

Les ressources naturelles en Suisse

environnement



Sites contaminés

Dossier: Un succès de la politique environnementale > A Kölliken, un symbole va disparaître
> Des sources diffuses > Qui paie quoi? > Transmettre les savoir-faire

Hors dossier: Prospérité et biodiversité > Gestion intégrée des crues sur le Rhin alpin
> La Suisse et le patrimoine mondial

Un chantier en bonne voie



Lorsque les dernières pelletées de matériaux contaminés ont été retirées de la décharge pour déchets spéciaux de Kölliken (AG), en juin 2015, la plupart des médias suisses en ont fait mention. On peut le comprendre et s'en réjouir.

On peut le comprendre parce que la population est très sensibilisée à la thématique des sites contaminés, qu'on trouve dans tout le pays; nous connaissons tous, près de chez nous, un vieux stand de tir ou une décharge désaffectée.

On peut par ailleurs se réjouir de cet intérêt public, parce qu'il constitue une forme de reconnaissance de l'ampleur des travaux d'assainissement, effectués dans des conditions extrêmement difficiles. Mais l'achèvement prochain de cet énorme chantier — il s'agit du plus grand site contaminé du pays — est aussi le symbole d'un succès important de notre politique de l'environnement: après une quinzaine d'années de traitements et d'assainissements, nous arrivons à mi-parcours. Le recensement des sites pollués est terminé et la moitié des investigations requises ont été réalisées; près d'un millier de sites dangereux ont été assainis, alors que leur nombre total est estimé à 4000.

La Suisse peut être fière de ce résultat, auquel les cantons et plusieurs offices fédéraux ont largement contribué. Les efforts doivent cependant se poursuivre si l'on souhaite tourner définitivement la page d'ici à 2040, comme prévu. Le contexte y est favorable puisque le financement de cette vaste entreprise est en place. De plus, chaque projet apporte de nouvelles connaissances cruciales pour traiter et assainir efficacement d'autres sites.

Lorsqu'on mentionne les sites pollués, on parle souvent d'une hypothèse qu'une génération plus ancienne nous a transmise en nous abandonnant ses déchets. Cette image n'est pas fautive, puisqu'il revient effectivement à la génération actuelle de résoudre le problème. Nous devons malgré tout éviter de blâmer trop vite nos prédécesseurs: dans la plupart des cas, cette gestion insouciante n'avait rien d'illégal, mais correspondait à la pratique de l'époque.

Surtout, il nous faut garder à l'esprit que notre comportement aussi contraindra nos descendants à affronter des défis écologiques considérables: qu'on pense, par exemple, aux tonnes de plastique flottant sur les océans ou aux gaz à effet de serre qui ne cessent de s'accumuler dans l'atmosphère.

Gérard Poffet, sous-directeur de l'OFEV

Dossier Sites contaminés



4 A mi-parcours du grand nettoyage

Une réussite majeure de la politique de l'environnement

La fin d'un site emblématique

A Kölliken, le plus grand site contaminé de Suisse ne sera bientôt plus qu'un mauvais souvenir.

15 Décharges aujourd'hui, sites contaminés demain?

Réponses à quelques questions fréquemment posées

16 Une facture de cinq milliards

Qui paie quoi en matière de sites pollués.

18 Les assainissements les plus chers

Les projets suisses à plus de 100 millions de francs

20 Le Sherlock Holmes des sites contaminés

Quand l'identification des pollueurs s'apparente à une enquête criminelle.

23 Petites sources, grandes pollutions

Certains sols sont affectés par de nombreux apports diffus.

Des grottes poubelles

Nettoyer les reliefs karstiques des déchets qu'on y a entassés.

30 Cure de désintoxication pour l'Illiswilbach

Les assainissements peuvent mettre en évidence des intérêts divergents.

33 Développer ensemble des solutions pragmatiques

Des transferts de connaissances pour recycler les savoirs disponibles

39 « Le bien-être est étroitement lié au capital naturel »

Entretien avec le professeur Markus Fischer, spécialiste en écologie végétale

Libérons le Rhin alpin!

Entre la Suisse et l'Autriche, le fleuve devrait retrouver un cours plus naturel.

47 Un héritage à préserver

La Suisse compte huit sites culturels et trois sites naturels reconnus par l'UNESCO.

52 Pas de frein juridique à l'innovation

Les réglementations n'entravent pas le progrès des technologies propres.

54 Défendre le climat et les intérêts de la Suisse

Franz Perrez présente ses objectifs avant la Conférence sur le climat.



Hors dossier



Office fédéral de l'environnement (OFEV) • +41 (0)58 462 99 11 • www.bafu.admin.ch • info@bafu.admin.ch • umweltabo@bafu.admin.ch

En couverture:

Ces substances, dont certaines sont hautement toxiques, faisaient partie du matériel qui a été entreposé dans la décharge de déchets spéciaux de Kölliken (AG) entre 1976 et 1985.

Photo: Jean-Luc Brühlhart

Rubriques

36__ A notre porte

38__ En politique internationale

57__ Filières et formations

58__ Du côté du droit

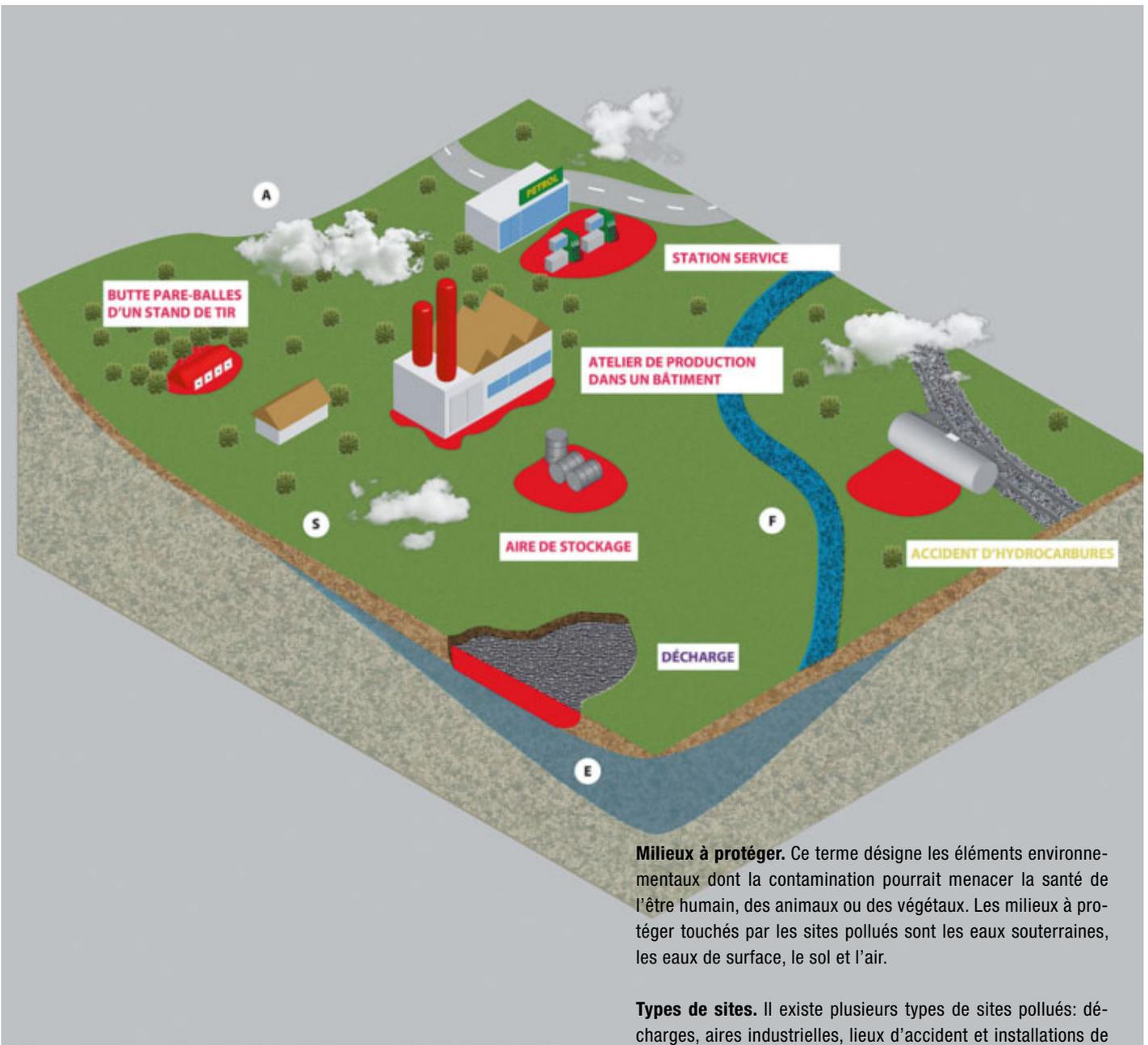
58__ Paru récemment

60__ Faits et gestes

61__ Impressum

62__ Dernières nouvelles

63__ En balade

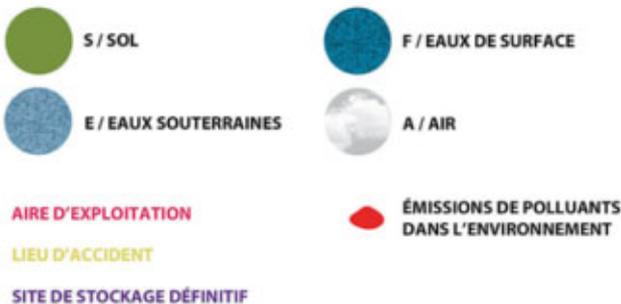


Milieux à protéger. Ce terme désigne les éléments environnementaux dont la contamination pourrait menacer la santé de l'être humain, des animaux ou des végétaux. Les milieux à protéger touchés par les sites pollués sont les eaux souterraines, les eaux de surface, le sol et l'air.

Types de sites. Il existe plusieurs types de sites pollués: décharges, aires industrielles, lieux d'accident et installations de tir. Ils se situent aussi bien à la campagne (p. ex. décharges et stands de tir) que dans des zones industrielles (p. ex. usines, stations-service et lieux de stockage).

Mesures. Les mesures d'assainissement des sites contaminés vont du confinement, qui permet d'éviter la propagation des polluants, à l'assainissement total, qui consiste à excaver entièrement le sous-sol pollué et à l'éliminer hors du site. Mais il est aussi possible d'avoir recours sur place à des procédés chimiques ou microbiologiques qui dégradent les substances problématiques. L'eau souterraine contaminée peut être filtrée.

COMPARTIMENTS ENVIRONNEMENTAUX ET TYPES DE SITES



BILAN INTERMÉDIAIRE

A mi-parcours du grand nettoyage

Le bilan tiré après quinze ans de traitement et d'assainissement des sites pollués est réjouissant. Les inventaires sont dressés, la moitié des investigations sont terminées et un quart des quelque 4000 sites contaminés sont assainis. Il est cependant indispensable de poursuivre les efforts si l'on souhaite achever ce grand projet d'ici 2040. Texte: Nicolas Gattlen

Au siècle passé, on cherchait à se débarrasser de ses déchets de la manière la plus rapide et la plus avantageuse possible. On agissait souvent avec une désinvolture difficilement imaginable aujourd'hui. Des déchets spéciaux combustibles étaient jetés dans des gravières désaffectées avec les ordures ménagères, des produits chimiques s'écoulaient directement dans le Rhin et des résidus de production toxiques s'infiltraient dans les arrières-cours des entreprises. Ce qui ne se voit pas n'existe pas, telle était la devise.

Il faut tenir compte des infrastructures, des procédés techniques, des lois et des règlements d'exécution de l'époque avant de juger ces pratiques selon des critères actuels. La plupart des sites pollués remontent aux années 1950 à 1980, alors que les stations d'épuration étaient en construction et que les règles d'élimination écologique des déchets industriels et urbains étaient encore rares. C'est en 1983 seulement que la loi sur la protection de l'environnement (LPE) a posé les bases légales nécessaires pour édicter des prescriptions concernant la protection des personnes et de leur environnement contre les atteintes nuisibles ou incommodantes. Sept ans plus tard, l'ordonnance sur le traitement des déchets (OTD) a réglementé précisément le traitement des déchets et l'aménagement des décharges.

Le Plateau est le plus touché

Les erreurs du passé se font encore ressentir. A quel point la Suisse est-elle affectée? « Nous sommes dans une situation un peu spéciale par rapport à d'autres pays industrialisés », explique

Christoph Reusser, collaborateur de la section Sites contaminés de l'OFEV. « Nous n'avons certes pas de mines, guère d'industrie lourde, et ni vastes complexes industriels, ni sites contaminés résultant de guerres. Mais la Suisse ne présente pas moins une densité élevée de sites pollués (concernant la différence entre sites pollués et sites contaminés, voir définitions page 7). Ils sont en effet concentrés sur le Plateau, très peuplé et industrialisé, où ils menacent notamment des aquifères sensibles. »

L'ordonnance sur les sites contaminés (OSites) est entrée en vigueur le 1^{er} octobre 1998. Basée sur les expériences tirées depuis de nombreuses années dans des pays comme l'Allemagne ou les Pays-Bas, elle contient des dispositions qui assurent un traitement homogène des sites pollués dans toute la Suisse.

Les cantons, les offices fédéraux des transports (OFT), de l'aviation civile (OFAC) et des routes (OFROU), ainsi que le Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS), chargés de mettre en œuvre l'ordonnance, ont inscrit systématiquement les sites pollués dans leurs cadastres respectifs ou le feront tout prochainement. Ces collectes de données presque achevées à l'heure actuelle peuvent être consultées sur Internet. Au total, ce sont 38 000 sites pollués qui ont été recensés, parmi lesquels on trouve d'anciennes décharges (40%), des aires industrielles (près de 50%), des installations de tir (environ 11%) et des lieux d'accident (environ 1%). Près des deux tiers sont situés sur le Plateau et plus de la moitié dans des zones à bâtir, ce qui

occasionne des difficultés particulières, dues au manque de place et à la proximité de logements ou d'écoles. Des méthodes d'assainissement longues et onéreuses sont fréquemment nécessaires lorsque les bâtiments industriels ou artisanaux qui les occupent ne peuvent pas être démolis. Mais les assainissements réalisés en zone constructible fournissent aussi des opportunités, car on peut construire des bâtiments résidentiels et administratifs attrayants sur d'anciennes aires industrielles.

Du confinement à l'excavation totale

Lorsqu'un site pollué est inscrit au cadastre, les autorités déterminent s'il risque d'engendrer des atteintes nuisibles ou incommodes pour l'homme ou l'environnement. Il est ainsi soumis à une investigation historique et en général aussi technique. Puis on détermine s'il doit être surveillé ou assaini. Différentes mesures sont mises en œuvre selon la situation. Il peut s'agir d'ouvrages

||| *Lorsqu'un site pollué est inscrit au cadastre, les autorités déterminent s'il risque d'engendrer des atteintes nuisibles ou incommodes pour l'homme ou l'environnement.*

de confinement, qui empêchent la propagation des polluants. On applique parfois sur place des procédés microbiologiques afin de dégrader les substances problématiques. Et il arrive que l'on excave totalement le terrain afin d'éliminer les polluants hors du périmètre.

Dans la plupart des cas, aucune mesure n'est cependant exigée. L'évaluation des autorités montre que plus de la moitié (61%) des sites pollués ne requièrent pas d'investigation plus approfondie car ils ne menacent ni les personnes ni l'environnement. Mais ils restent consignés dans le cadastre car il est important de conserver l'information les concernant. En effet, si une excavation, par exemple, est effectuée ultérieurement, les matériaux extraits devront être éliminés de manière appropriée. Les investigations préalables ont montré qu'un dixième des sites recensés n'exigeaient ni surveillance ni assainissement. Et près de 8000 sites n'ont pas encore fait l'objet des investigations nécessaires. Elles devront être achevées d'ici 2025 au plus tard.

Une procédure par étapes

L'OFEV s'attend à ce que 4000 sites contaminés doivent être assainis, ce qui durera probablement

jusqu'en 2040. Ils sont traités par étapes en fonction de leur urgence, le but étant d'atténuer d'abord les principaux risques. Trois facteurs sont déterminants dans l'appréciation: la nature et la quantité des substances dangereuses pour l'environnement, les possibilités de dissémination rapide, ainsi que l'importance et la vulnérabilité des milieux à protéger (eaux souterraines, eaux superficielles, sol et air), dont la contamination pourrait menacer la santé des personnes, des animaux et des plantes.

Une action rapide s'impose lorsqu'un milieu à protéger est déjà touché ou sur le point de l'être. Mais il n'est pas toujours nécessaire d'assainir complètement un site contaminé, nuance Christoph Reusser. On n'évacue ainsi pas forcément l'intégralité d'un sous-sol touché. L'ordonnance sur les sites contaminés n'impose pas en effet d'éliminer entièrement la pollution, mais de préserver les milieux à protéger contre les atteintes nuisibles. Le principe de proportionnalité est appliqué. Les objectifs d'assainissement sont parfois aussi atteints par le biais du confinement ou par des mesures *in situ*. Les polluants sont alors retirés sans excavation, par exemple par pompage, aspiration ou processus microbiologique.

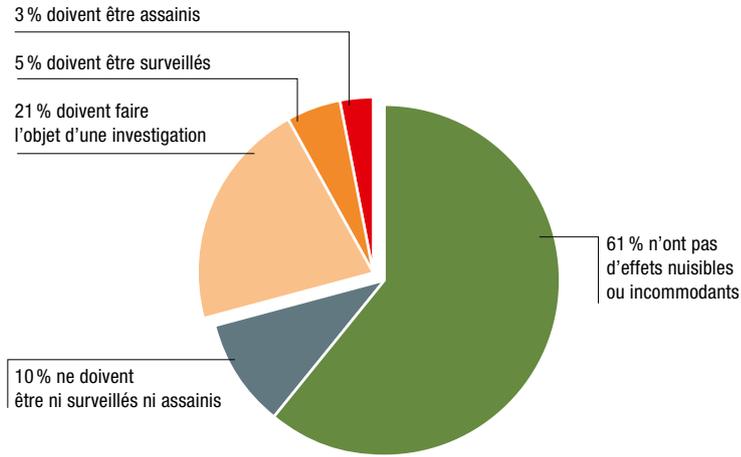
Le traitement des sites contaminés est moins urgent lorsque aucun milieu à protéger n'encourt de danger imminent ou que des processus de dégradation naturels réduisent progressivement la dissémination des polluants. Là également, le but consiste à juguler les sources de pollution d'ici 2040. Les concentrations des substances indésirables doivent rester durablement en deçà des seuils prescrits, afin qu'aucun assainissement ne soit nécessaire même à long terme.

Le souci de l'eau potable

C'est l'eau potable qui préoccupe le plus les autorités. Sur le territoire exigu de la Suisse, des pollutions émanant d'anciennes décharges avoisinent des captages, souvent implantés dans des aquifères. Les eaux souterraines sont de loin le milieu le plus touché. Plus de 60% des sites pollués se trouvent dans un secteur de protection des eaux comprenant une nappe phréatique exploitable ou exploitée. Le législateur ne tolère aucun polluant dans les captages d'eau souterraine d'intérêt public. Lorsque des résidus ou des produits de dégradation problématiques y sont détectés, le site incriminé doit obligatoirement être assaini.

Près de mille sites contaminés ont déjà été assainis. «C'est surtout grâce aux services cantonaux et fédéraux impliqués, qui œuvrent avec compétence

RÉPARTITION DES 37900 SITES POLLUÉS
EN FONCTION DE LEUR STATUT SELON L'OSITES



Il ne faut pas confondre *sites pollués* et *sites contaminés*. En vertu de l'ordonnance sur les sites contaminés (OSites), sont considérées comme *sites pollués* les décharges encore exploitées ou désaffectées, les aires industrielles et les lieux d'accident qui contiennent des déchets.

Les *sites contaminés* sont des sites pollués qui présentent un danger pour l'être humain ou l'environnement et qui doivent être assainis.

POURCENTAGE DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE SITES POLLUÉS



Source graphiques: OFEV; Photos: Franz Schenker, Schenker Korner Richter AG; Ex-press

Repérer les problèmes à temps

Notre génération laissera certainement elle aussi derrière elle des « hypothèques » indésirables, notamment sous la forme de résidus de plastique dans les mers ou de dioxyde de carbone (CO₂) qui, en s'accumulant dans l'atmosphère, renforce l'effet de serre et acidifie les océans. Les conséquences du déclin de la biodiversité, des apports excessifs d'azote et des micropollutions des eaux – dues aux eaux usées et à l'agriculture – sont moins bien connues. Viennent s'y ajouter des problèmes qui échappent encore à notre perception. Dans La société du risque, le sociologue Ulrich Beck relève que les menaces actuelles – et futures – sont justement caractérisées par leur invisibilité. Il est donc d'autant plus important de repérer à temps les dangers potentiels et d'actualiser constamment nos connaissances et nos techniques pour laisser le moins d'hypothèques possible aux générations futures.

Des règles de plus en plus sévères

Les dispositions de la loi sur la protection de l'environnement qui régissent la gestion des déchets, des eaux usées et des produits chimiques susceptibles de porter atteinte à l'environnement ont été rendues de plus en plus sévères pour éviter l'apparition de nouveaux sites contaminés. L'obligation d'incinérer les résidus combustibles, les exigences techniques sévères imposées aux décharges et les conditions strictes régissant le transport de déchets dangereux ont été prescrites dans ce but. Mais les générations futures ne seront pas pour autant libérées de toute hypothèque environnementale, notamment parce que nous rejetons de grandes quantités de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère et produisons des montagnes de plastique qui aboutissent tôt ou tard dans les océans (voir encadré ci-contre).

