encore de la tempête. Cette zone n'a pas été déblayée et forme désormais une petite réserve forestière.

«Outre une importante quantité de chablis, d'autres problèmes sont survenus par la suite dans cette forêt, tels que brûlures d'écorce par le soleil, ou encore bostryches», se rappelle Peter Brang. Souvent on s'est contenté de lais-

ser l'intervention de l'homme, la production de bois est réduite pendant un certain temps, et il est possible que la forêt n'offre plus une protection suffisante contre les avalanches et les chutes de pierres.»

**Chênaies plantées.** Certaines zones ont également été replantées. Une luxuriante chênaie de dix ans en offre une illustration. A l'époque, cette essence avait été choisie parce qu'elle abrite comme nulle autre un grand nombre de petits animaux et présente ainsi un intérêt particulier pour la biodiversité en forêt. A cet argument s'ajoute aujourd'hui celui des changements climatiques, car le chêne aime la chaleur et supporte la sécheresse.

Peter Brang est lui aussi d'avis que le développement du chêne sur le Plateau représente une réponse possible aux

nouvelles conditions climatiques. Une autre espèce bien armée pour affronter les périodes plus chaudes est le noyer, dont un imposant spécimen s'élève près de la chênaie. Comme le chêne, il a en outre l'avantage de fournir un bois de haute qualité. Peter Brang énumère d'autres essences tolérantes à la sécheresse qui pourraient à moyen terme gagner du terrain dans les forêts suisses: châtaignier, pin sylvestre, alisier torminal.

Quant à l'épicéa, il figurera sans doute parmi les perdants. «En tant que propriétaire forestier, je ne m'aventurerais pas à en planter à grande échelle sur le Plateau», explique le spécialiste. Le risque qu'il soit renversé par une tempête ou victime de la sécheresse ou du bostryche avant d'être exploitable est trop élevé. Mais s'il ne constitue qu'une essence parmi d'autres, il continue d'avoir sa place dans les forêts de production de Suisse.

**Quelle essence pour quel climat?** Quels arbres rencontrerons-nous à l'avenir? La réponse dépend évidemment de l'importance du réchauffement. Dans le cadre du programme de recherche de l'OFEV et du WSL, des modélisations climatiques sont élaborées pour toute la Suisse en tenant compte de différents scénarios. Il s'agit tout d'abord de relever la situation actuelle. Si l'on dispose de données de mesure précises, elles ne sont valables que pour les stations météo concernées. Pour déterminer les conditions de température et de pluviométrie dans une station forestière quelconque, il faut procéder à des interpolations complexes. A partir de la situation initiale, on esquisse différents modèles d'évolution climatique. Quelles seraient, suivant le scénario, les conditions dans vingt, cinquante ou cent ans à l'empla-



cement donné? Sont-elles prévisibles, peut-on les comparer ensuite avec les besoins de diverses essences et déterminer ainsi quelles seront les espèces dominantes dans les différentes régions forestières suisses?

Le programme comporte aussi un projet consacré au rajeunissement. Dans des parcelles expérimentales, des plantules sont élevées sous des sortes de parapluies. L'objectif est d'étudier la résistance à la sécheresse de différentes essences au premier stade de leur existence.

**Expériences sur de jeunes plants.** Les exigences climatiques ne dépendent pas seulement de l'espèce. «Un hêtre du Tessin peut réagir tout autrement qu'un hêtre d'Argovie», explique Peter Brang. Car ils n'ont pas la même histoire en matière d'évolution: au sud de la Suisse, l'immigration postglaciaire ne s'est pas faite depuis les mêmes zones qu'au nord des Alpes. Des expériences menées avec de jeunes plants de hêtre, de sapin et d'épicéa – les principales essences de la forêt suisse – doivent permettre de déterminer si les préférences climatiques varient selon la provenance de l'arbre-mère. Auquel cas il serait peut-être possible d'utiliser pour les rajeunissements des semences mieux adaptées que celles de la région.

Quelques magnifiques conifères aux troncs épais et rectilignes amènent le prochain sujet: le douglas était certes présent en Europe, mais c'était il y a longtemps, avant les premières périodes glaciaires. Aujourd'hui, on le considère comme une essence exotique. Une étude bavaroise ne lui attribue qu'une faible valeur écologique: seules quelques espèces d'insectes y ont été trouvées. Mais il serait bien armé pour affronter le réchauffement, d'autant plus qu'il



**Bois mort sur une surface ravagée par Lothar qui constitue aujourd'hui une réserve forestière: «La forêt peut se régénérer spontanément. Mais il faut être patient.»**

est épargné par le bostryche. Selon Peter Brang, il faudrait donc examiner l'option de lui accorder davantage de place dans la forêt de demain.

**Adapter la forêt en permanence.** Aujourd'hui, il se garderait bien de formuler des recommandations définitives sur les essences à privilégier ou éviter. «Trop d'incertitudes subsistent.» D'ailleurs, inutile de se précipiter, car le réchauffement se fait de manière progressive. Les températures devraient augmenter d'environ 0,2 °C par décennie. «Cela nous laisse assez de temps pour adapter la forêt peu à peu, à chaque intervention sylvicole, en jouant sur le choix des arbres à abattre, à conserver et éventuellement à planter et sur les essences à favoriser dans le recru.»

Les besoins en bois devraient d'ailleurs jouer un rôle tout aussi déterminant sur l'évolution de la forêt que les changements climatiques. Ils sont partout en augmentation, et le marché du bois n'échappe pas à la mondialisation: des hêtres couchés par Lothar ont été vendus jusqu'en Chine. La pression s'accroît pour exploiter davantage de bois dans les forêts suisses.

**Bien utiliser l'accroissement.** Cette tendance est également intéressante pour la protection du climat: le bois de feu

remplace en effet des énergies fossiles. Mais il serait dommage d'utiliser des troncs de qualité pour le chauffage. D'abord bâtir, puis incinérer, telle est la règle. Car le CO<sub>2</sub> soustrait de l'atmosphère reste lié pendant des décennies dans le bois de construction. Ensuite, il peut toujours être brûlé. Le bois usagé et les produits de coupes inutilisables dans le bâtiment suffisent pour alimenter les chaudières et centrales au bois, toujours plus nombreuses.

«Le potentiel pour une exploitation accrue existe», constate Peter Brang. Il relève que celle-ci ne nécessite ni transformation radicale de l'économie forestière ni plantations à grande échelle. Pendant un certain temps, il est envisageable d'abattre davantage de bois qu'il n'en repousse. Le principe de la durabilité ne serait pas remis en cause, car les volumes de bois dans nos forêts sont plus élevés que jamais.

**La flore des forêts change.** Au bord du chemin, quelques panneaux explicatifs sur des plantes herbacées et ligneuses exotiques signalent une autre tendance, liée à la fois aux changements climatiques et à la mondialisation. Ces espèces dites néophytes se propagent dans la forêt de Habsburg. A la fin du XXI<sup>e</sup> siècle, elles seront beaucoup plus communes qu'aujourd'hui. Et on ne les qualifiera sans doute plus d'exotiques.

**Hansjakob Baumgartner**

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-15](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-15)



CONTACT  
Christian Kuechli  
Chef de la section Prestations forestières et qualité des forêts, OFEV  
031 324 77 80  
[christian.kuechli@bafu.admin.ch](mailto:christian.kuechli@bafu.admin.ch)

# Du côté du droit

## Une meilleure protection contre le bruit des avions

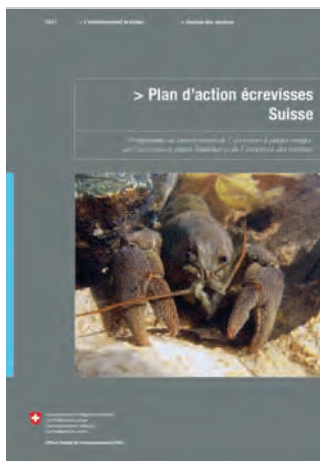
**Le Tribunal fédéral exige de l'aéroport de Zurich qu'il protège mieux ses riverains contre les émissions sonores. Il estime en outre que les valeurs limites d'immission en vigueur pour le bruit des avions doivent être révisées.**

Le règlement d'exploitation provisoire de l'aéroport de Zurich a été approuvé par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 29 mars 2005. Il autorise davantage de vols d'approche depuis l'est sur la piste 28 matin et soir ainsi que, le matin, plus de vols en provenance du sud sur la piste 34. Il doit être appliqué jusqu'à ce qu'un règlement définitif soit adopté sur la base du Plan sectoriel de l'infrastructure aéronautique. Le 10 décembre 2009, le Tribunal administratif fédéral (TAF) a approuvé cette décision dans son principe. Suite à cela, des riverains, plusieurs communes, la société Aéroport de Zurich et la compagnie Swiss ont porté l'affaire devant le Tribunal fédéral (TF). Fin décembre 2010, ce dernier a confirmé l'essentiel de l'arrêt du TAF.