L'hypothèque liée aux sites contaminés devrait être levée d'ici 2040. « Nous avons déjà bien avancé », constate Christoph Reusser. « Nous avons parcouru à peu près la moitié du chemin. » Mais il faudra encore fournir de gros efforts pour arriver au but.

et engagement à l'exécution efficace de l'ordonnance sur les sites contaminés», relève Christoph Reusser. Mais comment assainit-on concrètement ces sites? La plupart du temps, par l'excavation puis la mise en décharge des matériaux contaminés, éventuellement précédées d'un lavage ou d'un traitement thermique du sol, comme le révèle une étude portant sur les assainissements achevés. Un système de confinement ou un procédé *in situ* n'est mis en œuvre que dans un cinquième des cas.

Le coût important des erreurs passées

Le traitement des sites pollués devrait coûter 5 milliards de francs (voir aussi page 16). Un quart de cette somme est imputable aux investigations destinées à classer les sites pollués et 3,7 milliards à l'assainissement des quelque 4000 sites contaminés de Suisse. C'est l'assainissement des décharges volumineuses renfermant de grandes quantités de déchets spéciaux qui coûte généralement le plus cher. Le traitement des installations de tir est nettement moins onéreux. Bien qu'elles représentent plus de la moitié des sites assainis, les buttes pare-balles entrent pour moins de 15% dans la facture des assainissements réalisés jusqu'à ce jour.

Pour en savoir plus:

www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-01



CONTACT
Christoph Reusser
Section Sites contaminés
OFEV
+41 (0)58 462 99 90
christoph.reusser@bafu.admin.ch

DÉCHARGE DE DÉCHETS SPÉCIAUX DE KÖLLIKEN

La fin d'un site emblématique

Plus grand site contaminé de Suisse, la décharge de Kölliken symbolise à elle seule les erreurs du passé dans la gestion des déchets, mais aussi les résultats de la politique actuelle. *Texte: Kaspar Meuli*



La gigantesque halle de la décharge pour déchets spéciaux à Kölliken: un symbole de l'efficacité en matière d'assainissement des sites contaminés en Suisse

Photo: rotair



Jusqu'en **1970**, une glaisière est exploitée à Kölliken sur le site de la future décharge.

En **1978**, la décharge pour déchets spéciaux de Kölliken (SMDK) est inaugurée. Sa raison d'être: les déchets toxiques jusque-là éliminés sans le moindre contrôle et souvent de manière illégale doivent faire l'objet d'un stockage centralisé et régulé.



Au milieu des années **1980**, le mécontentement grandit dans la population. Une assemblée communale notamment se révèle houleuse; les responsables politiques et les représentants du consortium sont conspués.

Le défi majeur de cet assainissement résidait dans l'identification et le tri des déchets toxiques entreposés.



C'est l'odeur, envahissante et omniprésente, qui a fait bouger les choses à Kölliken (AG). Des mois durant, la population avait assisté au déchargement de déchets suspects, en provenance de la moitié de la Suisse. Puis, d'un jour à l'autre, un air vicié insoutenable se mit à s'échapper de la glaisière en direction du village, et des plaintes se firent entendre. « On ne perçoit comme un danger que ce qui est visible ou qui a une odeur », explique Hertha Schütz-Vogel. Personne ne s'est engagé avec autant de détermination pour la fermeture de la décharge que cette battante, aujourd'hui âgée de 75 ans. Elle fut la première à réaliser le risque auquel les déchets toxiques exposaient la nappe phréatique.

Aujourd'hui, « la plus grave atteinte à l'environnement de Suisse », comme l'appelle la *Basler Zeitung*, est sur le point de disparaître. Les derniers restes des 475 000 tonnes de déchets spéciaux stockés à Kölliken ont été extraits de la décharge pendant l'été 2015. Il n'y a plus qu'à décaper la roche contaminée. Hertha Schütz-Vogel a visité le site peu avant le terme de l'évacuation, pour la première fois depuis la mise en service de cette halle gigantesque il y a huit ans. La structure en acier blanc, visible de loin, symbolise aujourd'hui l'assainissement des sites contaminés de Suisse. « Je suis soulagée que tout ait été évacué, il n'y avait pas d'autre solution », déclare Hertha Schütz-Vogel. « Chapeau à ceux qui travaillent là. »



En **1985**, la SMDK est fermée. Jusqu'alors, 475 000 tonnes de déchets spéciaux y ont été stockées.



En **1986**, il apparaît que le sous-sol de la SMDK n'est pas étanche. La décharge menace la nappe phréatique. Il faut protéger les eaux souterraines en adoptant diverses mesures de sécurisation.



A partir de **1994**, les eaux polluées et l'air vicié sont traités par une station d'épuration et un système de combustion des effluents gazeux.



Un système de filtration de l'air vicié empêche la pollution des environs.



Pour garantir la sécurité du personnel, les travaux de démantèlement sont surveillés en permanence (à gauche) et des engins de protection spécialement conçus (à droite) sont utilisés.

Toutes les photos: SMDK

Ce n'est effectivement pas donné à tout le monde. Les conducteurs d'excavatrices et les experts en chimie évoluent dans des engins dotés d'habitacles étanches et blindés. Si d'aventure quelqu'un doit se déplacer à pied sur la décharge, il doit porter une tenue de protection, un masque et un émetteur GPS. Entre 50 et 60 personnes sont en permanence occupées à excaver, analyser et évacuer les déchets toxiques. La halle est en dépressurisation, pour que l'air ambiant ne s'échappe pas dans l'environnement. L'installation de filtrage qui extrait tous les polluants de l'air rejeté à l'extérieur a la taille d'une maison. Bref, une opération d'assainissement de cette envergure est unique au monde.

Du jamais vu en matière d'assainissement

«C'est la première fois qu'une décharge de déchets spéciaux de cette taille est assainie au milieu d'une zone habitée», explique Benjamin Müller, directeur du consortium gérant la décharge. «Nous devons maintenir ici une pleine exploitation industrielle.» Ce travail de pionnier est fascinant. Jusqu'à 10 000 personnes par an ont suivi l'évacuation progressive de la décharge, profonde d'environ 15 mètres, depuis une tribune destinée aux visiteurs, parmi lesquels des délégations d'experts en provenance de toute l'Europe.

La genèse de ce que *Die Zeit* appela «l'Apocalypse argovienne» fait l'objet de multiples ouvrages. Nous nous contenterons ici d'une version abrégée.



A la fin des années 1990, la SMDK est perçue comme un problème national. «Kölliken» suscite l'intérêt des médias.



En 2002, un système de protection est mis en service au sud, pour empêcher la fuite d'eaux d'infiltration polluées de la décharge.

En 2003, le canton d'Argovie ordonne l'assainissement de la décharge. Les déchets spéciaux stockés doivent être intégralement excavés.

ÉLIMINATION DES DÉCHETS EXCAVÉS



A Oberglatt (ZH), au centre BAZO de traitement des sols contaminés, les déchets sont prétraités dans une halle fermée en vue de leur élimination ultérieure.



L'entreprise Batrec à Wimmis (BE) recycle les nombreuses batteries trouvées sur le site.



Dans les années 1970, il y avait urgence en matière d'élimination des déchets. A Zurich, par exemple, la construction d'une usine d'incinération de déchets spéciaux avait été refusée, et nul ne savait où se débarrasser des mâchefers issus de l'incinération des ordures ménagères et de l'usine d'aluminium Refonda. A Bâle, l'industrie chimique devait urgemment trouver un nouveau site pour remplacer la décharge de Bonfol (JU), dont l'exploitation avait cessé (voir page 18). L'idée germa alors d'un stockage centralisé, où seraient aussi collectés les déchets toxiques jusque-là éliminés sans le moindre contrôle dans les cours d'eau, les gravières ou les forêts.

Un consortium fut mis sur pied pour concrétiser cette idée. Les principaux partenaires étaient les cantons d'Argovie et de Zurich ainsi que, à titre minoritaire, la ville de Zurich et un groupe d'usines chimiques. L'ancienne glaisière de Kölliken fut choisie comme site. Un rapport géologique — de huit pages en tout et pour tout à l'époque — avait déclaré le site « pratiquement étanche » et donc inoffensif pour les eaux souterraines.

Désignée par le sigle SMDK, la décharge de déchets spéciaux de Kölliken fut inaugurée en 1978. Les prix étaient sciemment bas, et toutes sortes de déchets ne tardèrent pas à y être livrés: depuis les mâchefers des usines d'incinération aux résines acides et aux résidus de distillation chimique en passant par les batteries de l'armée. Certes, les déchets devaient être déclarés, mais peu importait à vrai dire ce qui était déclaré. Et les questions critiques étaient tournées en dérision. Lorsque Hertha Schütz-Vogel et d'autres femmes du Conseil municipal exigèrent une réunion d'information, on leur répondit: « Vous feriez mieux de faire des biscuits! » Le médecin cantonal mettait les maux de tête, nausées et autres troubles du sommeil sur le compte du « syndrome de la femme au foyer ». Les autorités assuraient avoir la situation bien en main et la majorité de la population les croyait. Il fallut attendre que les médias fassent mention du dépassement massif des seuils de pollution dans l'eau issue de la glaisière pour que l'opinion bascule. Le dénouement survint en 1985, lorsque le Conseil municipal de Kölliken décida la



Le 15 octobre **2004**, le Grand Conseil du canton d'Argovie décide l'assainissement complet de la SMDK. Il vote à l'unanimité un crédit de 225 millions de francs, le plus élevé de son histoire.



En **2005**, les préparatifs de l'assainissement débutent. Trois halles sont construites pour l'excavation, la manipulation et le stockage, de même qu'un raccordement ferroviaire pour le transport des déchets toxiques extraits.



Des déchets contenant des polluants organiques ont notamment été éliminés dans la station d'incinération à très haute température de Brunsbüttel (D).



Traitement thermique des déchets contenant des polluants organiques à Eemshaven aux Pays-Bas



Des substances minérales sont entreposées dans le centre d'élimination de Nauerna près d'Amsterdam.

Photos: SMDK; airophoto schiphol (à droite)

fermeture du site. Le consortium de gestion avait mis de côté 2 millions de francs pour recouvrir la décharge, un montant qui devait s'avérer ridicule. Lorsque les travaux d'assainissement seront achevés en 2020 et que de l'herbe repoussera sur la fosse comblée, l'assainissement du site aura coûté entre 800 millions et 1 milliard de francs.

Un « immense chaos »

A qui imputer ce fiasco? Comment aurait-on pu empêcher la création du plus grand site contaminé de Suisse? A l'occasion d'une visite sur place, nous avons posé la question à trois hommes qui ont consacré plusieurs années de leur vie à réparer les dégâts de Kölliken: Jean-Louis Tardent, ancien directeur de la SMDK; Benjamin Müller, son successeur; et Peter Kuhn, directeur de la section Déchets et sites contaminés de l'administration argovienne. Voici un extrait de leur entretien.

Jean-Louis Tardent: « C'était le niveau de la technique de l'époque; la SMDK était une décharge moderne. »

Benjamin Müller: « D'accord, sa conception était correcte, mais elle a été réalisée à moindres frais, et l'imperméabilisation du fond... »

Tardent: « A l'époque, on ne faisait pas d'imperméabilisation du fond. »

Müller: « On aurait quand même pu trouver mieux sur le plan technologique. »

Tardent: « Oui, mais c'était trop cher et le consortium n'avait pas les moyens. Seule l'industrie chimique pouvait s'offrir cela à ce moment-là. »

Peter Kuhn: « La création de la SMDK aura été un événement historique. C'était un immense chaos à l'époque dans le secteur des déchets. Il aura fallu les expériences négatives de Kölliken pour avoir finalement des dispositions légales claires concernant l'élimination des déchets. »

Conclusion: près de 40 ans après les premières livraisons de fûts toxiques à Kölliken, il est sans doute impossible d'élucider les principales questions. Et à l'époque où des émanations nauséabondes s'élevaient de la décharge, on recherchait moins les coupables que les moyens de réparer les dégâts.



En **2007**, l'assainissement proprement dit commence. Pour empêcher les émanations d'air vicié, les halles étanches sont dépressurisées et les effluents gazeux sont épurés en plusieurs étapes. Les déchets spéciaux extraits sont traités, recyclés ou définitivement stockés dans des installations en Suisse et à l'étranger.



Le 26 juin **2008**, un grand incendie éclate, déclenché par un fût de magnésium qui s'est auto-enflammé. L'incident entraîne une interruption des travaux pendant plusieurs mois. Ils reprennent moyennant des mesures de sécurité accrues (caméras thermiques et engins blindés, notamment).

Au début, il s'agissait d'endiguer les répercussions sur la population et l'environnement d'une décharge déjà remplie aux deux tiers. En guise de mesure d'urgence, celle-ci fut couverte et équipée d'un système d'incinération des effluents gazeux et d'une station d'épuration. Un drainage situé en aval permit d'empêcher d'autres infiltrations de polluants dans la nappe phréatique. Mais que se passerait-il à long terme? Après bien des tergiversations, la décision fut finalement prise d'assainir le site et donc d'évacuer intégralement la décharge. Le facteur déterminant fut d'abord financier. Les coûts d'exploitation liés à la sécurisation du site s'élevaient à 4 millions de francs par an, et ce pour une période indéterminée. Plusieurs centaines d'années auraient dû passer avant la réduction de la toxicité du site à un niveau tolérable.

Personne n'imaginait à quel point l'assainissement serait complexe. Les défis étaient multiples: depuis le caractère inédit de l'opération jusqu'à son financement en passant par les procédures d'autorisation relatives à la sécurité des travailleurs et à la protection contre les incendies. « Il n'y avait jamais eu de processus multidisciplinaire aussi complexe auparavant », estime Peter Kuhn. Pourtant, il s'est avéré possible de faire aboutir en trois ans une procédure qui, d'habitude, aurait sans doute duré six à huit ans.

Kölliken, une référence

La satisfaction porte également sur le savoir-faire technologique développé à Kölliken en matière de gestion des sites contaminés. Les stations de chargement, par exemple, où des conteneurs sont remplis de déchets excavés, sont aujourd'hui utilisées dans toutes les opérations d'assainissement importantes. Elles garantissent qu'aucune substance toxique ne sort de la halle. Les assainisseurs acquièrent même une véritable maîtrise en matière d'analyse du matériau contenu dans chaque godet d'excavation, le problème étant de

savoir comment l'analyse de quelques grammes de déchets permet de dire ce qui se cache dans plusieurs tonnes de déchets toxiques collectés pêle-mêle. Ce savoir est déterminant pour le traitement ultérieur et l'élimination des déchets, qui sont exportés à 65% en Allemagne et aux Pays-Bas. La Suisse est trop petite pour posséder une installation d'incinération à haute température.

Nous voulions connaître en conclusion les répercussions qu'a eues l'épisode désolant de la décharge de Kölliken sur ce village de 4000 âmes. « L'impact négatif a duré longtemps », raconte l'ancien président de la commune, Peter Rytz. « Le prix du terrain a chuté et les villages voisins ont connu un développement beaucoup plus rapide que le nôtre. » Selon lui, les rapports avec le consortium ont longtemps été « très tendus ». Les choses évoluèrent dès qu'il fut acquis que le site contaminé devait être totalement excavé. Et lorsque l'immense halle de démantèlement devint familière aux automobilistes circulant entre Zurich et Berne, le président de la commune n'entendit plus de remarques déplacées sur son « village toxique ». « Autant la décharge a été néfaste à Kölliken pendant toutes ces années, conclut-il, autant l'assainissement de la SDMK est aujourd'hui devenu un projet phare. »

Pour en savoir plus:

www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-02



CONTACT
 Reto Tietz
 Section Sites contaminés
 OFEV
 +41 (0)58 462 19 43
reto.tietz@bafu.admin.ch



Début janvier **2010**, il apparaît que le coût de l'assainissement de la SDMK sera de 222 millions de francs supérieur aux prévisions (445 millions).



Le 26 juin **2015**, la décharge est vide. Au total, plus de 600 000 tonnes de déchets toxiques, ordures, couches de protection et roches sont excavées, soit environ 25 000 tonnes de plus que prévu. Il faut maintenant encore assainir le fond rocheux de la décharge.

A partir de **2018**, les halles et les installations devraient être démantelées.

Vers **2020** sont prévus le comblement et le reverdissement de la fosse.

QUESTIONS-RÉPONSES

Décharges aujourd'hui, sites contaminés demain?

Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le traitement et l'assainissement des sites contaminés.

Est-il vraiment nécessaire que la Suisse dépense 5 milliards de francs pour traiter ses sites pollués?

L'essor économique de l'après-guerre a laissé des traces dans l'environnement: 38 000 sites pollués ont vu le jour en Suisse, dont 40 % nécessitent une investigation et 4 000 environ, un assainissement. Les travaux sont déjà partiellement terminés. Les coûts se montent à 1,5 milliard de francs rien que pour les décharges de déchets spéciaux de Kölliken (AG), Bonfol (JU) et Monthey (VS). C'est une grosse somme, mais de l'argent bien investi. En effet, il serait tout simplement immoral de léguer ces sites contaminés aux générations futures. En outre, les assainissements protègent nos eaux souterraines, qui deviendront de plus en plus précieuses et essentielles.

Pourquoi tous les sites contaminés ne sont-ils pas « complètement assainis »?

Excaver tous les sites contaminés ne serait ni écologique ni économique, car les déblais doivent être remis en décharge après traitement. Cela occasionne des transports considérables et requiert de l'espace de stockage supplémentaire. Il serait tout à fait déraisonnable d'assainir complètement les sites contaminés par principe. Il faut seulement éliminer autant de matériau pollué que nécessaire afin d'éviter tout danger pour la population et l'environnement.

Comment fonctionne le contrôle? La Confédération a-t-elle la garantie que ces assainissements sont effectués correctement?

Les assainissements de très grande envergure sont suivis par l'OFEV. De plus, en 2013, la Confédération a institué une plate-forme sur laquelle les autorités cantonales d'exécution en charge de grands projets peuvent échanger leurs expériences. La Confédération est directement impliquée dans tous les assainissements bénéficiant d'indemnités conformément à l'ordonnance relative à la taxe pour l'assainissement des sites contaminés (OTAS; voir aussi page 16); elle peut ainsi influencer sur les projets.

Pourquoi même des sites sans danger, qui n'exigent ni surveillance ni assainissement, sont-ils inscrits au cadastre des sites pollués?

Il est important que ces sites y soient inscrits. D'une part, pour conserver la connaissance de la pollution en cas de changement de propriétaire, de l'autre, pour que les matériaux pollués excavés au cours d'un éventuel chantier puissent être éliminés dans le respect de l'environnement.

Qu'en est-il des décharges actuelles? Deviendront-elles les sites contaminés de demain?

L'ordonnance sur le traitement des déchets (OTD), en vigueur depuis 1990, soumet les décharges à des exigences strictes, relatives aussi bien à leur emplacement qu'aux mesures techniques de sécurité, à la surveillance et, tout particulièrement, aux caractéristiques des déchets à entreposer. Les problèmes que la Suisse combat aujourd'hui à grand renfort de moyens ne devraient donc plus se poser à l'avenir. Il est même possible que les décharges actuelles soient utilisées un jour comme source de matières premières secondaires. Ce « landfill mining » (ou post-valorisation) est totalement tributaire des prix et de la demande. Ces dernières années, par exemple, des mâchefers déjà anciens provenant de l'incinération des ordures ménagères ont été traités pour en récupérer les métaux, puis ont été remis en décharge. Il est tout à fait envisageable qu'à l'avenir, le recyclage d'autres substances issues des déchets devienne techniquement faisable et économiquement intéressant.

Que se passe-t-il lorsque de nouveaux sites pollués sont découverts aujourd'hui?

Les relevés destinés au cadastre des sites pollués ont été effectués très minutieusement par les cantons avec l'aide des communes, ainsi que par certains offices fédéraux. Il n'est cependant pas exclu qu'à l'avenir, un certain nombre de sites de moindre importance doivent y être ajoutés. Mais nous n'aurons probablement pas de grosse surprise, ou alors plutôt dans le domaine des pollutions diffuses (voir article page 23).



CONTACT
Christiane Wermeille
Cheffe de la section Sites contaminés
OFEV
+41 (0)58 462 99 89
christiane.wermeille@bafu.admin.ch

FINANCEMENT

Une facture de cinq milliards

Les erreurs passées coûtent cher à la Suisse: la facture pour l'investigation des sites pollués et l'assainissement des sites contaminés avoisine 5 milliards de francs! Comme il n'est pas toujours possible de faire passer les responsables à la caisse, ce sont souvent les collectivités publiques qui payent. Texte: Pieter Poldervaart

Une entreprise de teinturerie et de nettoyage à sec a été exploitée pendant près de 70 ans à Olten (SO). Alors que ses eaux usées contenaient des solvants (essence, tétrachloréthène, etc.), elle se contentait de les déverser dans un fossé d'infiltration. En 1970, la commune d'Olten a transformé l'usine en centre de jeunesse. Puis, en 2009, le bâtiment a été démoli et un site contaminé a été découvert dans le sous-sol.