L'aéroport se voit cependant contraint de prélever des taxes sur le bruit plus efficaces pour les décollages et les atterrissages effectués tard le soir, la nuit ou tôt le matin, afin de créer une incitation à utiliser des avions plus silencieux. Le TF exige en outre qu'il élabore – dans un délai d'un an – une nouvelle stratégie pour ses riverains du sud, que le bruit des avions réveille régulièrement le matin. Les juges de Mon-Repos estiment que les valeurs limites d'immission fixées à l'annexe 5 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) ne garantissent pas toujours une protection suffisante. Les vols en provenance du sud, notamment, exposent les habitants à des nuisances excessives le matin entre 6 et 7 heures. Le tribunal s'est fondé sur une étude réalisée en 2000 par l'EPF de Zurich, qui montre qu'une proportion non négligeable de la population dort encore à ce moment-là.

Le TF a demandé aux autorités fédérales compétentes d'étudier les possibilités d'adapter l'OPB. La protection de l'homme et de son environnement doit peser plus lourd dans la balance que les aspects économiques ou les questions d'aménagement du territoire. L'OFEV définit actuellement les prochaines étapes de la procédure.

Maurus Bärlocher, division Droit, OFEV, 031 325 43 29, maurus.baerlocher@bafu.admin.ch; Tribunal fédéral: ATF 1C\_58, 60, 62, 64, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 86 et 88/2010



## Paru récemment



## Environnement en général

**Environnement Suisse 2011.** Publié par l'OFEV et l'Office fédéral de la statistique (OFS); 100 p.; F, D, I, E; 10 francs; numéro de commande de la version imprimée: 810.400.051f;

commande et téléchargement: [www.bafu.admin.ch/ud-1039-f](http://www.bafu.admin.ch/ud-1039-f)

Ce rapport de la Confédération présente une vue d'ensemble de l'état de l'environnement en Suisse et de son évolution.

## Air

**Développement durable et conception des espaces routiers en zone résidentielle. Bases pour la planification, la construction et l'entretien des espaces routiers.** 56 p.; F, D; pas de version imprimée;

téléchargement: [www.bafu.admin.ch/uv-1110-f](http://www.bafu.admin.ch/uv-1110-f)

Cette publication est une version actualisée de la directive publiée en 1997 et mise à jour une première fois en 2002. Elle se présente désormais comme une base de travail et détaille à l'adresse des planificateurs, des autorités et des maîtres d'ouvrage les démarches essentielles à suivre pour aménager les zones publiques de circulation de manière écologique.

## Biodiversité

**Assainir les bâtiments en protégeant les oiseaux et les chauves-souris.** Dépliant; F, D, I; gratuit; numéro de commande de la version imprimée: 810.400.050f; commande et téléchargement: [www.bafu.admin.ch/ud-1034-f](http://www.bafu.admin.ch/ud-1034-f)

Le dépliant montre comment protéger les abris existants ou comment créer de nouveaux gîtes lors de l'assainissement des bâtiments.

**Espèces prioritaires au niveau national. Liste des espèces prioritaires pour la conservation au niveau national. Etat 2010.** 132 p.;

F, D, I; gratuit; numéro de commande de la version imprimée: 810.100.090f; commande et téléchargement: [www.bafu.admin.ch/uv-1103-f](http://www.bafu.admin.ch/uv-1103-f)

La liste des espèces prioritaires au niveau national contient 3606 espèces appartenant à 21 groupes d'organismes différents. Elle réunit des vertébrés et des invertébrés, des plantes, des champignons et des lichens.

## Bruit

**Revêtements de routes peu bruyants à l'intérieur des localités. Rapport annuel 2010.** Publié par l'OFEV et l'Office fédéral des routes (OFROU). 57 p.; F, D; pas de version imprimée;

téléchargement: [www.bafu.admin.ch/ud-1040-f](http://www.bafu.admin.ch/ud-1040-f)

L'OFEV et l'OFROU ont lancé conjointement le programme de recherche « Revêtements peu bruyants à l'intérieur des localités ». Le but est de mettre à disposition le plus rapidement possible des recommandations techniques pour la pratique, sous forme d'une typologie des revêtements (formulations types).

## Déchets

**Le littering a un coût. Coût du nettoyage par fractions de déchets en Suisse.** Résumé de la publication « Littering kostet » (uw-1108-d, 71 p.). 4 p.; F, I, E; pas de version imprimée;

téléchargement: [www.bafu.admin.ch/uv-1108-f](http://www.bafu.admin.ch/uv-1108-f)

L'abandon irrfléchi ou délibéré de déchets sur la voie publique est aussi appelé littering. Pour la première fois, les frais de nettoyage engendrés par le littering dans les lieux et les transports publics suisses ont fait l'objet d'un recensement systématique. L'étude montre que les coûts totaux s'élèvent, pour l'ensemble de la Suisse, à environ 200 millions de francs par an.

## Eau

**Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau. Hydrologie – régime d'écoulement niveau R (région).** 113 p.; F, D; pas de version imprimée; téléchargement: [www.bafu.admin.ch/uv-1107-f](http://www.bafu.admin.ch/uv-1107-f)

Le système modulaire gradué d'analyse et d'appréciation des cours d'eau comprend des méthodes subdivisées en trois niveaux d'analyse et concernant les domaines de l'hydromorphologie, de la biologie ainsi que des effets chimiques et toxiques. Le présent module détaille la méthode mise au point pour décrire les conditions hydrologiques d'une région en y relevant les atteintes liées à la gestion des eaux et en évaluant leurs effets sur le régime d'écoulement.

## Pêche

**Plan d'action écrevisses Suisse. Programme de conservation de l'écrevisse à pattes rouges, de l'écrevisse à pattes blanches et de l'écrevisse des torrents.** 61 p.; F, D; gratuit; numéro de commande de la version imprimée: 810.100.091f;

commande et téléchargement: [www.bafu.admin.ch/uv-1104-f](http://www.bafu.admin.ch/uv-1104-f)

Le plan d'action écrevisses décrit les conditions-cadre pour la conservation des trois espèces indigènes d'écrevisses en Suisse. Outre les mesures visant à favoriser ces espèces, il propose une stratégie pour maîtriser l'expansion des espèces non indigènes vivant dans la nature.

## Produits chimiques

**Flux d'azote en Suisse. Une analyse des flux de matière pour l'année 2005.** Résumé de la publication « Stickstoffflüsse in der Schweiz » (uw-1018-d, 128 p.). 10 p.; F, I, E; pas de version imprimée; téléchargement: [www.bafu.admin.ch/uv-1018-f](http://www.bafu.admin.ch/uv-1018-f)

## Téléchargement ou commande

Toutes les publications de l'OFEV sont disponibles sous forme électronique; les fichiers PDF peuvent être téléchargés gratuitement sous [www.bafu.admin.ch/publications](http://www.bafu.admin.ch/publications)

Certains ouvrages existent également en version imprimée; ils peuvent être commandés à l'adresse suivante: OFCL, Diffusion des publications fédérales, CH-3003 Berne tél. +41 (0)31 325 50 50, fax +41 (0)31 325 50 58 [verkauf.zivil@bbl.admin.ch](mailto:verkauf.zivil@bbl.admin.ch) [www.publicationsfederales.ch](http://www.publicationsfederales.ch) [www.bafu.admin.ch/publications](http://www.bafu.admin.ch/publications)

N'oubliez pas le numéro de commande de la publication souhaitée! Vous trouverez un bulletin de commande inséré dans ce numéro. Des frais de port sont prélevés pour les grandes quantités, sauf si la publication est gratuite.

Sous [www.bafu.admin.ch/newsletter](http://www.bafu.admin.ch/newsletter), vous avez la possibilité de vous abonner à une lettre d'information électronique ou à un flux RSS qui vous tiendra au courant des nouvelles publications de l'OFEV.

**Indications bibliographiques: Titre. Sous-titre.** Editeur (autre que l'OFEV). Nombre de pages; langues disponibles; prix (pour les versions imprimées); numéro de commande (pour les versions imprimées); lien pour le téléchargement gratuit du fichier PDF.