L'office cantonal de l'environnement a ordonné un assainissement en trois étapes, pour un coût estimé à 940 000 francs. L'entreprise n'existant plus, il n'était plus possible de lui demander des comptes en tant que responsable de la pollution. Qui allait donc payer la facture? Une répartition s'est finalement imposée: 30 % des coûts ont été portés à la charge de la nouvelle propriétaire du terrain, car celle-ci savait, au moment de l'achat, qu'il devait être assaini. Le reste a été couvert à raison de 40 % par la Confédération et de 60 % par le canton de Soleure.

Onéreux mais nécessaire

Ce cas est loin d'être unique. Il y a quelques décennies, les procédés de production et de transformation provoquant l'infiltration de substances toxiques dans le sol étaient encore courants. A l'époque, il était tout aussi habituel en Suisse de combler des ravins ou d'anciennes gravières avec les déchets des ménages, de l'industrie et de l'artisanat — ce qui était tout à fait toléré voire autorisé par les pouvoirs publics.

Au vu des connaissances actuelles, cette désinvolture paraît inconcevable et la question se pose de savoir à qui incombent à présent les indispensables travaux d'assainissement. Sur le plan juridique, les choses sont claires: selon la loi sur la protection de l'environnement, les cantons sont tenus de veiller à ce que les décharges

et les autres sites contaminés par des déchets soient assainis. L'application des mesures revient en général aux services cantonaux spécialisés.

Parmi les 38 000 sites pollués recensés en Suisse, un sur dix environ représente un risque pour l'environnement ou la population (voir aussi page 7). Cela fait donc quelque 4000 sites contaminés à assainir, le montant total des travaux étant estimé à 3,7 milliards de francs. Les coûts moyens s'élèvent ainsi à environ un million de francs par site, mais la fourchette est très large: de quelques dizaines de milliers de francs pour le traitement de la butte pare-balles d'un petit stand de tir à près d'un milliard pour l'assainissement total de l'ancienne décharge de déchets spéciaux à Kölliken (AG).

Le fonds fédéral accélère les travaux

Pour financer sa participation aux coûts d'assainissement, la Confédération alimente depuis 2002 un fonds pour les sites contaminés. L'octroi de moyens provenant du fonds est régi par la loi sur la protection de l'environnement et l'ordonnance relative à la taxe pour l'assainissement des sites contaminés (OTAS). Le mode de financement défini résout les problèmes du passé en s'appuyant sur les déchets d'aujourd'hui. Concrètement, quiconque stocke des déblais pollués, des gravats et des mâchefers dans une décharge doit s'acquitter d'une taxe spéciale. Son montant se situe entre 3 et 17 francs par tonne, selon le matériau et son degré de pollution, et elle est perçue même en cas d'élimination à l'étranger.

La Confédération reçoit chaque année entre 200 et 250 demandes de participation financière à l'investigation de sites pollués et à l'assainissement de sites contaminés. Chargé de l'attribution de ces indemnités

aux cantons, l'OFEV leur verse environ 40 millions de francs par an. Ce système permet d'aller de l'avant. «Le fonds OTAS pour les sites contaminés est très pratique: il nous permet de mettre sur les rails des projets d'assainissement dont le lancement prendrait sinon des années», souligne Sibylle Dillon, juriste à l'OFEV.

Quelle que soit la gravité de la pollution, c'est le principe du pollueur-payeur qui prévaut. «Quiconque s'est directement rendu responsable de la pollution d'un site en manipulant des déchets est considéré comme «perturbateur par comportement» et doit donc assumer la majeure partie des coûts d'assainissement», explique Sibylle Dillon. Dans la plupart des cas, cependant, les déchets toxiques sont présents depuis des décennies et il est donc rare, même moyennant de coûteuses recherches, de retrouver le responsable. Certaines petites entreprises industrielles et artisanales ont disparu et il est souvent impossible d'identifier les anciens propriétaires et de les contraindre à régler l'addition.

Il arrive que le nouveau propriétaire du terrain soit appelé à passer à la caisse, à titre de «perturbateur par situation», mais sa contribution demeure limitée. Il n'est toutefois libéré de toute responsabilité que s'il lui était impossible, même en appliquant le principe de précaution, de connaître l'existence de la pollution. En l'absence de responsable, les coûts de défaillance incombent en fin de compte aux collectivités publiques. Dans ce cas, et à certaines conditions, la Confédération

«Le fonds OTAS pour les sites contaminés est très pratique: il nous permet de mettre sur les rails des projets d'assainissement dont le lancement prendrait sinon des années.»

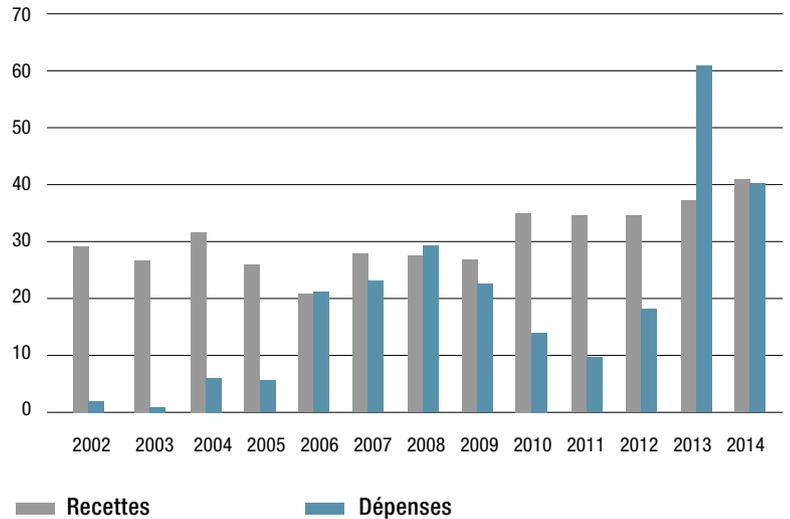
Sibylle Dillon, OFEV

prend en charge 40% des frais, le reste de l'addition étant payé en majeure partie par les cantons, parfois aussi par les communes.

Les décharges qui contiennent une grande partie de déchets urbains ainsi que les installations de tir constituent un cas spécial: la Confédération couvre 40% des coûts d'assainissement, que les responsables puissent être identifiés ou non.

Mais il n'y a pas que l'assainissement qui coûte cher. L'investigation des sites pollués revient à elle seule à quelque 1,3 milliard de francs. Là encore, les collectivités publiques assument les coûts en l'absence de responsable.

RECETTES ET DÉPENSES DU FONDS OTAS EN MILLIONS DE FRANCS



■ Recettes ■ Dépenses

Entre 2002 et 2014, les recettes totales du fonds OTAS se sont montées à quelque 400 millions de francs, tandis que les dépenses s'élevaient à 260 millions de francs.

Source: OFEV

En Suisse, un site pollué sur dix est un stand de tir. Celui de Hellbühl, à Neuenkirch (LU), compte par exemple huit cibles. Pour l'assainir, il a fallu excaver tout le sol à proximité de la butte pare-balles (voir aussi pages 23 à 25). Les coûts se sont montés à 187 000 francs. La Confédération a versé une indemnité forfaitaire de 8000 francs par cible, soit au total 64 000 francs. Selon Sibylle Dillon, «les petites communes en particulier sont contentes de bénéficier de l'appui de la Confédération pour procéder à ces coûteux travaux et de pouvoir ainsi tirer un trait sur le passé».

Le fait que la Suisse dispose de moyens financiers pour remédier une fois pour toutes aux égarements des décennies précédentes ne soulage pas seulement les exploitants de stands de tir. Les cantons et les communes apprécient également de pouvoir compter sur l'appui financier et technique de la Confédération.

Pour en savoir plus:

www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-03



CONTACT
Sibylle Dillon
Division Droit
OFEV
+41 (0)58 464 93 07
sibylle.dillon@bafu.admin.ch

GRANDS PROJETS

Les assainissements les plus chers

L'assainissement de la décharge pour déchets spéciaux de Kölliken (AG) n'est pas le seul à poser un défi technique et financier considérable. En Suisse, cinq autres gros projets engendrent des coûts supérieurs à 100 millions de francs. *Texte: Kaspar Meuli*



Photographie aérienne de la décharge de Feldreben à Muttenz (BL).
Le site est en partie construit.

Photo: Hochbauamt Baselland

Feldreben (BL)

La décharge de Feldreben à Muttenz (BL) a accueilli des déchets urbains et de petites quantités de produits chimiques. Après sa fermeture en 1967, le terrain de 48 000 mètres carrés a été bâti. Des analyses approfondies menées depuis 2001 ont montré que le site doit être assaini. Le projet prévoit le traitement de l'eau souterraine pour éliminer les polluants qui se sont accumulés dans la roche. En outre, le corps de la décharge devrait être partiellement excavé pour évacuer les matériaux les plus pollués. Le coût total de l'opération est devisé à 176 millions de francs ($\pm 30\%$).

Bonfol (JU)

Entre 1961 et 1975, l'industrie chimique bâloise a entreposé 114 000 tonnes de déchets hautement toxiques dans la décharge industrielle de Bonfol (JU). A cela s'ajoutent des quantités plus modestes provenant du canton de Berne et de l'armée. En 1981, de l'eau s'infiltrait dans la fosse, entraînant le lessivage de polluants. En janvier 2000, le gouvernement du canton du Jura demande aux entreprises chimiques bâloises d'entreprendre un assainissement intégral de la décharge. Après examen de différentes variantes, il est décidé de procéder à l'excavation des déchets avec des pelles mécaniques télécommandées dans une halle équipée de filtres à air, puis de les éliminer à l'étranger dans des usines d'incinération de déchets spéciaux. Le sol pollué subit un traitement thermique. Les lixiviats sont évacués vers la station d'épuration industrielle présente sur place. Les travaux ont débuté en 2010 et devraient s'achever en 2017 avec le démontage de la volumineuse infrastructure. L'assainissement devrait revenir à environ 400 millions de francs.



A la décharge de Bonfol (JU), les déchets sont excavés à l'intérieur d'une halle.

Photo: bcf-Betriebs AG



CONTACTS
Rolf Kettler
Section Sites contaminés
OFEV
+41 (0)58 462 93 76
rolf.kettler@bafu.admin.ch



CONTACTS
Reto Tietz
Section Sites contaminés
OFEV
+41 (0)58 462 19 43
reto.tietz@bafu.admin.ch

La Pila (FR)

Entre 1952 et 1973, des déchets de la ville de Fribourg et de ses environs ont été mis en décharge à La Pila, à Hauterive (FR). Il s'agissait surtout de déchets urbains et de déchets de chantier, mais une partie provenait aussi de l'artisanat et de l'industrie. En 2007, des analyses effectuées dans l'ancienne décharge ont révélé des concentrations élevées de biphényles polychlorés (PCB). Ces composés nocifs ont également pollué la Sarine toute proche, où la pêche a dû être interdite dans certains secteurs. Des mesures urgentes (excavation, construction d'une paroi de palplanches le long de la Sarine notamment) ont permis de diminuer provisoirement le déversement de polluants. Un projet d'assainissement proposé en 2010 prévoit l'excavation intégrale des 270 000 mètres cubes de déchets. Les coûts sont estimés à 250 millions de francs. Le Grand Conseil du canton de Fribourg et l'OFEV ont demandé l'examen d'autres variantes de décontamination totale. Les investigations complémentaires pour cette étude de variantes sont en préparation.



Photographie aérienne du site de La Pila, situé dans un méandre de la Sarine, près de Hauterive (FR)

Photo: Jean-Claude Balmer



Matériau d'excavation prêt à être transporté, décharge du Pont Rouge à Monthey (VS)

Photo: CIMO SA

Le Pont Rouge (VS)

Entre 1957 et 1979, l'industrie chimique a exploité la décharge industrielle du Pont Rouge à Monthey, dans le Bas-Valais. Quelque 70 000 mètres cubes de déchets, constitués notamment de résidus de la production chimique, de gravats et de scories d'incinération, y ont été entreposés puis recouverts de terre. Entre-temps, il a été constaté que la décharge présentait un danger considérable, notamment pour la nappe phréatique. Le site étant une importante source de pollution par des composés organiques volatils (COV), les autorités ont décidé de l'assainir d'urgence. Tous les déchets ont été excavés dans une halle hermétique et éliminés dans des fours spéciaux. Ces travaux ont été achevés au printemps 2015. Le sous-sol contaminé par les COV doit encore être traité thermiquement sur place. Selon une modélisation, la pollution résiduelle ne présentera plus de menace pour l'environnement. Les coûts de cet assainissement – entre 100 et 120 millions de francs – sont entièrement assumés par les entreprises BASF et Syngenta.

Stadtmist (SO)

Jusqu'en 1976, toutes les ordures de Soleure ont été acheminées dans la décharge municipale, appelée « Stadtmist ». Les trois fosses adjacentes situées à l'ouest de la ville ont ensuite été rebouchées. Outre des déchets urbains, des substances problématiques comme des solvants y ont aussi été stockées. En 2011, une étude conclut qu'un assainissement est indispensable. La nappe phréatique et deux ruisseaux débouchant dans l'Aar présentent des concentrations parfois très élevées d'ammonium et de chlorure de vinyle ainsi que d'autres polluants. Selon une étude de variantes achevée début 2015, les travaux coûteraient entre 65 et 295 millions de francs et dureraient de deux à dix ans. Les coûts seraient pris en charge par la ville, le canton ainsi que la Confédération par le biais du fonds OTAS.



Des échantillons de sol sont prélevés sur l'ancienne décharge de Soleure.

Photo: site Internet wasserstadtsolothurn.ch



MÉTHODES D'ANALYSE

Le Sherlock Holmes des sites contaminés

Autopsie, tests génétiques, empreintes digitales: les amateurs de romans policiers n'ignorent rien des méthodes criminalistiques. Or les principes éprouvés de la médecine légale permettent aussi de rechercher les responsables de la pollution d'un site. C'est ce que fait notamment Jacques Martelain, géologue cantonal à Genève. *Texte: Lucienne Rey*



Jacques Martelain

est, depuis 2012, géologue cantonal et directeur du Service de géologie, sols et déchets du canton de Genève. Il a débuté en travaillant pendant plusieurs années dans des mines canadiennes et dans des gravières. Il y a 20 ans, il a commencé à s'intéresser à l'assainissement des sites contaminés sur le plan international. Il s'est perfectionné en criminalistique environnementale aux Etats-Unis, a fondé la société Terraquatron et se voit souvent sollicité comme expert judiciaire dans des affaires de pollution.

Photo: Charles Petersmann

Le temps est père de vérité, disait Rabelais. Pourtant, il arrive bien souvent que le temps contribue à dissimuler des circonstances effectives. Quand, par exemple, sur le site d'anciennes installations industrielles, il s'agit d'assainir un sol contaminé ou d'évacuer une vieille décharge, il est parfois difficile d'en imputer la responsabilité avec certitude, d'autant que la propriété des lieux peut souvent avoir changé au fil des ans. En même temps, il importe de pouvoir attribuer avec précision la responsabilité d'un site contaminé. Le principe du pollueur-payeur prévaut en effet dans la législation suisse depuis l'entrée en vigueur de la loi sur la protection de l'environnement en 1985: la réparation d'un dommage doit être payée par celui qui l'a causé.

Un flair de détective

C'est à l'occasion du changement de propriétaire d'un site industriel que Jacques Martelain (voir encadré) devint «détective». En tant que spécialiste des sites pollués, il fut contacté en 2002 par un

industriel désireux de céder son terrain et qui, conscient que le sol était contaminé, voulait savoir s'il serait possible ultérieurement de lui en imputer la responsabilité.

«A l'époque, en Europe, on ne connaissait aucune procédure permettant de fournir ce genre de preuve», explique l'actuel géologue cantonal genevois. Ses recherches le menèrent donc aux Etats-Unis, pays des affaires criminelles spectaculaires et des profilers confirmés. Il y découvrit que la criminalistique, c'est-à-dire l'examen technique et scientifique systématique d'affaires criminelles,

y était d'ores et déjà appliquée depuis les années 1980 dans des cas d'atteinte à l'environnement. Jacques Martelain fit analyser des échantillons de sol dans des laboratoires américains, et il s'avéra que l'origine et la responsabilité de la pollution pouvaient être parfaitement déterminées.

L'avance des Etats-Unis en matière de criminalistique environnementale s'explique avant tout par les catastrophes pétrolières des dernières décennies. Le naufrage de l'Exxon Valdes (1989),

en particulier, a stimulé le secteur: «Plusieurs capitaines de cargo en ont profité pour dégazer à proximité du site de la catastrophe», raconte Jacques Martelain. «La pollution provoquée fut imputée au pétrolier échoué. Il était dans l'intérêt de son propriétaire de prouver que la marée noire avait plusieurs sources.» Les compagnies pétrolières commencèrent à investir dans ce secteur et à le promouvoir.

A chaque polluant son empreinte digitale

Les méthodes conventionnelles d'investigation des sites pollués ne permettent que de constater le type et le lieu de la pollution. En revanche, les méthodes analytiques modernes permettent de plus en plus souvent d'en identifier également la nature exacte, la source et la responsabilité. «Les hydrocarbures représentent la majorité des sites pollués, indique Jacques Martelain, surtout l'huile minérale et ses dérivés.» La complexité de ces méthodes permet d'identifier ces substances avec précision. Le pétrole brut et ses dérivés contiennent en effet jusqu'à 10 000 composants chimiques.

Le profil caractéristique des hydrocarbures se définit par les propriétés de la matière première, le processus de raffinerie et les réactions à l'environnement. A cet égard, les nouvelles analyses ne se démarquent pas fondamentalement des méthodes traditionnelles, si ce n'est dans le degré de détail. «Les tests classiques permettent seulement de savoir s'il s'agit d'une pollution par l'essence, le fuel ou une autre huile minérale», précise Jacques Martelain. «Par contre, les analyses affinées déterminent les composants plus spécifiques que sont, entre autres exemples, les formes alkylées du phénanthrène ou les dibenzothiophènes.» Et ce sont précisément ces éléments qui révèlent l'empreinte digitale du polluant. Il est alors possible de distinguer, par exemple, des essences d'origines diverses, mais aussi de démontrer que des pollutions observées sur des sites différents proviennent en fait d'une seule et même source.

Archives et bases de données

Alors que les tests conventionnels ne requièrent que quelques minutes, les analyses affinées durent plusieurs heures et coûtent d'autant plus cher. Il est donc essentiel d'effectuer des recherches pré-

alables moyennant des échantillonnages de sol et d'eau bien ciblés, afin de limiter leur nombre au strict nécessaire. Jacques Martelain recourt pour cela aux méthodes utilisées depuis longtemps dans la recherche de pollueurs. Il identifie les éventuels changements d'affectation d'immeubles sur la base de plans et de cartes, ainsi que les modifications du paysage susceptibles d'indiquer la présence de décharges à l'aide de photos aériennes.

D'autres documents sont précieux, notamment pour dater une pollution ancienne. Certaines bases de données renseignent sur la date à laquelle une substance problématique a été commercialisée... ou interdite. Si l'on connaît les adjuvants mêlés à une substance pendant une période donnée, il est possible de délimiter la fenêtre temporelle de la pollution. Et, comme la médecine légale, la criminalistique environnementale dispose aujourd'hui de banques de données, qui informent sur le rythme de dégradation de divers toxiques dans des conditions ambiantes spécifiques. Des modélisations informatiques de corrosion de conteneurs d'huile permettent également de dater des fuites survenues dans des citernes souterraines de carburant.

La mémoire des arbres

Ce n'est toutefois pas la technique, mais la nature, qui fournit les indications temporelles les plus précises. La criminalistique environnementale recourt entre autres à la mémoire des arbres pour déterminer la date d'une pollution. Cette approche convient tout particulièrement dans le cas de polluants chlorés. Mais des analyses de contaminations au mercure sont aussi possibles, de même que la recherche de traces de soufre en cas de pollutions par des combustibles ou des carburants.

Si le sol ou la nappe phréatique est atteint, les substances problématiques parviennent dans le système racinaire, se stockent dans le bois et perturbent la croissance de l'arbre. Ainsi, non seulement il sera possible de procéder à l'analyse chimique des anneaux de croissance, mais l'anneau concerné pourra aussi se révéler plus étroit que ceux correspondant aux périodes de végétation antérieures, ce qui permettra de dater avec exactitude l'année du dommage.

Pollueurs par ignorance

L'OFEV s'intéresse aux nouvelles méthodes d'analyse appliquées aux sites pollués et aide la re-

cherche dans ce domaine. Une autre méthode, sur laquelle porte un projet de l'Université de Neuchâtel, consiste à rechercher les responsables de pollutions d'eaux souterraines par des solutions chlorées grâce à des analyses dites isotopiques. Le terme « isotopes » désigne les variantes d'un élément chimique. Leur noyau contient certes le même nombre de protons, mais un nombre différent de neutrons, ce qui les distingue sur le plan de la masse atomique. Le rapport entre les isotopes lourds et légers d'un élément est appelé

||||| *L'OFEV s'intéresse aux nouvelles méthodes d'analyse appliquées aux sites pollués et aide la recherche dans ce domaine.*

« signature isotopique » ou « empreinte digitale isotopique »; il peut servir à déterminer la nature exacte et l'origine d'une substance. Par ailleurs, le rapport isotopique de nombreux polluants évolue durant la biodégradation.