# Faits et gestes

## Cher lombric



Pro Natura, Champ-Pittet

Sous nos pieds, ça grouille de vie, surtout de vers de terre. Ces travailleurs de l'ombre rendent d'incommensurables services au sol. Ils contribuent à le rendre fertile. Ils fabriquent l'humus et constituent par ailleurs une importante source de protéines pour de nombreux autres animaux. Pas étonnant que le lombric ait été élu animal de l'année 2011 par Pro Natura. La bestiole vous intrigue? Courez à Champ-Pittet, où «Loustic le lombric» ouvre les portes de sa galerie aux visiteurs de l'exposition «Mottes de terre» jusqu'au 6 novembre.

> [www.pronatura.ch/champ-pittet](http://www.pronatura.ch/champ-pittet) > Expositions

## Parrainez un arbre!

À Neuchâtel, les personnes, groupes ou entreprises intéressés sont invités à devenir parrain ou marraine d'un arbre. Il est aussi possible de se mettre à plusieurs. L'idée de ce projet lancé par le WWF et la ville de Neuchâtel est d'assurer une protection durable à un chêne, un tilleul ou encore un merisier jusqu'à la fin de sa vie et de créer ainsi un réseau de vieux individus sylvestres pour favoriser la biodiversité. Car en laissant évoluer naturellement un arbre, on aide également les oiseaux, les insectes, les mammifères, les champignons, les mousses ou les lichens qui y ont élu domicile.

> [www.wwf-ne.ch](http://www.wwf-ne.ch)

## Tous consomm'acteurs

Etre un consommateur responsable demande curiosité, disponibilité et compétences. Le guide «Pour une consommation responsable», édité par le Service cantonal du développement durable de Genève, peut servir de boussole. Couvrant des domaines aussi divers que l'alimentation, l'habitat, l'énergie, les cosmétiques et les vêtements, les transports ou encore les loisirs et voyages, il permet à tout un chacun de faire ses achats en accord avec le développement durable et de réduire son impact négatif sur la planète.

> [www.ge.ch/agenda21](http://www.ge.ch/agenda21) > Espace individus > Fiches «Pour une consommation responsable»

## Balades du développement durable

L'Association pour la sensibilisation au développement durable à Genève (ASDD) a imaginé une nouvelle collection de guides intitulée «Le développement durable au détour du chemin». Le premier volume emmène les promeneurs à travers les communes de Bernex et de Confignon en leur faisant découvrir des objets, des activités et des éléments architecturaux en lien avec le développement durable. Ce guide est le premier d'une série de 24 ouvrages qui de-

vraient paraître au cours des cinq prochaines années.

> Jean-Bernard Lachavanne, directeur de l'ASSD, 022 379 04 81; [www.genevedurable.ch](http://www.genevedurable.ch)

## Sentiers fribourgeois



Un nouveau sentier dédié aux plantes et animaux sauvages qui habitent le Jardin botanique de Fribourg a vu le jour. Le long du parcours, des panneaux ludiques présentent les différentes espèces. On y rencontre notamment le sonneur à ventre jaune, la sittelle torchepot, le grimpeur des jardins ou le triton alpestre. Un questionnaire, surtout apprécié par les groupes et les classes, est à disposition pour les visiteurs. Autre nouveau chemin fribourgeois: le Sentier des trois arbres, qui parcourt la région de Saint-Martin (FR) tout en s'arrêtant devant trois spécimens sylvestres d'intérêt.

> Jardin botanique: [www.unifr.ch/jardin-botanique](http://www.unifr.ch/jardin-botanique) > informations > expositions; Saint-Martin: [www.saint-martin-fr.ch](http://www.saint-martin-fr.ch) > Le Sentier des 3 arbres

## Lingua natura

Apprendre une langue nationale tout en étant plongé dans la vie d'un parc naturel et de sa culture, voici ce qu'offre le programme LINGUA NATURA. Pendant cinq jours, les participants suivent trois à quatre leçons quotidiennes axées sur la pratique de la langue, mais découvrent aussi la nature et les spécialités culinaires locales. Les séjours linguistiques sont

organisés dans les parcs naturels de Veglia-Devero (italien), Pfyng-Finges (français), Beverin (rétoromanche/sursilvan), Ela (rétoromanche/surmiran) et du Binntal (allemand).

> Informations et inscriptions:  
[www.lingua-natura.com](http://www.lingua-natura.com)

## A chacun sa randonnée

Il est parfois difficile de trouver une randonnée qui corresponde vraiment à ce qu'on recherche. Le site de Valais Tourisme propose une liste de promenades répondant aux critères saisis par l'internaute: temps de marche, difficulté, genre de parcours... De quoi satisfaire les goûts les plus divers.

> [www.valais.ch](http://www.valais.ch) > Activités et expériences > Été > Randonnées > Propositions d'itinéraires

## Le soleil fait sa musique



rrrevolve

Le premier haut-parleur solaire portable pour baladeur numérique s'appelle Solar Sound 2. Léger et de bonne qualité acoustique, il mé-

nage aussi l'environnement: pour recharger son accumulateur, on le place tout simplement au soleil.

> [rrrevolve.trading.lanz](http://rrrevolve.trading.lanz), 043 928 38 38,  
[www.rrrevolve.ch](http://www.rrrevolve.ch)

## Les mystères de la forêt

Autrefois exploitée à outrance, la forêt recouvre à nouveau près d'un tiers du territoire suisse. A l'occasion de l'Année internationale de la forêt 2011, un film donne la parole à quatre personnes qui présentent la relation qu'elles entretiennent avec les surfaces boisées: un garde forestier, un chasseur photographe, un amateur d'arbres singuliers et un homme qui vit dans les bois. Sorti au cinéma cet été et disponible en DVD, le film a été soutenu par l'OFEV et les cantons.

> Informations complémentaires:  
[www.foret-film.ch](http://www.foret-film.ch), [www.foret2011.ch](http://www.foret2011.ch)

## Edelweiss, mythes et paradoxes

L'edelweiss a été désigné symbole national à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. «L'étoile des Alpes», comme on l'appelle aussi, méritait bien une exposition. Celle-ci a lieu conjointement dans les Jardins botaniques de Genève et de Zurich jusqu'au 16 octobre. Elle aborde quatre volets: botanique, domestication (ou mise en culture), symbolique et utilisation (cosmétique et médi-



cinale). De nombreuses visites guidées, excursions et animations ainsi que des ateliers pour grands et petits accompagnent l'événement.

> Didier Roguet, Jardin botanique de Genève, 022 418 51 90; [www.expo-edelweiss.ch](http://www.expo-edelweiss.ch)

## La Suisse en format poche

Plus moyen de s'égarer: avec «Swiss Map Mobile», l'Office fédéral de topographie (swisstopo) propose des cartes nationales pour téléphone ou tablette portables. L'échelle peut être modifiée à souhait et le GPS centre la carte sur l'emplacement effectif de l'appareil. L'application permet aussi d'acheter directement diverses données supplémentaires, par exemple celles de «SuisseMobile».

> [www.swisstopo.ch/swissmapmobile](http://www.swisstopo.ch/swissmapmobile)