« La criminalistique peut nous aider à découvrir l'auteur de la contamination d'un site afin de solliciter une participation financière à son assainissement », souligne Christiane Wermeille, de la section Sites contaminés de l'OFEV, afin d'expliquer l'intérêt de l'office pour ces nouvelles approches analytiques. Elle met toutefois en garde par rapport aux mauvaises intentions ou aux tendances criminelles supposées des personnes incriminées: « Beaucoup de pollutions jugées aujourd'hui délictueuses se sont produites en leur temps dans le cadre des normes sociales et juridiques en vigueur. On n'en savait pas davantage; et tout n'est pas parfait non plus aujourd'hui. »

Pour en savoir plus:

www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-04



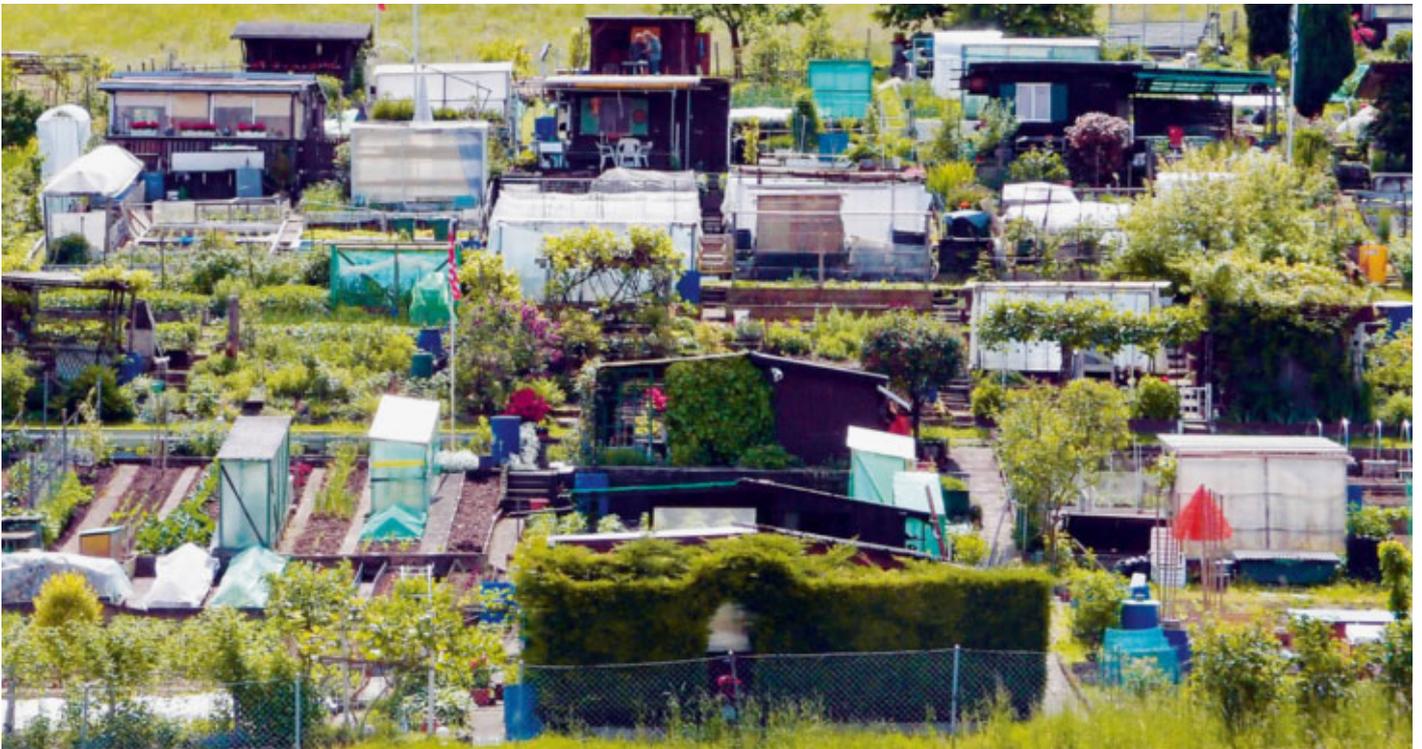
CONTACT
 Christiane Wermeille
 Cheffe de la section Sites contaminés
 OFEV
 +41 (0)58 462 99 89
christiane.wermeille@bafu.admin.ch

SOL

Petites sources, grandes pollutions

La pollution des sols peut prendre des formes plus ou moins insidieuses. Certains jardins ont ainsi été pollués par des sources diffuses dont il est difficile de connaître l'origine. A l'inverse, dans le cas des quelque 4000 installations de tir, la cause de la pollution est évidente.

Texte: Urs Fitze et Kaspar Meuli



Le sol des jardins familiaux peut également présenter une pollution qui, en général, provient de différentes sources diffuses.

Photo: Urs Keller, Ex-press

Les déchets artisanaux et industriels anciens ne sont pas le seul problème touchant les sols. Les jardins aussi peuvent être pollués au point que des mesures doivent être prises. Cette pollution — qui date souvent de plusieurs dizaines d'années — peut avoir plusieurs causes, notamment l'incinération d'ordures en plein air ou l'utilisation excessive d'engrais chimiques par des jardiniers amateurs.

Cette pollution à partir de sources diffuses a montré récemment à Fribourg l'ampleur qu'elle pouvait atteindre: selon un rapport publié début 2015, l'analyse d'échantillons de sols prélevés dans des jardins familiaux révèle que « la concentration en métaux lourds est préoccupante sur plusieurs parcelles ».

Cette étude précise que les sources de pollution sont diverses: le cuivre et le zinc font partie des

métaux lourds qui s'accumulent dans le sol à partir des engrais minéraux et des produits phytosanitaires. Le plomb est parvenu dans le sol soit via l'atmosphère à l'époque où l'essence en contenait, soit parce que la population a brûlé des déchets plombifères. Quant à la forte teneur en mercure relevée dans certaines parcelles, son origine reste mystérieuse.

Des sources diffuses souvent anciennes

C'est justement là que réside la grande difficulté. Alors que, pour les sites pollués, on peut généralement définir clairement l'auteur de la contamination et les responsabilités en matière d'assainissement, dans le cas des pollutions diffuses, de nombreux éléments restent inconnus. Il est souvent impossible de déterminer la cause d'une pollution survenue des décennies plus tôt. Or cette situation ne concerne pas seulement les jardins, mais aussi les bordures des routes (à cause des émissions liées aux transports), les surfaces agricoles, en raison notamment de l'épandage de boues d'épuration, ou les vignobles, dans lesquels de grandes quantités de cuivre s'accumulent dans le sol suite au traitement contre les ravageurs.

Le problème n'est pas récent. L'OFEV et l'Office fédéral de l'agriculture gèrent l'observatoire national des sols (NABO) depuis 1984. Il s'agit d'un réseau de référence qui permet de détecter la pollution du sol le plus tôt possible. «Lorsqu'un sol est contaminé par des substances toxiques à dégradation lente ou inexistante, il ne peut pratiquement plus être assaini et sa fertilité est difficile à rétablir», explique Roland von Arx, de la section Sols, à l'OFEV. D'où l'importance du monitoring effectué sur plus de 100 sites.

Cette observation à long terme a notamment montré qu'en Suisse, il n'existe pratiquement plus de sols totalement dépourvus de substances polluantes. Ces dernières se sont accumulées même dans les régions reculées. «Les principaux polluants inorganiques liés à la présence humaine sont le plomb, le cuivre, le cadmium, le mercure et le zinc», précise Roland von Arx. Les résultats de NABO indiquent que, si les quantités de plomb et de mercure dans la couche supérieure du sol ont diminué au cours des 20 dernières années, celles de zinc et de cuivre ont augmenté localement.

Une stratégie de protection fondée sur trois niveaux

L'ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol), prévoit trois degrés différents dans l'évaluation des sols pollués:

- Lorsque la valeur indicative est dépassée, des conséquences négatives pour le sol ne sont pas exclues, mais il n'y a pas de risque pour la santé humaine et la terre peut toujours être plantée sans

restriction. Les cantons doivent toutefois examiner si des mesures sont nécessaires pour éviter une augmentation des atteintes.

- Si le seuil d'investigation est dépassé et qu'il y a un danger concret pour l'homme, les animaux ou les végétaux, le sol fait l'objet de restrictions d'utilisation.
- Si les analyses indiquent un dépassement de la valeur d'assainissement, le canton, en tant qu'autorité d'exécution, interdit l'utilisation du sol, car l'homme et l'environnement sont menacés. Si le sol doit continuer d'être utilisé à titre professionnel pour l'horticulture, l'agriculture ou la sylviculture, les teneurs en polluants doivent être réduites au moyen de mesures d'assainissement, de manière à ce que les légumes et autres produits agricoles puissent à nouveau être cultivés sans risque.

A Guin, un stand de tir rendu à la nature

La palette des sols pollués est large: elle va des jardins pollués par des sources diffuses, dont l'origine est souvent difficile à déterminer, aux stands de tir pour lesquels la source de la contamination ne fait aucun doute.

Les installations de tir représentent environ 10% des sites pollués. Actuellement près de 4000 ont été répertoriées dans les cadastres cantonaux des sites pollués. Parmi elles figurent 500 installations militaires qui relèvent de la compétence du Département de la défense, de la protection de la population et du sport (DDPS). Plus de 600 sites inscrits aux cadastres ont déjà été assainis et environ 2000 devraient encore l'être.

Ainsi, à Guin (FR), une installation de 300 mètres équipée de 60 cibles a été assainie après avoir servi pendant 100 ans. Au fil des décennies, plus de 100 tonnes de plomb et d'antimoine (un métalloïde toxique destiné à durcir les munitions) s'étaient accumulées dans le pare-balles de ce stand utilisé non seulement pour les exercices obligatoires de tir, mais aussi par des sociétés de tir et par l'armée.

L'installation a fermé en 2005 et le terrain autour du pare-balles a été assaini en 2012 et 2013. Après un traitement des sols particulièrement contaminés, environ 95% du plomb a pu être retiré et le reste des matériaux terreux mis en décharge. Près d'un quart du sol — moins pollué — a été directement mis en décharge.

L'assainissement terminé, plus rien ne rappelle l'installation de tir de Guin, qui était l'une des plus grandes du canton. La voie d'accès aménagée pour évacuer la terre est devenue un chemin de randonnée qui parcourt un espace rendu à la nature et la forêt a repris ses droits sur le versant situé derrière l'ancien pare-balles.



Assainissement du stand de tir de Guin (FR). Petites photos (de gauche à droite): terre contenant du plomb, extraction de balles en plomb, gâteaux de filtration, terre nettoyée

Photos: Thomas Lepke; Ruth Schürmann

Des vaches empoisonnées

Même si les investigations ne sont pas terminées, on estime que plus de la moitié des installations de tir de Suisse devront être assainies. Cela s'impose généralement lorsque le pare-balles et les terrains agricoles environnants affichent une charge excessive. « Quelques vaches sont déjà mortes en Suisse après avoir été sévèrement empoisonnées au plomb et à l'antimoine », signale Thomas Lepke, de la section Sites contaminés, à l'OFEV. « Lorsque des animaux paissent à proximité de pare-balles, ils ingèrent souvent ces métaux lourds qui leur sont préjudiciables. » En outre, ces sites ne peuvent pas être utilisés pour la culture de légumes, par exemple, sans faire l'objet de mesures supplémentaires, car ils risquent d'entraîner une contamination des consommateurs par le biais de la chaîne alimentaire.

Les polluants se propagent également par les eaux: le plomb et surtout l'antimoine peuvent se dissoudre et parvenir dans les eaux souterraines ou dans des ruisseaux.

Même lorsqu'il n'y a pas directement de dangers visibles pour l'environnement à proximité des pare-balles, la contamination du sol par des métaux lourds

est loin d'être inoffensive. Le plomb est un neurotoxique qui peut avoir des répercussions aussi bien aiguës que chroniques sur l'organisme. L'antimoine est nocif pour le cœur, les reins et le foie. Or, depuis l'introduction de l'essence sans plomb dans les années 1990, les installations de tir sont de loin la principale source d'émissions de ce métal dans l'environnement, avec plusieurs centaines de tonnes par an. C'est pourquoi Thomas Lepke souligne que « la Confédération, les cantons et les communes veulent protéger la population et l'environnement non seulement des risques aigus, mais aussi des atteintes chroniques ».

Pour en savoir plus:

www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-05



CONTACTS
Thomas Lepke
Section Sites contaminés
OFEV
+41 (0)58 463 73 30
thomas.lepke@bafu.admin.ch



Roland von Arx
Chef de la section Sols
OFEV
+41 (0)58 462 93 37
roland.vonarx@bafu.admin.ch



MILIEUX KARSTIQUES

Des grottes poubelles

Des centaines de cavités ont servi de dépotoir au siècle dernier. Les techniques utilisées pour extraire les déchets et éliminer les substances toxiques sont coûteuses, complexes et délicates. Voyage dans les sous-sols du Jura et des Préalpes.

Texte: Muriel Raemy Lindegger



Une petite fissure, juste avant le coude descendant, permet de planter deux amarrages et d'y fixer la corde. Après avoir engagé ses jambes dans le vide, Rémy Wenger, spéléologue passionné et vice-directeur de l'Institut suisse de spéléologie et de karstologie (ISSKA), laisse glisser celle-ci entre ses doigts, centimètre par centimètre, tout en tenant le descendeur. La lampe fixée sur son casque lui ouvre des espaces de lumière dans la nuit de la caverne. Ici une stalagmite à la blancheur éclatante, et là, à quelques mètres, le reflet de sa lampe sur les eaux cristallines d'un petit lac. Il laisse filer un peu plus la corde et ses pieds touchent enfin le sol. Il la lâche et progresse à petits pas dans la cavité. Ses pieds s'embourbent soudain dans une mare à l'odeur nauséabonde. Il dirige le faisceau de sa lampe plus haut et son regard bute sur une paroi haute de presque 20 mètres, de couleur brunâtre et suintante, au pied de laquelle s'amoncellent des détritrus aussi insolites qu'une carcasse de voiture, des bidons rouillés et de vieilles batteries, conservés là depuis des années grâce à la température et à l'humidité constantes de la grotte.

Le récit de Rémy Wenger commence là: « C'est l'histoire du Creux Seupi, sur les hauteurs de Bienne. Mais ça pourrait être celle du gouffre de la Petite-Joux, aux Ponts-de-Martel (NE), et de nombreuses autres cavités qui ont servi de décharge à la population. » Ces sites font aujourd'hui partie des 170 gouffres déjà assainis par l'ISSKA en Suisse romande. Mais selon les inventaires établis par cet institut et la Société suisse de spéléologie, il en resterait, en Suisse romande et alémanique, plus de 600 à vider de leurs déchets.

L'extraction des déchets dans les gouffres karstiques est un travail de longue haleine qui se fait en grande partie à la main. La photo de gauche montre un spéléologue à l'œuvre lors des travaux d'assainissement du Gouffre des Envers, à Provence (VD). Pour le nettoyage des gouffres situés dans le Jura, aux Bois (en haut à droite) et au Prédame (en bas à droite), des moyens mécaniques ont été mis à contribution.

Photos: Rémy Wenger ISSKA



Des gravats, des pneus, des véhicules...

L'ISSKA intervient généralement sur mandat des cantons, auxquels incombe l'assainissement de ces sites. Dans le cas du Creux Seupi, assaini en 2007, les quelque 200 mètres cubes de déchets se trouvaient entre 20 et 35 mètres de profondeur. « Ils ont été remontés à l'aide d'une puissante pelle munie d'un grappin. Deux personnes devaient en permanence descendre sous terre pour dégager les déchets bloqués », se rappelle Rémy Wenger. Outre une quinzaine de véhicules, des tonnes de ferraille, de gravats, de pneus et de déchets ménagers ont été sorties.

Lors de ces opérations, les nettoyeurs ont procédé à plusieurs prélèvements d'échantillons d'eau et de terre. Leur analyse en laboratoire a révélé des teneurs importantes en métaux lourds tels que le zinc, le cadmium, le cuivre et le plomb. Les déchets entreposés depuis plusieurs années, voire des décennies, s'avèrent donc encore dangereux pour l'environnement.

La Suisse karstique

La quasi-totalité des 9000 grottes recensées sur le territoire suisse sont situées dans les régions dites karstiques. Celles-ci composent 20% de notre sous-sol, principalement dans le Jura et les Préalpes.

Le karst résulte d'un phénomène de corrosion du calcaire au contact de l'eau de pluie. Celle-ci érode les roches et façonne les formes typiques du milieu karstique que sont les dolines, les grottes, les gouffres ou encore les lapiaz. La particularité de ces régions est que l'eau de pluie ne ruisselle que rarement en surface. « Pourtant, il y pleut autant qu'ailleurs », plaisante Rémy Wenger. A la faveur d'un réseau de milliers d'interstices et de fissures, l'eau s'infiltrer directement dans le sol et s'écoule à l'intérieur du karst, pour former plus bas des écoulements souterrains.

Les dolines et autres anfractuosités constituent donc des passages privilégiés pour les eaux souterraines. Celles-ci ne sont pas filtrées en milieu calcaire et en-

La carte en haut offre une vue d'ensemble des gouffres karstiques assainis en Suisse occidentale. Les débris (dont des déchets spéciaux) dissimulés dans une grotte à Provence (VD) remplissent des conteneurs les uns après les autres.

Photos: Rémy Wenger ISSKA

traînent avec elles les différents polluants issus de la décomposition et de la dissolution des déchets. Dès lors, comment déterminer la position des polluants dans le karst? Où les chercher?

La Confédération s'est dotée d'une base légale, l'ordonnance sur les sites contaminés (OSites), afin de réglementer leur assainissement. « Mais les méthodes classiques d'investigation et d'analyse des pollutions sont inapplicables directement dans le karst », explique Reto Tietz, chef suppléant de la section Sites contaminés à l'OFEV. Les prélèvements d'échantillons traditionnels, les carottages ou autres forages réalisés à proximité des sites sont inefficaces dans ce cas. « Les réactions très rapides aux précipitations et les transports sur de grandes distances avec de forts effets de dilution font qu'il est beaucoup plus difficile de localiser les polluants dans le karst qu'en milieu poreux et donc d'estimer l'impact précis d'un site pollué sur la qualité des eaux », commente Hélène Demougeot-Renard, consultante spécialisée en sites contaminés.

Une pollution sournoise

L'équation déjà épineuse se complexifie encore avec l'arrivée des solvants chlorés, employés depuis 1920 entre autres pour le nettoyage à sec des vêtements et pour le dégraissage des pièces métalliques, surtout dans l'industrie horlogère. Leur utilisation à grande échelle a généré plus de 12 000 sites pollués en Suisse, dont plus de 2000 situés en régions karstiques, principalement dans l'arc jurassien.

Une pollution sournoise, comme le résume Hélène Demougeot-Renard: « Le comportement des solvants chlorés, dès qu'ils se sont infiltrés dans le terrain, est très compliqué. Ils sont plus denses que l'eau et de solubilité variable, donc difficiles à localiser et encore plus à traiter. » De par leur toxicité, ces substances représentent un sérieux danger pour les eaux souterraines.

Lancement du projet ChloroKarst

Devant l'ampleur du problème, qui cumule la complexité des systèmes karstiques au comportement imprévisible des hydrocarbures chlorés, la Confédération a décidé de mettre sur pied le projet ChloroKarst

et a mandaté à cet effet Philippe Renard, professeur d'hydrogéologie à l'Université de Neuchâtel, André Bapst, géologue à MFR Géologie-Géothermie à Bienne, et Hélène Demougeot-Renard, directrice du bureau eOde.

« Les méthodes classiques d'investigation et d'analyse des pollutions sont inapplicables directement dans le karst. »

Reto Tietz, OFEV

Une fois les premiers résultats obtenus, il s'agira pour les trois partenaires de proposer à un groupe de travail de l'OFEV et des cantons concernés une démarche rigoureuse qui permettra aux décideurs d'évaluer de manière objective le degré de contamination. Ils devront en outre fournir une base de décision concernant les besoins de surveillance et d'assainissement des sites pollués.

A la croisée de l'hydrogéologie, de la physique, de la chimie et des mathématiques, le projet ChloroKarst n'en est qu'au début de ses travaux, car il défriche un domaine entièrement neuf. « Nous testons actuellement une méthode de mesure qui recense les polluants contenus dans les eaux sur de longues périodes. Nous essayons de modéliser les écoulements et le transport des polluants, dans l'idée d'en prédire les concentrations », achève Hélène Demougeot-Renard. Des outils assurément plus élaborés que la lampe du spéléologue, mais qui permettront eux aussi d'éclairer ces sous-sols si méconnus.

Pour en savoir plus:

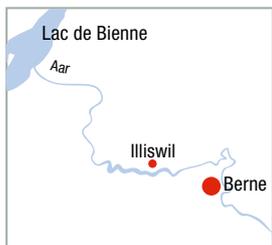
www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-06



CONTACT

Reto Tietz
Section Sites contaminés
OFEV
+41 (0)58 462 19 43
reto.tietz@bafu.admin.ch

DÉCHARGE D'ILLISWIL (BE)



Cure de désintoxication pour l'Illiswilbach

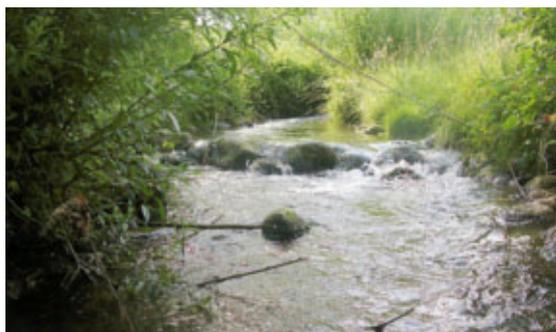
Dans les années 1960 et 1970, le vallon d'Illiswil, non loin de Berne, a accueilli 1,5 million de mètres cubes de déchets divers, parfois dangereux. Prévu en plusieurs étapes, l'assainissement du site contaminé met en jeu des intérêts divergents.