**Impressum 3/2011, septembre 2011** | Le magazine *environnement* paraît quatre fois par an; l'abonnement est gratuit; n° ISSN 1424-7135 | **Editeur:** Office fédéral de l'environnement (OFEV). L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) | **Direction du projet:** Bruno Oberle, Thomas Göttin | **Conception, rédaction, production:** Georg Ledergerber (direction); Susanne Haertel, Rémy Estoppey et Gregor Klaus (dossier Eaux), Beat Jordi (articles hors dossier); Luc Hutter (version en ligne); Hansjakob Baumgartner, Cornélia Mühlberger de Preux, Lucienne Rey; Valérie Fries (secrétariat de la rédaction) | **Collaborations externes:** Urs Fitze, Oliver Graf, Stefan Hartmann, Beatrix Mühlethaler, Pieter Poldervaart, Mirella Judith Wepf; Peter Bader – [textatelier.ch](http://textatelier.ch) (rubriques); Danielle Jaurant (coordination et rédaction linguistique de la version française) | **Traductions:** André Carruzzo, Nadine Cuennet, Stéphane Cuennet (éditorial, rubriques), Milena Hrdina, Tatiana Kolly, Christian Marro, Stéphane Rigault, Catherine Trabichet | **Réalisation et mise en page:** Atelier Ruth Schürmann, Lucerne | **Délai rédactionnel:** 24 juin 2011 | **Adresse de la rédaction:** OFEV, Communication, rédaction *environnement*, 3003 Berne, tél. 031 323 03 34, fax 031 322 70 54, [magazine@bafu.admin.ch](mailto:magazine@bafu.admin.ch) | **Langues:** français, allemand; italien (extraits) uniquement sur Internet | **Publication sur Internet:** sauf les rubriques, le contenu du magazine se retrouve sur [www.bafu.admin.ch/magazine](http://www.bafu.admin.ch/magazine) | **Papier:** Cyclus Print, 100 % de vieux papier sélectionné | **Tirage:** 18 000 *environnement*, 47 000 *umwelt* | **Impression et expédition:** Swissprinters St. Gallen AG, 9001 St-Gall, [www.swissprinters.ch](http://www.swissprinters.ch) | **Abonnement gratuit, changement d'adresse et commande de numéros supplémentaires:** *environnement*, Swissprinters St. Gallen AG, service lecteurs, 9001 St-Gall, tél. 058 787 58 65, fax 058 787 58 15, [umweltabo@bafu.admin.ch](mailto:umweltabo@bafu.admin.ch), [www.bafu.admin.ch/magazine](http://www.bafu.admin.ch/magazine) | **Copyright:** reproduction du texte et des graphiques autorisée avec indication de la source et envoi d'un exemplaire justificatif à la rédaction.

# Filières et formations



## BLOC-NOTES

### Equiterre entre passé et avenir

Fêter 40 ans en images, voilà ce qu'equiterre propose à ses membres, partenaires et amis. A Lausanne, une exposition photographique illustrera les domaines qui ont occupé l'association depuis quatre décennies: l'environnement, la promotion de la santé, le développement durable, le développement territorial, l'urbanisme et la nature en ville (photo). Afin de se tourner simultanément vers l'avenir, equiterre organisera des débats et des tables rondes autour de la question suivante: « Dans 40 ans, quels seront les enjeux importants sur lesquels nous travaillerons? » Une soirée anniversaire sera aussi organisée à Berne le 27 octobre 2011.

> Exposition du 12 au 24 septembre 2011 au Forum de l'Hôtel de Ville, à Lausanne. Plus d'informations sur cet anniversaire sous [www.equiterre.ch](http://www.equiterre.ch)



*mise à disposition*

### Acheteurs professionnels, à vos guides!

Le Service cantonal genevois du développement durable a publié un guide très exhaustif sur les achats professionnels. Fruit de deux ans de travail, ce manuel de référence fournit de très nombreuses recommandations, notamment pour le matériel de bureau, le mobilier, les vêtements professionnels, la restauration ou l'entretien des bâtiments. Il présente aussi les problématiques sociales et environnementales propres à chacun de ces domaines, afin que l'acheteur puisse faire son choix en connaissance de cause. Le guide se présente sous deux formats: un classeur de 350 pages et un site internet.

> Commande du « Guide des achats professionnels responsables »: Service cantonal du développement durable, 022 388 19 40; site internet: [www.achats-responsables.ch](http://www.achats-responsables.ch)



### Mieux enseigner le développement durable

Quelque 400 participants sont attendus les 4 et 5 novembre 2011 à l'Université de Lausanne pour le premier Forum romand sur le développement durable et la formation. Cette rencontre doit montrer comment mieux intégrer la durabilité en classe, de l'école enfantine à l'université. Enseignants du primaire, du secondaire ou du tertiaire, étudiants ou parents d'élèves, chercheurs ou pédagogues, tous les acteurs de la chaîne de formation en Suisse romande sont invités à y participer. Au programme: des conférences, des ateliers, des tables rondes et des débats.

> Viviane Keller, cheffe de l'Unité de développement durable du canton de Vaud, 021 316 73 24, [info@forumdd.ch](mailto:info@forumdd.ch), [www.forumdd.ch](http://www.forumdd.ch)

### Des ingénieurs au service du bâtiment

Dès septembre 2011, la Haute école de paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (hepia) proposera une nouvelle filière de formation à temps partiel en techniques des bâtiments. A la clé: un diplôme de bachelor HES, avec option « énergétique du bâtiment » ou « rénovation et sécurité du bâtiment ».