Texte: Hansjakob Baumgartner

A première vue, le Mülibach paraît en pleine santé: bordé d'une végétation luxuriante, il glougloute gaiement avant de se jeter dans le Wohlensee, à l'ouest de Berne. Il n'en a pas toujours été ainsi, car le ruisseau s'écoulait ici dans un tube de béton. Un projet de revitalisation, réalisé entre 2003 et 2004, l'a ramené à la vie.

Sa santé reste pourtant préoccupante. Les polluants contenus dans l'Illiswilbach, qu'il reçoit en amont, détériorent gravement la qualité de son eau.

La source de la pollution se situe à un kilomètre au nord-ouest, près du hameau d'Illiswil. Qui-conque vient de Berne en passant par le Müllital ne manque pas de remarquer que la topographie y est étrange, car le vallon d'Illiswil ne présente plus sa profondeur naturelle. Entre 1962 et 1975, il a en effet été comblé sur 700 mètres avec près de 1,5 million de mètres cubes de résidus divers: déchets de chantier, ordures ménagères, mâchefers, boues de dépotoirs de route et même déchets industriels liquides et huileux.



Auparavant, l'Illiswilbach avait été mis sous tuyaux, lesquels passent aujourd'hui sous la décharge. En aval du front de la décharge, qui a été comblé par des déblais et planté d'arbres après la fermeture du site, le ruisseau coule à l'air libre sur 200 mètres, avant de se jeter dans le Mülibach.

Ammonium, chlorure de vinyle et PCB

Des études réalisées entre 2001 et 2008 ont détecté des résidus d'ammonium en concentrations supérieures aux valeurs limites de l'ordonnance sur les sites contaminés. Elles font également état de dépassements périodiques des limites fixées pour le chlorure de vinyle et les biphényles polychlorés (PCB).

Or l'ammonium peut se transformer en ammoniac, toxique pour les poissons. Dans l'eau, les deux substances parviennent à un équilibre, qui dépend entre autres de la température: plus l'eau est chaude, plus la proportion d'ammoniac s'accroît. Le chlorure de vinyle est cancérigène et les PCB sont connus pour leur persistance et leurs effets nocifs sur de nombreux organismes.

Ces polluants se propageaient par différentes voies dans l'Illiswilbach: par les drainages posés dans la décharge, via le front de la décharge et les eaux souterraines, mais aussi à travers

des fissures dans la canalisation qui conduit le ruisseau sous la décharge.

Selon l'ordonnance sur les sites contaminés, les dépassements mesurés exigeaient un assainissement: «L'atteinte à l'environnement était certes limitée», estime Jürg Krebs, de l'Office des eaux et des déchets du canton de Berne, «mais le potentiel de danger risquait d'augmenter avec le temps, car des quantités accrues d'eaux de lixiviation de la décharge auraient pu pénétrer dans la conduite où s'écoule le ruisseau.»

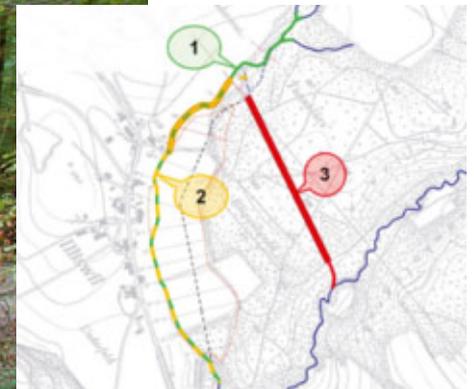
Dans de tels cas, l'assainissement consiste souvent à excaver la décharge, à traiter les matériaux thermiquement, par lavage, ou à les éliminer en décharge selon leur degré de pollution. «Vu le volume des déchets et le faible potentiel de risque, une telle solution aurait été disproportionnée», explique Christoph Reusser, de la section Sites contaminés, à l'OFEV. D'autant qu'il aurait fallu trouver un autre site pour entreposer le contenu de la décharge...

Assainissement en plusieurs étapes

Après des investigations approfondies, les responsables ont opté pour un assainissement par étapes. La première a consisté à collecter les lixiviats pour les détourner du ruisseau et les diriger vers la station d'épuration (STEP) de Wohlten. Auparavant, il a cependant fallu déterminer si

Assainissement du site contaminé d'Illiswil (BE): au cours d'une première étape, l'eau de la décharge a été conduite vers les égouts par le biais de tubes en acier (grande photo). Photo en haut à gauche: fosse de départ du forage. Lors d'une deuxième étape, l'Illiswilbach doit à présent être dévié. Deux variantes sont envisagées: la conduite en surface (2 sur la carte ci-dessous) ou à travers une galerie (3 sur la carte). 1 sur la carte: l'Illiswilbach en amont de la décharge. Photo en bas à gauche: le Mülibach revitalisé avant son embouchure dans le Wohlensee.

Photos: Schenk AG, Heldswil; Hansjakob Baumgartner (en bas à droite). Carte: Office des eaux et des déchets du canton de Berne



la station d'épuration était en mesure de traiter cette charge supplémentaire. Un essai pilote, durant lequel les eaux polluées ont emprunté une conduite provisoire jusqu'à la STEP, a débouché sur des résultats concluants.

Les drainages ont ensuite été définitivement découplés de l'Illiswilbach. Depuis début 2015, les lixiviats empruntent une galerie de 620 mètres de long pour s'écouler dans un bassin de décantation souterrain, d'où ils rejoignent ensuite la STEP via les égouts. Cette étape, qui a coûté 1,65 million de francs, réduit nettement la contamination du ruisseau, qui recevait auparavant entre 70 et 80 litres par minute d'eaux polluées provenant des drainages.

Il faut encore dévier l'Illiswilbach

Cependant, environ 55 litres de lixiviats aboutissent encore dans le ruisseau par les fissures apparues dans la conduite qui passe sous le corps de la décharge. La deuxième étape prévoit donc de dévier le cours de l'Illiswilbach pour qu'il n'entre plus en contact avec la décharge. Les travaux devraient être réalisés en 2016 et 2017, et deux variantes sont à l'étude. Dans la première, le cours d'eau, remis à ciel ouvert, contournerait la décharge; dans la seconde, il emprunterait une galerie au-dessus de la décharge pour rejoindre directement le Mülibach.

La première variante a le mérite de recréer un cours d'eau naturel sur un tronçon de 1100 mètres de long. Elle engendrerait cependant la disparition d'un écosystème aquatique. Pour assurer une pente suffisante sur tout le tracé de la déviation sans devoir trop creuser le terrain, il faudrait capter les eaux du ruisseau en amont de l'endroit où il disparaît dans le sol. La mise à sec de la section située entre le futur captage et l'entrée de la conduite souterraine aurait un impact néfaste sur la nature. Un relevé datant de 2013 a en effet montré que ce tronçon du ruisseau présente des structures de grande valeur écologique.

De plus, la délimitation de l'espace réservé aux eaux priverait les paysans d'Illiswil de terres agricoles. « Les propriétaires fonciers s'opposent donc à cette solution », relève Jürg Krebs.

La variante qui prévoit une galerie éviterait toute perte de terres agricoles, mais scellerait littéralement la situation actuelle, c'est-à-dire celle d'un cours d'eau sans vie s'écoulant en majeure partie sous terre.

« Du point de vue écologique, la variante prévoyant un tracé à l'air libre est sans doute la meilleure et la plus durable », observe Ulrich von Blücher, de la section Revitalisation et gestion des eaux, à l'OFEV. A son avis, on peut exiger des agriculteurs qu'ils se montrent prêts à dédier des terres arables à l'espace réservé aux eaux. En comblant le vallon de l'Illiswilbach, très escarpé, la

décharge a créé de nouvelles surfaces cultivables, dont certaines ont fait l'objet d'une exploitation intensive. « Il faudrait à présent que les paysans acceptent d'en restituer une petite partie. »

Les coûts de la deuxième étape de l'assainissement devraient se situer entre 5 et 6 millions de francs. « La variante prévoyant une galerie coûterait moins cher à la construction, mais serait plus onéreuse à entretenir », constate Jürg Krebs. A la date du délai rédactionnel de ce numéro du magazine *environnement*, le choix n'avait pas encore été arrêté.

La touche finale en 2018 ou 2019

« L'assainissement du site d'Illiswil est complexe », souligne Christoph Reusser à l'OFEV. « D'une part, parce que la méthode courante — excaver les déchets — était exclue. D'autre part, parce qu'un tel projet doit respecter différentes exigences légales, c'est-à-dire non seulement les objectifs définis par l'ordonnance sur les sites contaminés, mais aussi l'ordonnance sur la protection des eaux, qui requiert par principe que les ruisseaux enterrés retrouvent l'air libre. De plus, nous sommes en présence d'intérêts parfois divergents, dont ceux des agriculteurs. »

La troisième étape, non encore planifiée dans les détails, devrait transformer la conduite qui transporte actuellement l'Illiswilbach en un drainage de fond. Grâce à cette solution, la majeure partie des lixiviats, qui s'infiltrent aujourd'hui de manière diffuse dans le sol, pourront emprunter la conduite aménagée durant la première étape pour rejoindre la STEP. Une fois ces derniers travaux réalisés, entre 2018 et 2019, le Mülibach devrait être entièrement revitalisé jusqu'à son embouchure dans le Wohlensee.

Pour en savoir plus:

www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-07



CONTACTS
Christoph Reusser
Section Sites contaminés
OFEV
+41 (0)58 462 99 90
christoph.reusser@bafu.admin.ch



Ulrich von Blücher
Section Revitalisation et gestion des eaux
OFEV
+41 (0)58 464 76 36
ulrich.vonbluecher@bafu.admin.ch

ÉCHANGES DE CONNAISSANCES

Développer ensemble des solutions pragmatiques

Le canton de Zurich et l'OFEV gèrent de concert le projet ChloroNet, un vaste réseau spécialisé dans la problématique des hydrocarbures chlorés (HCC). La Confédération apporte ainsi une contribution importante aux échanges entre les parties prenantes. L'objectif est de trouver des solutions concrètes pour traiter ou assainir les sites pollués. *Texte: Lukas Denzler*



Les hydrocarbures chlorés n'ont rien à faire dans les eaux souterraines. La plate-forme nationale ChloroNet favorise l'échange d'expériences et l'élaboration commune de solutions. Les photos montrent des travaux d'investigation et d'assainissement sur des sites pollués aux HCC.

Photos: brochure ChloroNet OFEV/AWEL, 2015

Les hydrocarbures chlorés (HCC) ont été très appréciés et répandus pendant des décennies. Bon marché et simples à l'emploi, ils ont servi de solvants dès 1920: dans l'industrie mécanique pour le

dégraissage des pièces métalliques, dans l'industrie horlogère ou encore pour le nettoyage chimique. A partir de 1970, l'effet toxique de ces substances s'est confirmé suite à l'apparition de problèmes de santé

chez des personnes ayant été en contact avec elles. Afin de protéger les travailleurs concernés, l'Etat s'est mis à en limiter l'utilisation.

A la fin des années 1970, des analyses ont révélé la présence de HCC dans les eaux souterraines. A certains endroits, les substances s'étaient infiltrées ponctuellement dans le sol pendant des années voire des décennies. En Suisse, le cadastre des sites pollués dénombre plus de 12 000 cas de pollutions par des HCC et près de 1100 sites contaminés qui nécessitent un assainissement. Ces substances sont problématiques car elles sont extrêmement persistantes et en même temps relativement mobiles. « Dans les eaux souterraines, les valeurs maximales de 1 microgramme par litre (µg/l) fixées dans l'ordonnance sur la protection des eaux sont dépassées dans 12 % des stations de mesure situées en zone urbanisée », constate Miriam Reinhardt, de la section Bases hydrogéologiques à l'OFEV. La Confédération et les cantons recensent la qualité des eaux souterraines sur l'ensemble du territoire dans le cadre de l'Observation nationale des eaux souterraines NAQUA.

||| *La réussite d'un assainissement requiert de nombreuses connaissances qu'il ne faudrait pas devoir réacquérir à chaque fois.*

Savoir-faire complexe et interdisciplinaire

Dans la plupart des cas, l'analyse des sites pollués est longue et compliquée. La réussite d'un assainissement requiert de nombreuses connaissances qu'il ne faudrait pas devoir réacquérir à chaque fois. C'est pourquoi l'OFEV et les cantons de Zurich et de Saint-Gall ont créé la plate-forme nationale ChloroNet en 2007. Ce réseau favorise l'échange d'expériences dans le domaine des HCC et le développement de nouvelles solutions pratiques pour les sites pollués. « Etant donné la complexité du traitement de ces sites, nous voulons permettre aux personnes impliquées d'apprendre les unes des autres », indique Christiane Wermeille, responsable de la section Sites contaminés à l'OFEV. Contrairement aux différents groupes d'experts spécialisés dans ce type d'assainissement, qui ne comprennent souvent que des représentants des cantons, ChloroNet se veut plus étendu. En sus de la Confédération et des cantons, le réseau compte des professionnels de l'assainissement

des sites contaminés, des hydrogéologues, les entreprises ou propriétaires fonciers concernés et des instituts de recherche.

A ses débuts, ChloroNet s'est consacré aux fondamentaux, publiant par exemple un guide sur les propriétés des HCC ou discutant des meilleures stratégies d'investigation visant à déceler la présence de ces substances dans le sous-sol. Il a ensuite été question de la délimitation des sites pollués, de la charge émise par un site et des critères relatifs à l'interruption des assainissements. Les groupes de travail, les ateliers et les journées techniques sont un élément important du transfert de connaissances. Ces journées, organisées à un rythme annuel, sont fréquentées par plus de 200 professionnels et constituent l'une des principales rencontres dans le domaine des sites contaminés.

Apprendre à partir de cas d'école

« Nous travaillons souvent à l'aide d'exemples concrets et d'études de cas », précise Monika Schwab-Wyssner, chargée de ChloroNet à l'OFEV. Lors d'un atelier organisé dans les locaux de l'office, le canton de Berne a présenté un exemple édifiant dans le vallon de Saint-Imier. En 1992, des mesures réalisées dans deux captages d'eau potable à Renan, dans cette vallée longitudinale du Jura bernois, ont indiqué une concentration totale de HCC allant jusqu'à 200 µg/l. Des analyses de l'air du sol ont permis d'en identifier la source. Sur les cinq sites et trois décharges possibles, une ancienne usine de boîtiers de montres ayant cessé son exploitation en 1981 s'est révélée être à l'origine de la pollution.

Les autorités ont recouru à plusieurs méthodes d'assainissement. Elles ont prélevé de l'eau souterraine et de l'air du sol dans huit sondages et les ont purifiés à l'aide d'un filtre à charbon actif. L'intervention a fait effet, mais de loin pas de manière suffisante. Le canton de Berne a alors cherché à régler le problème en ajoutant une mélasse à base de sucre. Toutefois, même avec cette méthode « biologique », les concentrations de HCC sont restées trop élevées.

Les participants de l'atelier se sont demandé ce qu'il fallait faire dans une telle situation et ont échangé leurs expériences de cas similaires. Car Renan n'est pas le seul exemple montrant qu'il est parfois impossible d'atteindre les objectifs visés lors des assainissements de sites contaminés

aux HCC. « Dans ces cas-là, il est utile de disposer de critères bien définis pour déterminer s'il faut envisager une interruption de l'assainissement ou si d'autres analyses et clarifications sont nécessaires », explique Monika Schwab-Wysser.

Les bases légales ne règlent pas tous les détails concernant la gestion des sites pollués. Les instructions pratiques élaborées conjointement s'avèrent donc précieuses pour les cantons. C'est notamment l'avis de Gabriele Buring, responsable du projet à l'office des déchets, des eaux, de l'énergie et de l'air du canton de Zurich (AWEL), qui coordonne à ce titre les activités de ChloroNet avec l'OFEV. Elle raconte que les cantons ont pu soumettre à la discussion des cas complexes impliquant des HCC. Le réseau a abordé ces problèmes avec des experts et esquissé des solutions. « Cela n'était possible que grâce à la compréhension commune et au climat de confiance qui règnent au sein du réseau. »

ChloroNet ne propose pas que des bases essentielles aux cantons. Jürg Krebs, de l'Office des eaux et des déchets du canton de Berne, souligne par exemple que le réseau facilite aussi l'accès aux experts suisses et étrangers. Le canton de Zurich dispose d'une solide expérience en matière d'assainissement. Depuis le milieu des années 1980 et les premiers assainissements de sites contaminés dans la vallée de la Limmat, le canton a acquis un grand savoir-faire. Des connaissances qu'il partage volontiers avec d'autres cantons dans le cadre de ChloroNet, selon Jean-Claude Hofstetter de l'AWEL.

De nouveaux défis pointent à l'horizon

L'objectif n'est pas encore atteint, mais les multiples efforts consentis dans l'assainissement des sites contaminés aux HCC sont payants. Dans les années 1980, il a fallu abandonner des captages d'eau potable dans plusieurs cantons en raison d'une pollution trop importante en HCC. Par chance, cette mesure d'urgence est aujourd'hui rarement nécessaire. Pour que l'eau potable soit la plus naturelle possible, c'est-à-dire non traitée, et que les biocénoses soient préservées dans le sol et les eaux, il convient de poursuivre les efforts avec la même intensité.

Le transfert de connaissances et l'échange d'expériences sont profitables. Ils débouchent sur des mesures efficaces et contribuent ainsi considérablement à l'amélioration de la qualité

des eaux souterraines. C'est ce que montrent les derniers résultats de NAQUA. « Heureusement, les concentrations de certains HCC ont entre-temps diminué. Mais le tétrachloroéthylène, qui représente la principale substance polluante, se révèle particulièrement tenace », relève Miriam Reinhardt. Comme les valeurs mesurées dans les eaux souterraines sont encore souvent excessives, il est indispensable de maintenir l'engagement en faveur d'un assainissement des sites contaminés. Sans oublier que de nouveaux défis nous attendent. A l'instar de la gestion du chlorure de vinyle, un produit de dégradation très toxique des HCC. Un groupe de travail s'y consacre déjà au sein de ChloroNet.

Pour en savoir plus:

www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-08



CONTACTS

Monika Schwab-Wysser
Section Sites contaminés
OFEV
+41 (0)58 462 93 38
monika.schwab-wysser@bafu.admin.ch



Miriam Reinhardt
Section Bases hydrogéologiques
OFEV
+41 (0)58 464 56 34
miriam.reinhardt@bafu.admin.ch

BE

Le retour d'un carnassier

La loutre s'est éteinte en Suisse vers la fin des années 1980. On a toutefois fréquemment repéré des individus – vivants ou morts – dans des cours d'eau proches de la frontière. Or, depuis le début de l'année, une femelle et ses deux petits ont été localisés à plusieurs reprises entre Berne et Thoune grâce à un piège photographique. Pour les biologistes, cette découverte « montre que l'eau et les habitats sont en bon état », comme l'explique Caroline Nienhuis à l'OFEV. On ignore cependant si ces animaux descendent des loutres échappées du parc animalier du Dählhölzli à Berne durant les crues centennales de 2005 ou si leurs ancêtres ont fait un très long déplacement depuis un pays voisin. caroline.nienhuis@bafu.admin.ch

AG

Le Petit Rhin remis en eau

Quelque 90 ans après sa mise à sec, le « Chly Rhy » ou Petit Rhin s'écoule à nouveau. En juin 2015, la dernière digue obstruant ce bras latéral du fleuve près de Rietheim a été retirée. Renaturé par Pro Natura Argovie et par le canton, ce secteur constitue l'une des pièces maîtresses du parc argovien de zones alluviales protégées. Il s'étend sur un kilomètre et demi, le long du dernier tronçon de Rhin supérieur encore dépourvu d'installations hydrauliques. Le projet a en partie été financé par la vente des écus en chocolat de Pro Natura. Son coût s'élève à 9,38 millions de francs, dont près de la moitié est prise en charge par la Confédération.

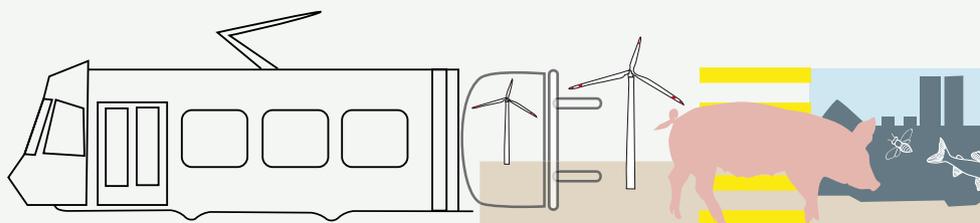
Erik Olbrecht, chef de projet, département cantonal des constructions, des transports et de l'environnement, +41 (0)62 835 34 64, erik.olbrecht@ag.ch, www.auenrietheim.ch

Nouvelles espèces de poissons

Ces six dernières décennies, six espèces de poissons exotiques ont colonisé les lacs du Tessin et du nord de l'Italie, notamment le gardon, la grémille, le silure et le sandre. Les scientifiques de l'institut de recherche Eawag sont arrivés à cette conclusion en collaborant avec des partenaires italiens dans le cadre de deux projets visant à comparer les données de recensement actuelles avec celles des années 1950. En revanche, près du tiers des espèces indigènes qui peuplaient à l'époque les lacs de Garde et de Lugano n'y ont pas été retrouvées. Dans le lac de Lugano, des poissons jadis courants comme l'agone (*Alosa agone*) ou l'arborella (*Alburnus arborella*) ne se rencontrent plus que rarement. Cette évolution est probablement liée aux fortes concentrations en phosphore enregistrées par le passé, à la construction des rives et à la concurrence induite par l'arrivée de nouvelles espèces.

Timothy Alexander, Eawag, +41 (0)8 765 22 02, timothy.alexander@eawag.ch

A notre porte



BE/CH

Capacités réduites pour les arbres urbains

Epannage de sel, changement climatique, compactage et imperméabilisation du sol: les arbres de la ville de Berne n'ont pas la vie facile. Soutenue par l'OFEV, une nouvelle étude de la Haute école bernoise des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL) montre que la capacité à stocker le CO₂ est nettement moins élevée chez les arbres de l'espace urbain que chez ceux des forêts suisses. Ces résultats ont pu être établis grâce à un nouveau modèle de calcul qui évalue le potentiel des arbres grâce à la télédétection par laser (LiDAR). Comme le défrichement se poursuit à grande échelle dans le monde et que les aires construites augmentent rapidement, les arbres urbains sont appelés à jouer un rôle de plus en plus crucial.

Jürgen Blaser, chef de projet, +41 (0)31 910 21 56, juergen.blaser@bfh.ch

NE

L'art et le tri

Pour faire face au littering et aux déchets insuffisamment triés, la ville de La Chaux-de-Fonds a fait appel à son Ecole d'arts appliqués. Résultat: des affiches, des autocollants et un habillage de son camion-poubelles montrant des déchets sur un fond de vitrail stylisé, avec ce slogan volontairement provocateur: «Triez pour nous». En alliant art et lutte contre les déchets, La Chaux-de-Fonds souhaite faire école. Sa campagne est à la disposition d'autres villes ou de sociétés spécialisées dans la gestion des déchets.

Giovanni Sammali, Service de la communication, La Chaux-de-Fonds, +41 (0)32 967 62 08

VD

Un site marécageux des Préalpes enfin protégé

Le plan de protection du site marécageux Les Mosses-La Lécherette a été approuvé ce printemps. Il a fallu près de trente ans, depuis l'initiative de Rothenthurm, pour que ce site d'importance nationale soit consacré. Des règles ont été établies avec les exploitants agricoles, les propriétaires de chalets et les sociétés de remontées mécaniques. Les mesures prises portent principalement sur la conservation et la protection des biotopes et du paysage, l'exploitation agricole, le tourisme durable et la communication.

Najla Naceur, Direction générale de l'environnement, division Biodiversité et paysage (DGE-BIODIV), canton de Vaud, +41 (0)21 557 86 30

GR

Une éolienne sans danger pour la faune

Les oiseaux et les chauves-souris qui vivent à proximité de l'éolienne de Haldenstein ne risquent rien. C'est ce que révèle une étude destinée à tester de nouveaux systèmes d'alerte, à laquelle participe l'OFEV. Cet équipement détecte en temps réel les animaux volant aux alentours de l'installation et les avertit grâce à un signal sonore. Les résultats sont encourageants: la journée, la plupart des oiseaux ne s'approchaient pas dangereusement des pales et ceux qui l'ont fait ont pu être avertis à temps. Aucune collision ne s'est produite durant les deux ans de recherche. L'étude montre aussi que les grandes éoliennes sont plus sûres pour les chauves-souris, parce la plupart des espèces ne s'élèvent pas à plus de 30 mètres du sol.

Reto Rigassi, directeur de Suisse Eole,

+41 (0)61 965 99 19, reto.rigassi@suisse-eole.ch

GE

Compost lacustre

Le canton de Genève teste depuis trois ans une nouvelle méthode pour éliminer les plantes aquatiques fauchées: un compost lacustre, qui consiste à dégrader ces plantes au sein de filets immergés directement dans le lac. Cette pratique permet de limiter les transports par bateau jusqu'aux quais, le stockage ainsi que l'acheminement par camion jusqu'à l'usine d'incinération. Les premiers résultats indiquent un maintien de la qualité de l'eau autour des filets. De plus, le site est fréquenté par des oiseaux qui se nourrissent du contenu de ceux-ci.

Ursula Balestra, Direction générale de la nature et

du paysage, Genève, +41 (0)22 388 55 09

FR/VD

Défricher pour la biodiversité

Le fait qu'on abatte des arbres dans une réserve naturelle interpelle. Et pourtant ce sont bel et bien quelque 10 hectares de forêt qui sont chaque année transformés en clairières et lisières depuis 2012 sur la rive sud-est du lac de Neuchâtel. Le but de ces opérations? Favoriser la riche biodiversité du site. Pour ce projet, l'Association de la Grande Cariçaie peut compter sur le soutien de la Confédération, via la convention-programme «Biodiversité en forêt» et le Fonds suisse pour le paysage. Parmi les espèces que l'association veut encourager, il y a des oiseaux comme la fauvette des jardins, des plantes comme l'inule de Suisse ou des papillons tel l'azuré des paluds.

Michel Baudraz, Association de la Grande Cariçaie,

+41 (0)24 425 18 02



VD

Energie et modes de vie

Soutenue par l'Etat de Vaud et réalisée grâce à un partenariat entre Romande Energie et l'Université de Lausanne (UNIL), la plateforme Volteface se consacre à la transition énergétique en plaçant l'humain au centre, et non la technologie. Plusieurs travaux, où des chercheurs de l'UNIL collaborent avec des acteurs publics, associatifs ou économiques, seront ainsi menés jusqu'à fin 2017. Ils s'intéressent à nos comportements quotidiens, nos valeurs, nos imaginaires, la spiritualité, la gouvernance ou la compétitivité économique. Le projet sera présenté lors d'un événement public le 9 février 2016 à 17 heures, à l'UNIL.

Nelly Niwa, Plateforme Volteface,

www.volteface.ch, nelly.niwa@unil.ch

BE/ZH

Des arbres plus efficaces

La hausse de la teneur en CO₂ dans l'atmosphère incite les arbres à gérer l'eau de manière de plus en plus efficace. Grâce aux petits orifices de leurs feuilles ou de leurs aiguilles (stomates), ils prélèvent le plus de CO₂ possible dans l'air afin de produire les hydrates de carbone nécessaires à leur croissance, tout en laissant s'échapper un minimum d'eau. Sous la direction de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) et de l'Université de Berne, des scientifiques ont calculé, en observant leurs anneaux de croissance, que l'efficacité de leur utilisation de l'eau avait progressé de près de 20 % au XX^e siècle. La hausse des températures, l'allongement de la période de végétation et la croissance de la couronne des arbres semblent également jouer un rôle important.

David Frank, WSL, +41 (0)44 739 22 82,

david.frank@wsl.ch

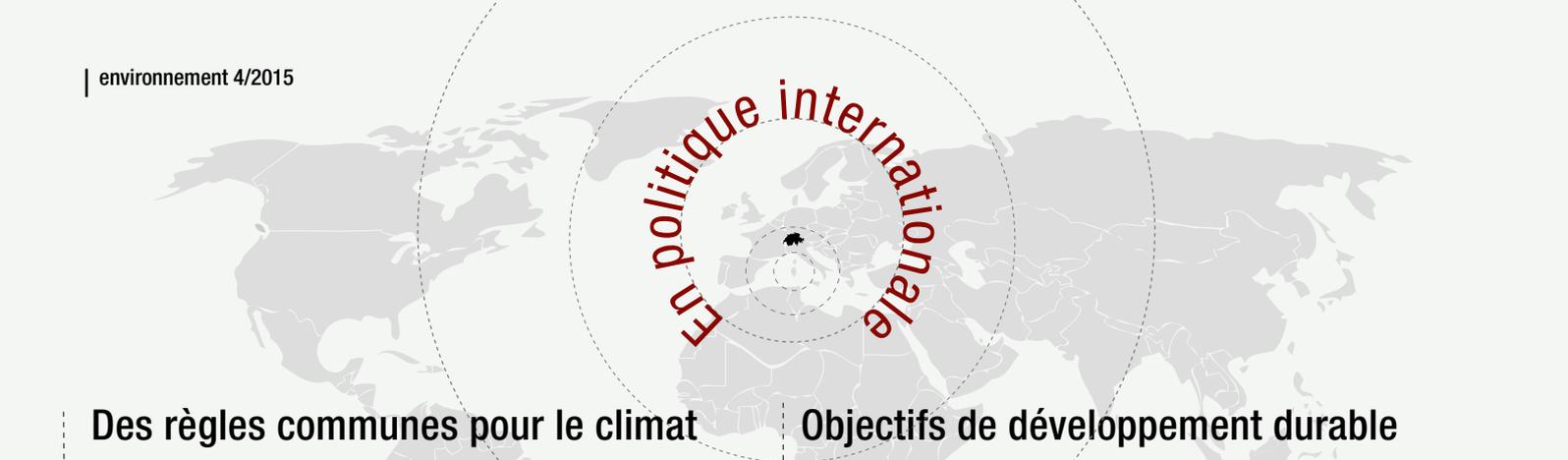
VS

Au secours du crapaud sonneur

Le canton du Valais a entamé une campagne de revitalisation de certaines zones humides. Un des objectifs est d'enrayer l'extinction du crapaud sonneur à ventre jaune, une espèce pionnière indicatrice du dynamisme du milieu environnant. Le réaménagement de mares entre 2012 et 2014 sur le site de Chararogne à Chalais a permis de stopper la disparition de l'espèce en Valais central. Désormais, le canton veut favoriser la connexion vers d'autres biotopes favorables.

Yann Clavien, Service forêts et paysage,

+41 (0)27 607 10 32



FF politique internationale

Des règles communes pour le climat

A la Conférence de Paris sur le climat, en décembre 2015, la communauté internationale doit adopter un accord durable et juridiquement contraignant. Toutes les Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques ont accepté de faire connaître avant cette rencontre leurs engagements de réduction pour l'après-2020 – de manière transparente et compréhensible pour tous. La plupart des Etats ont tenu leur promesse. La Suisse a ainsi été la première à communiquer formellement ses objectifs à l'ONU: d'ici 2030, elle veut diminuer ses rejets de gaz à effet de serre de 50% par rapport à 1990, en utilisant également des certificats issus de projets réalisés à l'étranger.

A Lima, fin 2014, les pays émergents ou en développement avaient insisté pour que les objectifs ne se limitent pas aux émissions, mais soient complétés par des stratégies d'adaptation au changement climatique. Comme le réchauffement est un phénomène global, il est crucial que tout le monde participe aux efforts. De ce point de vue, il s'est avéré judicieux de laisser les Etats fixer eux-mêmes leurs objectifs, estime Dina Spörri à l'OFEV. Ces objectifs resteront toutefois hétérogènes dans leur forme ces prochaines années, puisqu'il ne sera guère possible d'imposer une harmonisation selon des critères communs (nombre d'habitants et produit intérieur brut, par ex.). « Il deviendra d'autant plus important de disposer de systèmes solides de comptes rendus et de contrôles, ainsi que de règles de comptabilisation communes. » Ne serait-ce que parce qu'ils constitueront le seul moyen de savoir où en est l'humanité dans sa progression vers l'objectif des deux degrés.

Dina Spörri, division Affaires internationales, section Conventions de Rio, OFEV, +41 (0)58 462 96 54, dina.spoerri@bafu.admin.ch

Objectifs de développement durable

Lors de la Conférence Rio+20, en juin 2012, les Etats membres de l'ONU ont décidé de formuler des objectifs internationaux pour le développement durable (ODD). Ceux-ci devaient couvrir les trois dimensions de la durabilité (environnement, économie et société) et s'appliquer à tous les Etats plutôt que de se limiter aux pays émergents ou en développement. Le processus politique prévoyait des négociations mensuelles à New York, auxquelles la Suisse a participé très activement. Fin juillet 2015, les Etats se sont mis d'accord sur le contenu d'un agenda courant jusqu'à 2030. Celui-ci comprend 17 objectifs déclinés en 169 cibles, portant entre autres sur l'eau, l'égalité entre hommes et femmes, la biodiversité, la santé, la réduction des risques naturels, la paix entre les peuples, ainsi que la production et la consommation durables. Les vues ambitieuses de la Suisse, notamment en ce qui concerne l'environnement, y ont été largement prises en compte, selon Sebastian König, de l'OFEV. Parallèlement, les bases financières destinées à l'application concrète des objectifs de développement durable ont été établies lors de la 3^e Conférence internationale sur le financement du développement, en juillet 2015 à Addis-Abeba (Ethiopie).

A l'occasion du Sommet de l'ONU qui a eu lieu du 25 au 27 septembre 2015 à New York, la communauté internationale a adopté l'Agenda 2030. Sa mise en œuvre peut dès lors commencer. S'en suivra l'élaboration d'indicateurs mesurables afin de pouvoir suivre les progrès réalisés par rapport aux objectifs. Les Etats devront rendre leur premier rapport à ce sujet en 2019.

Sebastian König, division Affaires internationales, section Affaires globales, OFEV, +41 (0)58 463 30 05, sebastian.koenig@bafu.admin.ch; www.eda.admin.ch/post2015/fr/home.html

Ces prochains mois

Du 30 novembre au 11 décembre 2015
Conférence des Nations Unies sur le climat (COP21) à Paris

Le 18 décembre 2015
34^e séance de l'organe exécutif de la Convention CEE-ONU sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, à Genève

Du 15 au 19 février 2016
2^e réunion des représentants permanents au Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), à Nairobi (Kenya)



Markus Fischer

dirige l'Institut de botanique de l'Université de Berne et le Jardin botanique qui dépend aussi de l'université. Après des études de physique et de biologie à Munich et à Bâle, il obtient son habilitation en 2001 à l'Université de Zurich. Il enseigne depuis 2007 à Berne.

Photo: Markus Forte/Ex-Press/OFEV

VALEUR DE LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE

« Le bien-être est étroitement lié au capital naturel »

Spécialiste en écologie végétale et professeur à l'Institut de botanique de l'Université de Berne, Markus Fischer préside le Forum Biodiversité Suisse de l'Académie des sciences naturelles. *environnement* s'est entretenu avec lui de l'importance des écosystèmes et de leur services pour nos sociétés, ainsi que des coûts relativement réduits qu'il faudrait engager pour sauvegarder la biodiversité. *Propos recueillis par Gregor Klaus*

environnement: La Suisse est connue pour la beauté de ses paysages et sa richesse naturelle. L'impression est-elle trompeuse?

Markus Fischer: La Suisse possède de beaux paysages, mais ce qui s'y passe est moins plaisant. La biodiversité s'est appauvrie sur l'ensemble du territoire suisse au cours des dernières décennies. Quarante scientifiques d'instituts de recherche renommés l'ont clairement mis en évidence il y a peu¹. La majeure partie de nos prairies, par exemple, présentent aujourd'hui beaucoup moins d'espèces végétales qu'il y a trente ans. Cela induit également une disparition chez les autres groupes d'organismes, car la plupart des espèces animales et des microorganismes sont plus ou moins directement tributaires de la diversité floristique.

La plupart des gens ne sont-ils pas satisfaits de la diversité restante?

Beaucoup déplorent quand même la disparition de milieux naturels et le mitage

« La conscience de l'importance de la biodiversité n'est pas encore profondément ancrée dans notre société. »

croissant du paysage, en premier lieu parce que leur qualité de vie en souffre directement. Le déclin de la biodiversité a une incidence globale sur les services rendus par les écosystèmes. Les organismes, par exemple, régulent les cycles du carbone, des nutriments et de l'eau. Ils apportent donc une contribution essentielle au maintien de la fertilité de nos sols et à la protection de la nappe phréatique face à la pollution résultant du lessivage des nutriments.

Cultiver un champ exige toutefois d'y réduire radicalement la biodiversité.

C'est vrai, mais ce champ a aussi besoin

de diversité biologique. Hormis les variétés végétales, il faut tenir compte de la diversité des organismes du sol, qui interagissent avec les plantes cultivées, sans oublier la diversité des espèces utiles. La biodiversité et la production alimentaire ne devraient pas être mises en opposition. Ce sont pour moi des fonctions importantes, qui ont leur place dans un paysage multifonctionnel et sont même parfois interdépendantes.

La diversité comprend cependant aussi les nuisibles.

C'est exact. Mais tout dépend de leur quantité. Les interactions entre les différentes espèces dans des milieux naturels variés constituent le meilleur garant pour qu'aucune espèce ne prédomine. Et c'est précisément la raison pour laquelle il ne faut avoir peur des nuisibles que dans les monocultures. Mais revenons au paysage multifonctionnel. Il n'est pas suffisant que les services écosystémiques soient uniquement disponibles dans les aires

protégées. Ces prestations, telles que la fourniture d'une eau potable propre, la protection contre les risques naturels et l'érosion ou la fonction récréative, doivent être assurées partout.

Mais chaque espèce est-elle nécessaire? Même un coléoptère rare que personne ou presque n'a jamais vu?

La grande majorité des espèces sont plutôt rares. Mais leurs contributions s'additionnent. Il y a des centaines de services écosystémiques, et ils ne sont pas fournis chaque année par les mêmes groupes d'espèces. De plus, les espèces rares remplissent souvent des fonctions

clés, dans le cadre d'interactions très complexes, en faveur d'espèces plus fréquentes.

Si l'état de la biodiversité est si mauvais, pourquoi les scientifiques n'ont-ils pas tiré plus tôt la sonnette d'alarme?

Le souci du déclin de la biodiversité est vieux comme le monde. Beaucoup de civilisations ont disparu par suite d'une surexploitation de leurs ressources naturelles. En 1992 a eu lieu à Rio de Janeiro le premier sommet de la Terre, qui a réuni près de 200 Etats et dont le thème central était la biodiversité. En Suisse, les chercheurs soulignent chaque année le mauvais état de la biodiversité, publiant, par exemple, en 2004 un livre très médiatisé, *La Biodiversité en Suisse*.

Apparemment sans grand succès. Les chiffres publiés par la communauté scientifique mettent en cause l'efficacité de la Convention sur la biodiversité.

Il est vrai que la biodiversité décroît à l'échelle planétaire et que la communauté internationale n'a pas atteint bon nombre des buts fixés. Les progrès ne manquent pas cependant. La plupart des pays ont élaboré des stratégies et des plans d'action assortis de mesures concrètes, aujourd'hui mises en œuvre.

Un grand nombre de ces mesures ne consistent-elles pas à faire du neuf avec du vieux?

Certaines mesures déjà proposées dans le passé demeurent d'actualité, et leur application reste essentielle. Mais nous disposons aussi de nouvelles connaissances qui offrent d'autres voies d'action.

¹ Fischer M. et al.: *Etat de la biodiversité en Suisse en 2014*, Forum Biodiversité Suisse et al. Berne 2015.

Mais ne faut-il pas agir rapidement?

Justement, plus les mesures sont prises rapidement plus le capital naturel de demain sera élevé. N'oublions pas que, pour des raisons biologiques, certaines mesures ont besoin d'un laps de temps prolongé pour agir. En ce qui concerne la Suisse, cela signifie que les mesures d'un plan d'action intégral doivent être mises en œuvre le plus tôt possible.

Si la biodiversité est une base de notre existence, pourquoi personne ne manifeste pour sa sauvegarde?

Les manifestations s'adressent le plus souvent au responsable d'un processus

« Il est ici question de la base de notre existence. Cela n'a rien à voir avec des divergences ville-campagne ni avec des opinions idéologiques ou politiques. »

ressenti comme injuste. Le déclin de la biodiversité constitue à ce titre un état d'urgence, mais il est provoqué par de multiples acteurs et, directement ou indirectement, par la société dans son ensemble. Qui doit donc manifester contre qui? A cela s'ajoute que, pour beaucoup, le préjudice ressenti reste insuffisant. Bien des paysages sont encore beaux, et de nombreux processus écosystémiques fonctionnent toujours. Par ailleurs, la conscience de l'importance de la biodiversité n'est pas encore profondément ancrée dans notre société.

Tout va bien, par conséquent?

Mais non! L'appauvrissement persistant de la biodiversité n'est pas une bonne chose en soi. Et son déclin a un impact négatif sur les services écosystémiques. Cela signifie une perte économique en termes réels, qui reste toutefois invisible, car elle ne figure pas dans le bilan des comptes nationaux.

Les citoyens s'en sortent pourtant bien sans services écosystémiques.

Les citoyens aussi mangent et boivent tous les jours, ce qui serait impossible sans biodiversité. Les villes ne peuvent être approvisionnées en eau potable salubre que grâce à des milieux naturels situés à proximité. Bon nombre de matériaux et de biens de consommation transportés vers les villes depuis le monde entier ont un rapport étroit avec la biodiversité. Et la biodiversité est aussi présente dans les milieux urbains, par exemple sous forme d'espaces verts qui régulent le microclimat.

La conservation de la biodiversité a toujours une connotation idéologique.

Il est ici question de la base de notre existence. Cela n'a rien à voir avec des divergences ville-campagne ni avec des opinions idéologiques ou politiques. Sur le plan international, des Etats gouvernés par des majorités politiques très différentes ont élaboré une stratégie et un plan d'action en faveur de la biodiversité. La Suisse compte deux groupes parlementaires, Biodiversité et protection des espèces ainsi que Protection de la nature et du paysage, dans lesquels tous les partis sont représentés.