> [www.hesge.ch/hepia](http://www.hesge.ch/hepia)

### Partager les succès

Envie de lancer un projet d'éducation à l'environnement en milieu scolaire? Pourquoi ne pas s'inspirer de modèles éprouvés? La Fondation suisse d'éducation pour l'environnement propose une série de bons exemples, à réaliser sur quelques jours, un trimestre ou toute une année.

> [www.educ-envir.ch](http://www.educ-envir.ch) > Fonds pour projets scolaires > Bonnes pratiques

### Ludique et constructif

Les enfants de huit à douze ans peuvent désormais passer du temps à l'écran tout en faisant quelque chose d'utile pour la planète. Le jeu Oodyss leur demande de mener des actions respectueuses de l'environnement pour gagner des points écologiques. Ceux-ci leur permettent de soutenir des programmes de protection de la nature dans le monde réel.

> [www.oodyss.com](http://www.oodyss.com)

### Le Mont-Rose, ses puces et son mouton

Inauguré en 2010, le sentier climatique audio qui relie Zermatt à la nouvelle cabane du Mont-Rose est désormais complété d'une histoire interactive destinée aux familles. Un petit mouton nez-noir, qui parcourt la région accompagné de deux enfants, va devoir délivrer des puces de glacier en situation délicate. Les audioguides peuvent être empruntés gratuitement auprès de la société ferroviaire du Gornergrat ou téléchargés depuis Internet.

> [www.sentierclimatiqueaudio.ch](http://www.sentierclimatiqueaudio.ch)

Femelle de castor avec son petit dans la zone de Märchligenau (BE). Bien que les jeunes sachent nager dès leur naissance, ils ne quittent la hutte familiale qu'après un mois.

Photo: Margreth Stalder



## Très fort, le castor

Disparu de nos contrées depuis un siècle et demi, le castor a parfaitement réussi son retour et peuple désormais la plupart de nos grands cours d'eau. Sa réapparition – on en compte quelque 1600 individus en Suisse – constitue l'un des plus beaux succès de la protection des espèces.

Parent de l'écureuil et de la marmotte, *Castor fiber* jouit de la sympathie du public. Il faut dire que ce rongeur se comporte de manière étonnante: incapable de grimper aux arbres, il les abat pour en manger l'écorce et les bourgeons, avant d'utiliser branches et troncs pour construire sa hutte ou son barrage. Les saules et les peupliers, des feuillus à croissance rapide, sont ses mets préférés. Ses quatre incisives sont extrêmement dures et de couleur orange en raison du fer qu'elles contiennent. En cas de danger, l'excellent nageur peut rester immobile sous l'eau pendant vingt minutes.

Aucun autre animal n'exerce une telle emprise sur son habitat: il éclaircit les forêts et crée, en amont de sa digue, une mosaïque de mares, de zones humides et d'eaux presque stagnantes. Il structure ainsi rivières et ruisseaux, en augmentant leur dynamique. De nombreuses

espèces profitent de cette évolution, comme la couleuvre à collier, le martin-pêcheur ou certaines demoiselles – des cousines des libellules. Son travail favorise donc la biodiversité.

Evidemment, cela ne va pas sans poser problème: des conduites de drainage bouchées provoquent l'inondation des champs, des rives s'effondrent à force d'être creusées, des arbres fruitiers sont écorcés, des betteraves à sucre et des épis de maïs disparaissent...

Bien que les dommages restent limités, une solution s'impose: accorder plus d'espace aux cours d'eau. Le castor n'utilise qu'une étroite bande de terrain le long de ceux-ci. Une largeur de rive de dix à vingt mètres suffirait à éviter la plupart des dégâts. La révision de la loi sur la protection des eaux (voir page 7) arrive donc à point, puisqu'elle prévoit la revitalisation des eaux à l'échelle nationale. Dans ce contexte, l'infatigable mammifère se révélera sans doute un partenaire de choix: il jouera les paysagistes à titre gracieux pour redonner leur aspect naturel à nos eaux coulantes.

Georg Ledergerber

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-16](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3-16)

> Les articles de ce numéro sont également disponibles sur Internet – avec une liste de liens et des sources bibliographiques:

[www.bafu.admin.ch/magazine2011-3](http://www.bafu.admin.ch/magazine2011-3)

> Rendez-vous sur le site de l'OFEV:

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