La protection de la biodiversité nécessite de l'argent et des terres, tous deux limités. L'enthousiasme ne risque-t-il pas d'être restreint?

Mais y a-t-il d'autres options? Une Suisse sans diversité biologique? Notre bien-être est étroitement lié au capital naturel et son maintien est impossible si l'on ne

préserve pas en même temps la biodiversité. Toutes les études scientifiques montrent que les services rendus par les écosystèmes ont une valeur considérable. Le débat scientifique gravite souvent autour d'un ordre de grandeur d'un franc par an et par mètre carré de milieu naturel. Cela correspond à une valeur ajoutée annuelle de 10 000 francs par hectare.

Les mesures de protection de la biodiversité coûteraient chaque année en Suisse plusieurs centaines de millions de francs à long terme...

Cela paraît beaucoup, mais c'est peu par rapport à leur efficacité. En comparaison du produit intérieur brut de la Suisse, nous sommes ici dans l'ordre du pour mille. Quand j'ai entendu les chiffres la première fois, je me suis dit: « Ça alors, je ne pensais pas que la base de notre existence revenait aussi peu cher! »

Pour en savoir plus:

www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-09

**CONTACTS**

Sarah Pearson Perret
Cheffe de la section Espèces et milieux naturels, OFEV
+41 (0)58 462 68 66
sarah.pearson@bafu.admin.ch



Franziska Humair
Direction du plan d'action
Stratégie Biodiversité Suisse, OFEV
+41 (0)58 463 36 66
franziska.humair@bafu.admin.ch



PROTECTION CONTRE LES CRUES

Libérons le Rhin alpin!

Un projet visant à améliorer la protection contre les crues devrait redonner au cours inférieur du Rhin alpin une partie de sa dynamique originelle et accroître sa valeur écologique. Il prévoit aussi de garantir à long terme l’approvisionnement en eau potable à partir des nappes souterraines de la vallée. Mené conjointement par la Suisse et l’Autriche, le projet RHESI est appelé à devenir le chantier du siècle. Texte: Urs Fitze

Des pagayeurs se reposent sur un banc de gravier, une pêcheuse tente sa chance non loin de là et des adolescents bravent la fraîcheur du courant. A la hauteur de Diepoldsau (SG), le Rhin alpin prend ses aises dans un nouveau lit, s’enroule autour des îlots qui parsèment ses bras

latéraux et accueille même une jeune forêt alluviale sur ses rives. Les murs de pierres qui le corsetaient naguère dans un chenal étroit ont disparu, le fleuve occupe désormais tout l’espace entre les digues de crue et son fond est richement structuré. Elargi, il garantit

une bien meilleure protection contre les inondations, puisqu’il est désormais à même d’absorber de très grandes crues, même celles qui ne surviennent que tous les 300 ans.

Si cette image idyllique correspond à une vision utopique, elle pourrait



Le lit canalisé du Rhin alpin sur le dernier tronçon avant son embouchure dans le lac de Constance (à l'arrière-plan à gauche). Le projet de protection contre les crues doit restituer au fleuve une partie de sa dynamique naturelle.

Photo: Basler & Hofmann AG, Zurich/Sandro Diener, Langnau a. A.

cependant devenir réalité d'ici à trois décennies pour le tronçon qui relie l'embouchure de l'Ill, sur la rive autrichienne du fleuve, et le lac de Constance. Pour l'heure, le Rhin alpin franchit encore les 90 kilomètres qui vont du confluent du Rhin antérieur et du Rhin postérieur jusqu'au lac en suivant un lit canalisé qui ne cesse de rétrécir pour que les eaux s'écoulent au plus vite. Sur le cours inférieur, le chenal est bordé de deux puissantes digues garnies de pierres, qui empêchent le fleuve d'inonder les surfaces adjacentes (glacis) durant les crues d'importance moyenne. De temps à autre, il parvient néanmoins à quitter

ce carcan et folâtre dans cet espace tant que la crue le lui permet. Seules les digues de crues, qui affichent une hauteur de sept mètres et se trouvent à distance respectable, empêchent le Rhin de se répandre dans la vallée.

Régulation internationale

La régulation du Rhin résulte d'un projet titanesque, dont les origines remontent à la fin du XVIII^e siècle. Les Etats riverains ont alors réalisé que seuls des efforts communs permettraient de dompter ce fleuve primesautier, aussi prompt à sortir de son lit qu'à modifier son tracé. Il a cependant fallu une série d'inondations

catastrophiques pour que la Suisse et l'Autriche parviennent à s'entendre en 1892. En instituant la régulation internationale du Rhin (IRR), les deux pays ont jeté les bases d'une entreprise colossale qui a nettement amélioré la protection contre les crues. Directeur actuel du chantier côté suisse, Daniel Dietsche se dit impressionné par le travail de pionnier que les ingénieurs et les ouvriers ont réalisé à l'époque sans grosses machines.

Ces travaux ont permis aux paysans de la vallée de gagner quelque 350 hectares de prairies de qualité, affectées surtout à l'élevage, sur les glacis situés entre les premières digues et les digues de crue.



Grâce aux engrais de ferme (fumier et purin), ils rentrent ainsi jusqu'à quatre récoltes de foin par an. Riche en oxygène, l'eau souterraine est également très prisée. Sur les deux rives, plusieurs communes en tirent l'eau potable qu'elles distribuent à 200 000 habitants. Le Rhin alpin n'offre toutefois pas de lieux de détente. Des cyclistes et des promeneurs de chiens empruntent certes le chemin qui suit le sommet des digues, mais les berges n'attirent personne. Rectiligne et à l'étroit, le fleuve ne dessine qu'un décor monotone sans grande valeur écologique.

C'est ce décor qui doit changer. En 2005, la Commission intergouvernementale pour le Rhin alpin (IRKA)

et l'IRR ont présenté un projet de réaménagement du cours d'eau. Les gouvernements suisse et autrichien ont en effet reconnu que des mesures s'imposaient. Sur son cours supérieur, le fleuve n'a cessé de creuser son lit, surtout à cause des prélèvements de gravier opérés entre 1950 et 1970, tandis que son chenal ne cesse de se combler sur son cours inférieur. Alors que Bad Ragaz (SG) n'a pas à craindre même les crues les plus rares, la marge de sécurité est descendue sous le seuil de tolérance sur les derniers kilomètres avant le lac.

La vallée compte aujourd'hui quelque 500 000 habitants et certaines agglomérations, telle Lustenau (Autriche), ont

atteint des densités dignes d'une ville. Peu après avoir accédé à la mairie de cette commune du Vorarlberg en 2010, Kurt Fischer a pris peur lorsqu'il s'est rendu compte, en vérifiant les mesures de protection contre les catastrophes, des terribles conséquences que pourrait entraîner une rupture de la digue. « Nous n'aurions jamais le temps d'évacuer les habitants des quartiers proches du fleuve. Nous ne pourrions que leur conseiller de se réfugier sur le toit de leur maison. Il y aurait certainement des morts! » Les dégâts, eux aussi catastrophiques, se chiffrent à plusieurs milliards de francs. Les digues sur le cours inférieur du Rhin alpin ne peuvent contenir qu'une crue



A gauche, le Rhin alpin dans son état actuel. A droite, simulation visuelle d'un projet d'élargissement actuellement en discussion près d'Oberriet (SG), dans le secteur de l'embouchure de la rivière Frutz.

Photo et visualisation: Peter Rey, Hydra-Institute, St-Gall

d'une périodicité de cent ans, le débit atteignant alors 3100 mètres cubes par seconde (m^3/s).

La fragilité des digues

Mais le débit maximum est plus élevé encore: lors d'une crue survenant tous les 300 ans, le bassin-versant du Rhin alpin — qui s'étend sur plus de 6100 kilomètres carrés — pourrait produire un débit de 4300 m^3/s . Les communes saint-galloises de la vallée, de même que celles de la rive autrichienne, se retrouveraient alors sous l'eau. Une telle catastrophe a été décrite pour la dernière fois en 1762. «Salez, Büchel, Hirschsprung, Oberried, Montlingen, Griesern, Widnau,

la majeure partie de Diepoldsau, Schmitter, in der Au, Sankt Margrethen et Altenrhein étaient inondés et l'eau pénétrait dans les maisons», relate Gabriel Walser, le curé de Berneck, dans l'*Appenzeller Chronik*. «Dans les champs, même les épis de blé et les tiges de chanvre étaient submergés.» Plus récemment, le fleuve a atteint un débit record en 1987. La digue gauche s'est alors rompue à la hauteur de Fussach (A), bien que le flot charrié soit resté nettement inférieur à 3100 m^3/s .

La Suisse et l'Autriche impliquées

En 2009, les gouvernements des deux pays ont chargé l'IRR d'élaborer un

projet de protection contre les crues pour que le Rhin alpin puisse charrier au moins 4300 m^3/s . Visant à renaturer le fleuve tout en garantissant la sécurité, ce projet, connu sous l'acronyme RHESI, doit respecter les exigences légales valables des deux côtés de la frontière. «En cas d'intervention touchant le cours d'eau, son tracé naturel doit autant que possible être préservé ou rétabli»: voilà ce que prescrivent les lois fédérales sur l'aménagement et la protection des eaux. En Autriche, la législation se résume à la directive-cadre européenne sur l'eau, qui poursuit les mêmes objectifs. «Cela permet d'exclure toute nouvelle détérioration de la situation

écologique», souligne Hans Peter Willi, chef de la division Prévention des dangers à l'OFEV et représentant de la Suisse au sein de la commission pour le Rhin.

Deux variantes

Force est de constater que les temps changent: pas plus tard que dans les années 1950, les autorités défrichaient les forêts alluviales qui colonisaient le glaciais, afin de garantir la protection contre les crues. A présent, elles veulent maintenir le Rhin alpin entre les deux digues de crue. Toutefois, d'après les variantes de projet présentées en 2012, le fleuve pourra s'écouler beaucoup plus librement. Selon Markus Mähr, chef de projet du RHESI, la variante K1 est «écologique», tandis que la variante K2 est «technique», car elle accorde une attention particulière aux captages d'eau potable existants.

Lors de la consultation, il est apparu que les deux propositions n'avaient pas que des partisans. Réunies au sein de la plate-forme «Lebendiger Alpenrhein»,

cinq exploitations. Mais les pertes seraient compensées, du moins partiellement. Il est en effet prévu d'utiliser le sol végétal qui sera évacué des glaciais pour amender les terrains agricoles des environs, en déclin. Ils pourraient ainsi faire l'objet d'une exploitation plus intensive.

Les terres situées dans les glaciais et auxquelles les paysans tiennent tant ne leur appartiennent pas. Elles sont en effet propriété des Etats riverains, et les contrats de fermage peuvent être résiliés chaque année. Le débat sera donc politique. Pour Walter Freund, député UDC au Grand Conseil saint-gallois et président d'une association qui défend aussi bien l'exploitation des glaciais que la protection contre les crues, l'interprétation des exigences légales est tout sauf claire. Hans Peter Willi n'est pas de cet avis: «Selon les prescriptions, il est impératif de prévoir un projet global de protection contre les crues sur le Rhin alpin. Sinon le parlement n'acceptera jamais la convention internationale et les crédits nécessaires.»

L'Autriche et la Suisse se partagent la totalité des coûts estimés à 600 millions de francs.

les associations régionales de protection de la nature privilégient la variante K1, car elle constitue la «moins mauvaise proposition», comme l'explique Lukas Indermaur du WWF Suisse. Elle est pourtant modeste par rapport aux améliorations possibles. «En élargissant son lit, K1 revalorise en particulier le Rhin alpin en reliant les habitats naturels. Il faudrait au moins cinq couloirs de ce type pour voir apparaître des forêts alluviales, ainsi que des frayères.»

Les doutes de l'agriculture

Les représentants des agriculteurs se sont montrés intransigeants, rejetant largement les deux propositions. La disparition de quelque 200 hectares sur les 350 cultivés dans les glaciais menacerait

Garantir l'accès à l'eau potable

Préoccupées par l'approvisionnement en eau potable, quelques communes ont aussi émis des réserves. D'autres expertises et un conseil consultatif, instauré pour débattre des problèmes, devraient permettre de tirer les choses au clair. «Des conflits d'intérêts opposent l'adduction d'eau potable aux préoccupations écologiques et à la protection contre les crues», constate Christa Köppel, présidente de la commune de Widnau, qui représente les services des eaux du milieu et du bas de la vallée du Rhin alpin. «Disposer d'une quantité suffisante d'eau potable de qualité irréprochable représente une priorité absolue. Dans notre cas, il s'agit de fournir de l'eau à 80 000 personnes.

C'est aux experts de trouver une solution technique.» Des compromis se dessinent déjà, qui consisteraient à maintenir certaines stations de pompage ou à les déplacer à l'intérieur des glaciais.

Encore loin du but

Le projet est cependant encore loin d'être au point. D'ici mi-2016, les autorités devront définir les bases et les exigences de la phase suivante de planification: le projet général. Une fois réalisé, celui-ci sera suivi d'un projet détaillé puis d'une étude d'impact sur l'environnement de part et d'autre du Rhin. C'est alors que sonnera l'heure de vérité.

Reste à savoir si des oppositions retarderont l'étude du projet. Exprimée par Lukas Indermaur, la position des associations écologistes est on ne peut plus claire: «Si aucun élargissement du lit n'est prévu, nous en appellerons à la justice, car la loi est à l'évidence de notre côté.»

La décision finale appartiendra aux deux parlements, l'Autriche et la Suisse se partageant la totalité des coûts estimés à 600 millions de francs. De plus, un nouveau traité entre les deux Etats est nécessaire. Les législations nationales exigent aussi une participation financière du canton de Saint-Gall, côté suisse, et du Vorarlberg, côté autrichien. Dans le canton de Saint-Gall, le projet sera soumis au Grand Conseil, puis éventuellement au référendum. Le RHESI sera réalisé en plusieurs étapes sur plus de 25 ans.

Pour en savoir plus:

www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-10



CONTACT
Markus Hostmann
Section Protection contre les crues
OFEV
+41 (0)58 464 15 49
markus.hostmann@bafu.admin.ch

SITES DU PATRIMOINE MONDIAL DE L'UNESCO

Un héritage à préserver

En plus de 40 ans d'existence, la Convention internationale pour la protection du patrimoine mondial culturel et naturel a rencontré un succès jamais démenti. La Suisse peut se prévaloir de huit sites culturels et de trois sites naturels reconnus. De nombreux acteurs ont témoigné récemment leur attachement à cet héritage en signant une charte. *Texte: Viera Malach*

Pour être inscrit sur la Liste du patrimoine mondial, un paysage doit satisfaire à des critères qualitatifs stricts prouvant sa valeur universelle exceptionnelle. En 2001, le site Alpes suisses Jungfrau-Aletsch a passé aisément cet examen devant le Comité du patrimoine mondial. Il remplit en effet non pas une mais plusieurs des conditions posées par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). Considéré comme un exemple remarquable de l'orogénèse alpine et des formations géologiques et géomorphologiques diverses qui en découlent, ayant en son cœur le glacier d'Aletsch, il constitue la plus vaste surface glaciaire d'un seul tenant d'Eurasie occidentale. La région illustre à merveille l'histoire des glaciations, mais aussi les effets des changements climatiques. Elle compte un large éventail d'habitats alpins et sous-alpins qui offrent des exemples uniques de succession végétale, telles les limites supérieure et inférieure



Le Gredetschtal au-dessus de Brigue (VS), qui offre encore un paysage naturel intact, fait partie du site Alpes suisses Jungfrau-Aletsch, inscrit au patrimoine mondial naturel de l'UNESCO.

Photo: Raphael Schmid, Centre de gestion SAJA



de la forêt d'Aletsch. En outre, ce site impressionnant a joué un grand rôle dans la littérature et l'art européens, l'alpinisme et le tourisme de montagne. Ce n'est pas un hasard s'il est connu dans le monde entier comme l'un des paysages d'altitude les plus spectaculaires.

Jungfrau-Aletsch, un site phare

«Le patrimoine mondial n'est pas un musée. Nous voulons faire connaître la région aux visiteurs et leur transmettre le respect de la nature», explique Beat Ruppen, chef du centre de gestion qui s'attache à mettre en valeur ces espaces naturels et biens culturels incomparables. A titre d'exemple, il cite la nouvelle campagne qui, un sac à dos

en guise de logo, invite à la découverte du site classé de l'UNESCO sur Internet (www.myswissalps.ch). Suivant la région, la commune ou le sujet choisi, on peut ici combiner randonnées et offres spéciales ou en apprendre davantage sur les glaciers, l'agriculture, les zones habitées ou les transports.

«Trouver un équilibre entre la protection de la nature et le développement économique est un processus dynamique», observe Carlo Ossola, de la section Espace rural à l'OFEV. «La sauvegarde du patrimoine mondial exige une administration optimale», souligne le biologiste, qui s'occupe des sites naturels suisses. «Nous devons être préparés à gérer les conflits d'intérêts.» Et d'ajouter:

«La préservation du patrimoine mondial pour les générations futures est notre affaire à tous. Nous sommes responsables de sa protection.»

La Charte suisse du patrimoine mondial, signée le 23 mars 2015 à Berne, exprime la même idée. Portée par les autorités fédérales, cantonales et communales, des organisations nationales, des entreprises et de nombreux particuliers, elle exprime leur détermination à conserver et à entretenir avec soin les biens reconnus par l'UNESCO. Les signataires confirment vouloir assurer la gestion des sites concernés, soutenir leur développement durable et sensibiliser les générations présentes et futures à cet engagement commun.

Le bassin d'alimentation du glacier d'Aletsch (photos à gauche) se situe dans la région de la Jungfrau. Du côté valaisan, les eaux de fonte du plus grand glacier alpin aboutissent dans le Rhône via la Massa. Dans l'Oberland bernois, la vallée du Rosenloui (ci-dessous), avec le Gross Wellhorn, fait partie du site classé de l'UNESCO.

Photos: Jungfraubahnen et Raphael Schmid, Centre de gestion SAJA



La région Alpes suisses Jungfrau-Aletsch a fait elle aussi une promesse solennelle. Dans la charte de la Konkordiaplatz, 25 communes de montagne bernoises et valaisannes se sont engagées à promouvoir ensemble la conservation du site et le développement durable de la région. En 2001, les signataires ont symboliquement enfoui le document dans la glace là où trois névés imposants se rejoignent pour former le grand glacier d'Aletsch.

A l'instigation de la population locale, le Comité du patrimoine mondial a accepté en 2007 une extension du périmètre. Le forum (World Nature Forum) actuellement en construction dans la commune de Naters (VS) sera un élément central de la présentation du site: à partir de 2016, il hébergera le centre d'accueil et d'information.

Lorsqu'un site classé est altéré, le Comité du patrimoine mondial peut revoir et annuler l'attribution du label de l'UNESCO.

Conflits d'intérêts autour d'un projet hydraulique

Le désir de conserver à long terme les paysages d'altitude n'est toutefois pas le seul intérêt en présence. Ainsi, les compagnies d'électricité Electra-Massa et Energie Brig Aletsch Goms (EnBAG) prévoient depuis longtemps, dans la région d'Oberaletsch, un nouveau captage d'eau qui permettrait d'étendre la production d'électricité d'une centrale existante. En mai 2012, elles ont signé avec les communes de Naters et de Riederalp (VS) une déclaration d'intention concernant l'utilisation de l'eau du glacier. Elles se justifient en se référant à la transition énergétique: dans ces nouvelles condi-

tions, le projet permettrait d'augmenter la part de courant hydraulique. Afin de minimiser l'impact sur la valeur exceptionnelle du site, l'eau captée en contrebas du glacier d'Oberaletsch serait écoulee vers Belalp dans une galerie d'amenée de 3,2 kilomètres de long, et envoyée de là par une conduite forcée sur les turbines du barrage de Gebidem. Seule la prise d'eau serait visible.

Cependant, la région d'Oberaletsch ne fait pas seulement partie d'un site du patrimoine mondial, elle figure aussi à l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP). De plus, un contrat dit du «centime paysager» conclu sur 40 ans entre les communes du périmètre, le canton du Valais et la Confédération règle depuis 2002 la compensation des pertes subies dans l'utilisation de

l'énergie hydraulique. Nater, Riederalp et le canton du Valais ne peuvent le révoquer unilatéralement. Sans compter que lors de la candidature de la région Jungfrau-Aletsch, la Suisse avait présenté cette renonciation contractuelle à la production d'électricité comme une disposition de protection contraignante.

Gare au déclassement de la zone

Lorsqu'un site classé est altéré, le Comité du patrimoine mondial peut revoir et annuler l'attribution du label de l'UNESCO. Ainsi, la vallée de l'Elbe à Dresde a été retirée de la liste en 2009 parce qu'un grand pont routier coupait désormais le site en deux à un endroit sensible.

La vallée avait d'abord été mise sur la Liste du patrimoine mondial en péril, mais aucun compromis n'avait pu être trouvé durant les travaux. Le Sanctuaire de l'oryx arabe, dans le sultanat d'Oman, a également été déclassé parce que le gouvernement avait réduit sa superficie en vue de forages pétroliers.

Les intentions formulées en Valais suscitent donc une vive controverse. Pierre Galland, consultant en environnement et membre de la Commission suisse pour l'UNESCO, y voit un problème d'image: «La Suisse s'investit depuis plus de 40 ans en faveur du patrimoine mondial. Elle a pris des engagements pour protéger le site Alpes suisses Jungfrau-Aletsch et son extension, et défend des principes stricts à l'échelle internationale. Il serait contradictoire de les assouplir sur son propre territoire.»

De l'avis de Carlo Ossola, l'expert de l'OFEV, les dispositions juridiques de protection constituent une question délicate. Selon les directives de la convention, la résiliation du contrat prévoyant la renonciation à toute production d'électricité pourrait être considérée comme une mise en danger potentielle du site et justifier son inscription sur la Liste du patrimoine mondial en péril. La Suisse devrait en tout cas consulter le Comité avant toute autre démarche préparant une décision en la matière.

Des aménagements sont nécessaires

Au sein de l'administration fédérale, l'OFEV s'occupe des sites du patrimoine mondial en collaboration étroite avec l'Office fédéral de la culture (OFC) et la Coordination UNESCO au Département fédéral des affaires étrangères (DFAE). «Nous faisons plutôt figure de bons élèves en comparaison internationale», estime Oliver Martin, chef de la section Patrimoine culturel et monuments histo-

Les biens culturels en péril

vm. A ce jour, la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO compte plus d'un millier de sites répartis sur plus de 160 pays. Il s'agit en majeure partie de biens culturels (près de 800); les biens naturels constituent un cinquième de la liste; une trentaine de sites sont considérés comme mixtes, tant culturels que naturels. Le Comité du patrimoine mondial décerne son label sur la base de critères définissant la valeur universelle exceptionnelle. L'Italie est le pays le mieux doté, avec 50 sites reconnus. Elle est suivie par la Chine, qui en a 47.

Parmi les sites distingués, 46 figurent actuellement sur la Liste du patrimoine mondial en péril, généralement en raison de la pression exercée par des projets visant à exploiter des matières premières – pétrole brut, minerais métalliques et autres ressources naturelles – ou à produire de l'énergie. L'inscription sur cette liste déclenche un système d'assistance internationale et assure un soutien technique et financier au site concerné.

La dévastation des biens culturels au cours de conflits armés est toutefois difficile à éviter. A travers les dommages irréparables infligés délibérément à des sites du patrimoine mondial, c'est souvent l'identité de certains groupes de la population locale qu'on cherche à détruire, tout comme la mémoire collective de l'humanité. Citons pour exemples l'incendie de la bibliothèque dans la ville oasis malienne de Tombouctou, les saccages en Syrie et en Irak, le dynamitage des Bouddhas de Bâmiyân, en Afghanistan, ou encore les attaques ciblées contre les parcs nationaux en République démocratique du Congo.

riques à l'OFC et responsable à ce titre des biens culturels distingués par l'UNESCO. Mais chez nous aussi, des améliorations s'imposent: «Les exigences auxquelles les sites culturels doivent satisfaire ont changé. Il faut notamment des zones tampons qui garantissent une protection efficace contre les influences négatives venant de l'extérieur. Nous devons effectuer des aménagements si la Suisse veut donner l'exemple.»

Le nouveau plan d'action 2016-2023, présenté fin mars 2015 en même temps que la Charte suisse du patrimoine mondial, a été établi à cet effet. Entendant maintenir et conforter la position de pointe du pays, il prévoit, pour lui

permettre de tenir à long terme ses engagements, de compléter ou de corriger si nécessaire les règlements, les instruments et la gestion destinés à protéger les biens classés. Au niveau fédéral, le réseau des services impliqués sera renforcé afin de veiller encore mieux sur ces sites de valeur.

Promouvoir un tourisme durable

Pour favoriser une utilisation ménageant ces biens naturels et culturels exceptionnels, l'OFEV a cofinancé un projet du Centre du patrimoine mondial sis à Paris, qui encourage les offres touristiques durables. Le label de l'UNESCO est important aussi pour le tourisme suisse.

Sous la devise «Découvrir une Suisse unique», l'association World Heritage Experience Switzerland (WHES) sert d'organisation faîtière au réseau touristique des sites suisses inscrits au patrimoine mondial. Elle joue le rôle d'un centre de compétences pour ses membres et soutient également des initiatives locales. Sous son appellation antérieure, UNESCO Destination Suisse (UDS), elle a mené à l'automne 2013 une enquête en Suisse alémanique sur la notoriété des biens concernés.

Les Alpes suisses Jungfrau-Aletsch, le Chemin de fer rhétique dans les paysages de l'Albula et de la Bernina et la vieille ville de Berne arrivent en tête, suivis du domaine conventuel de Saint-Gall, des trois châteaux de Bellinzona et des vignobles en terrasses de Lavaux. Les sites palafittiques préhistoriques autour des Alpes, répartis sur quinze cantons et inscrits depuis peu sur la liste, le Haut lieu tectonique suisse Sardona ainsi que le Monte San Giorgio sont moins connus. L'association vise donc à attirer davantage l'attention des visiteurs suisses et étrangers sur l'ensemble des onze biens du pays et à promouvoir un tourisme durable de qualité.

Pour en savoir plus:

www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-11



CONTACT
Carlo Ossola
Section Espace rural
OFEV
+41 (0)58 462 93 73
carlo.ossola@bafu.admin.ch

MASTERPLAN CLEANTECH

Pas de frein juridique à l'innovation

En Suisse, très peu de réglementations et de normes entravent l'innovation dans le domaine des technologies propres. C'est une nouvelle étude de la Confédération réalisée dans le cadre du Masterplan Cleantech qui l'affirme. *Texte: Kaspar Meuli*



Coexistence pacifique entre innovation technique et tradition paysanne dans le Jura bernois, entre le mont Soleil et le mont Crosin

Photo: Beat Jordi

En matière de technologies nouvelles, les attentes sont grandes: «Les technologies propres — ou cleantech — sont incontournables», explique la conseillère fédérale Doris Leuthard dans la stratégie Cleantech de la Confédération. «Elles seules peuvent permettre de réduire l'utilisation des ressources, de déve-

lopper des procédés de production prometteurs, de créer de nouvelles sources d'énergie. La Suisse doit saisir cette opportunité.» Une économie respectueuse des ressources doit largement contribuer à atteindre les objectifs de protection dans le domaine de l'environnement et du climat. Il s'agit d'un marché d'avenir,

aussi bien en Suisse qu'à l'échelle internationale. Selon une étude récente, la valeur ajoutée brute des cleantech en Suisse s'est montée à 48,6 milliards de francs en 2013.

Les entreprises de ce secteur doivent dès lors disposer de conditions favorables. Pour renforcer leur potentiel

d'innovation, le Conseil fédéral compte sur une collaboration entre les sphères scientifiques, économiques, administratives et politiques. Selon le Masterplan Cleantech, la Suisse, en tant que pôle économique et novateur, doit « donner des impulsions dans le monde entier en matière d'efficacité et d'économie des ressources ». Il s'agit notamment de développer une économie cleantech compétitive à l'échelon international.

Les problèmes sont ailleurs

Mais il n'est pas facile d'innover: des études montrent que seul un faible pourcentage des idées s'implante durablement sur le marché sous forme de produit ou de procédé de fabrication. En moyenne, le taux de réussite est de 20%. Et si l'on prend en compte toutes les étapes du processus d'innovation, il tombe même au-dessous de 1%.

Quelles sont donc les difficultés? Des enquêtes menées auprès d'entreprises suisses livrent un certain nombre d'indices. Le point le plus critique est le manque de spécialistes dans les domaines de la recherche, du développement et de l'informatique. Sont soulignés par ailleurs les coûts élevés et la faible acceptation des nouvelles technologies par la clientèle. Dans une moindre mesure, les normes et réglementations constituent également un obstacle. Mais elles peuvent aussi favoriser l'innovation, même si ce n'est pas leur objectif initial, par exemple lorsque l'introduction ou le renforcement de valeurs limites entraîne l'optimisation de technologies.

C'est pourquoi l'OFEV et l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) ont fait réaliser une étude pour savoir quelles étaient les réglementations des pouvoirs publics – mais aussi les normes privées ou économiques – qui entravaient particulièrement le développement des

cleantech. Il s'agissait aussi de fournir des recommandations pour que les règlements puissent encourager une utilisation aussi efficace que possible des ressources. Une large palette de prescriptions environnementales et énergétiques a été prise en compte. Les pierres d'achoppement ont été identifiées au moyen d'entretiens avec les entreprises concernées ainsi qu'avec des experts représentant les autorités, les milieux scientifiques et les organismes de normalisation.

Des instruments performants

Les résultats de l'analyse de 300 réglementations et normes ont été dévoilés fin 2014. Il est apparu que les conditions de régulation auxquelles sont soumises les entreprises cleantech suisses ne constituent pas une entrave systématique à l'innovation. Une conclusion qui surprend même les spécialistes: « Nous avons prévu de dresser un inventaire et de mettre en place un monitoring afin de vérifier la réduction des réglementations défavorables à l'innovation au cours des années à venir », explique Loa Buchli, de la section Economie à l'OFEV. « Nous avons changé d'avis puisque les instruments existants, par exemple l'analyse d'impact de la réglementation, sont manifestement suffisants. » L'OFEV utilise cet instrument depuis 2007, sous le nom d'« évaluation économique VOBÜ », pour estimer les conséquences économiques des prescriptions avant même leur introduction, et ce au moyen d'un manuel conçu à cet effet.

L'importance du dialogue

Au premier abord, vingt et une des dispositions examinées auraient pu avoir des effets négatifs sur les innovations cleantech. Toutefois, les obstacles ne viennent généralement pas d'un seul

article, mais du manque de cohérence entre différentes bases légales, surtout dans les secteurs dynamiques tels que les énergies renouvelables. En effet, les réglementations publiques doivent suivre le rythme des innovations techniques. En outre, l'étude révèle que les problèmes sont souvent liés à la mise en œuvre plutôt qu'à la législation elle-même. Ces deux facteurs pourraient expliquer pourquoi les entreprises considèrent les réglementations comme une entrave.

Selon l'étude, les freins potentiels à l'innovation qui découlent des lois sur l'énergie et sur la protection de l'environnement sont souvent déjà connus des autorités. Dans la plupart des cas identifiés, des adaptations sont prévues. « Il est important de déceler les conflits d'objectifs politiques, de les désamorcer avec l'accord mutuel des parties et de créer des bases favorisant l'investissement à long terme dans l'innovation », souligne l'experte de l'OFEV.

Pour en savoir plus:

www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-12



CONTACT
Loa Buchli
Cheffe de la section Economie
OFEV
+41 (0)58 462 93 29
loa.buchli@bafu.admin.ch

CONFÉRENCE DE PARIS SUR LE CLIMAT

Défendre le climat et les intérêts de la Suisse

Un nouvel accord contraignant pour les 195 Etats membres des Nations Unies devrait être conclu lors de la Conférence de Paris sur le climat en décembre 2015. Interrogé par *environnement*, l'ambassadeur Franz Perrez présente les propositions et les objectifs de la délégation suisse placée sous sa conduite. Il défend une politique climatique globale qui profite également à notre pays. *Propos recueillis par Kaspar Meuli*

environnement: Franz Perrez, après les nombreuses déceptions des conférences précédentes, peut-on encore espérer une percée dans la politique climatique internationale à Paris?

Franz Perrez: Je suis optimiste sur le fait que nous pourrions conclure un accord acceptable. Mais cela ne sera pas encore la solution au problème climatique. L'objectif de limiter le réchauffement à 2 degrés ne sera pas encore atteint. J'espère néanmoins un nouveau cadre légal qui soit contraignant pour tous les pays et nous amène peu à peu sur cette voie. Ce serait un succès important.

Les succès, justement, parlons-en.

L'année 1992 a été une première étape. A l'époque, la communauté internationale avait décidé d'agir de concert pour contrer le changement climatique. Les pays industrialisés devaient montrer l'exemple. En 1997 fut signé le Protocole de Kyoto, qui prévoyait, pour une première période d'engagement, un crédit d'émissions contraignant pour les pays industrialisés jusqu'en 2012.

Le Protocole de Kyoto a-t-il réellement apporté quelque chose?

Absolument. Ses objectifs ont été atteints — sauf pour le Canada, qui s'est retiré de l'accord. Les Etats-Unis ne l'ont pas signé, car ils ne voulaient pas s'engager

pour diverses raisons. Malgré tout, le Protocole de Kyoto a été un succès: les pays européens, par exemple, sont parvenus à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de 8% par rapport à 1990.

Dès 2009, il a été question de l'après-Kyoto.

Nous en avons débattu à Copenhague — et n'avons abouti à aucun consensus, comme chacun sait. Mais les propositions clés qui y ont été faites ont tout de même pu être adoptées lors des trois conférences suivantes. D'une part, il a été décidé de prolonger le Protocole de Kyoto. De l'autre, on a introduit un système selon lequel chaque pays définit de son plein gré des objectifs de réduction nationaux, dont le respect fait l'objet d'un contrôle. Cet outil couvre, malgré son caractère non obligatoire, quelque 80% des émissions mondiales de gaz à effet de serre, y compris celles de la Chine et des Etats-Unis. Les nations industrialisées ne sont pas les seules à y participer, ce qui est un gros progrès. En effet, jusqu'à présent, la politique climatique internationale distinguait clairement les Etats industrialisés des pays en développement et faisait peser toute la responsabilité sur les premiers.

Mais la Conférence de Paris sera axée sur la période après 2020.

Oui, car en 2011, il fut aussi décidé qu'un

nouvel accord, liant tous les Etats, devait être négocié d'ici à 2015 pour l'après-2020. L'évolution de la politique climatique internationale peut donc être jugée très positive: la responsabilité qui n'incombait initialement qu'à quelques pays s'est étendue à l'ensemble de la communauté internationale. C'est important, car les mesures contre le réchauffement climatique exigent l'engagement de tous. Les ambitions, il faut le reconnaître, sont encore insuffisantes, puisque les objectifs de réduction proposés, conjugués aux efforts consentis jusqu'à présent, ne permettent pas d'atteindre l'objectif des 2 degrés.

Quels sont les grands enjeux des négociations de Paris?

Nous devons viser d'une part un cadre légal contraignant et d'autre part des objectifs de réduction clairs et contrôlables pour tous. L'accord de Paris doit être structuré de manière dynamique pour que ces objectifs puissent être renforcés progressivement jusqu'à atteindre ainsi le seuil des 2 degrés.

Quels sont les intérêts défendus par la Suisse?

Nous n'agissons pas simplement pour la planète, mais nous poursuivons une politique qui défend explicitement nos intérêts: la Suisse fait partie des pays



Franz Perrez

dirige depuis 2010 la division Affaires internationales de l'OFEV. En cette qualité, ce juriste de 48 ans participe aussi aux négociations internationales importantes en tant qu'ambassadeur suisse pour l'environnement. Après des études en droit à Berne et à Paris, il s'est spécialisé en droit environnemental international, en droit économique international et en droit public international à la New York University School of Law. Il a travaillé pour le DFAE et le service OMC du SECO avant de rejoindre l'OFEV en 2001. Depuis 2008, il enseigne le droit international de l'environnement à l'Université de Berne.

Photo: Ruth Schürmann

particulièrement touchés par le changement climatique. Comme il nous est impossible de résoudre seuls le problème, nous sommes tributaires d'un régime international qui oblige tous les gros émetteurs de gaz à effet de serre à agir. Cela signifie aussi que nous ne devrions participer aux négociations que si nous pouvons réellement apporter quelque chose.

Justement, un poids plume au plan politique peut-il réellement avoir un impact?

Cette image est fautive. Dans les négociations sur le climat, la Suisse a du poids, car elle fait partie du cercle restreint des négociateurs. Par exemple, depuis trois ans, je convie régulièrement les chefs des délégations des vingt pays principaux à un repas informel au cours duquel nous discutons entre autres des solutions

proposées par la Suisse. Ces invitations bénéficient d'un accueil très favorable. Nous sommes nous aussi activement associés à divers processus informels. C'est pour moi le signe que notre pays a gagné en influence politique.

Qu'est-ce qui distingue la Suisse en tant que partenaire de négociation?

Elle s'implique activement en défendant

des positions claires et ambitieuses. Nous intervenons à bon escient, nous nous montrons créatifs et soucieux de trouver des solutions. Grâce à des structures légères, des processus de décision rapides et une confiance mutuelle, nous sommes aussi plus souples que d'autres. Cela nous permet d'élaborer plus vite de nouvelles idées et de soumettre des propositions originales. Le concept des « quatre C », suggéré par la Suisse, caractérise aujourd'hui les débats, certes sous une forme modifiée. Il vise à clarifier les objectifs nationaux (clarify), à les agréger (compile), à les comparer avec les objectifs réellement nécessaires (compare) et enfin à combler les lacunes par la collaboration (cooperate).

La Suisse a-t-elle présenté d'autres propositions?

Nous avons été parmi les premiers à proposer une ébauche globale du nouvel accord sur le climat. La Suisse coordonne les discussions entre les principaux Etats donateurs, qui se sont engagés à verser, à partir de 2020, 100 milliards de dollars par an aux pays en développement pour les soutenir dans la protection du climat. Et nous avons démontré concrètement comment le nouvel accord pouvait intégrer les mécanismes du marché tout en respectant l'environnement.

L'un des enjeux des négociations à Paris est de définir si le régime climatique futur doit traiter tous les pays de la même façon.

Oui, la Suisse a proposé une possibilité de différenciation dynamique qui va au-delà de la distinction actuelle entre nations industrialisées et pays en développement. Aujourd'hui, la Corée, Singapour, l'Arabie saoudite et la Chine appartiennent à la seconde catégorie — au même titre que l'Erythrée. Selon ce schéma, la Grèce ou la Roumanie, par exemple, devraient soutenir financièrement Singapour ou l'Arabie saoudite. Cette partition indifférenciée n'est pas conforme à la réalité; elle est donc indéfendable.

Une autre pierre d'achoppement semble être la façon dont l'accord de Paris doit s'exprimer sur l'adaptation au changement climatique.

Plusieurs pays du Sud demandent que les objectifs définis pour l'après-2020 englobent aussi bien la limitation des gaz à effet de serre que l'adaptation aux changements climatiques. Or, selon nous, une limitation insuffisante ne saurait être compensée par une adaptation. Pour la Suisse, il est donc important d'agir dans les deux directions: chaque pays doit à la fois réduire ses émissions et s'adapter. La proposition que nous avons faite dans ce sens à la Conférence de Lima a finalement débouché sur un compromis.

Quels engagements contraignants attendez-vous de l'accord de Paris?

Nous avons analysé les conditions juridiques et politiques afin de comprendre quel type d'accord les différents Etats pouvaient effectivement ratifier. Il s'est avéré que des pays importants tels que les Etats-Unis, la Chine et l'Inde ne pouvaient conclure aucun engagement assorti d'objectifs de réduction contraignants pour les gaz à effet de serre. En revanche, il est possible de les contraindre légalement à soumettre des objectifs nationaux, dont le respect fera l'objet d'un contrôle obligatoire. Ces questions techniques ont une forte incidence sur les réflexions des délégations participant aux négociations.

Quelle influence la Suisse peut-elle réellement avoir à Paris?

Sur les thèmes qui nous sont cruciaux, nous jouirons d'une influence relativement grande. Si nécessaire, nous impliquerons jusqu'à la fin. En effet, nous ne sommes pas des médiateurs neutres mais souhaitons faire progresser la politique climatique sur la voie la plus utile à la Suisse.

Pour en savoir plus:

www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-13

CONTACT

Franz Perrez

Chef de la division Affaires internationales

OFEV

+41 (0)58 462 93 18

franz.perrez@bafu.admin.ch

La Bicyclette

La Bicyclette a ouvert cet automne. Il s'agit de la première éco-crèche en forêt du canton de Genève et de toute la Suisse romande. Le concept, venu d'Europe du Nord et bien connu des Alémaniques, permet aux jeunes enfants de découvrir la nature en leur offrant un cadre à la fois pédagogique et ludique. L'idée est qu'ils se familiarisent librement avec la forêt, qu'ils s'y déplacent selon leurs envies, qu'ils la sentent, qu'ils la touchent. Les éducateurs sont là pour les encadrer et les accompagner dans leurs découvertes. La structure a pris ses quartiers dans la forêt de Dardagny, sur une parcelle de l'Etat. Elle ouvre deux matinées par semaine et accueille douze enfants dès deux ans et demi. L'offre est appelée à se développer sur toute la journée et toute la semaine. Le projet a été retenu pour participer au prix IDDEA (Idées de développement durable pour les entreprises d'avenir).

Viktorie Škvarková, +41 (0)76 695 66 62,
crechelabicyclette@gmail.com, www.labicyclette.ch



Filières et formations

Jeter son repas à la poubelle?

Jeter 250 grammes de pain équivaut à dilapider l'eau d'une baignoire et à envoyer 300 grammes de CO₂ dans l'environnement. En Suisse pourtant, chaque habitant se débarrasse en moyenne d'environ 100 kilos de denrées alimentaires par an. Les raisons? Des achats compulsifs, une estimation approximative des besoins... Pourtant, en gérant judicieusement ses provisions, un ménage de quatre personnes peut économiser jusqu'à 2000 francs par an. La nouvelle fenêtre thématique « Jeter son repas à la poubelle? » se penche sur la question. Au menu: ressources, chiffres, faits et vidéos destinés au secondaire I et II.

Education 21, Ramon Martos, +41 (0)21 343 00 24;
www.education21.ch/fr > Ecole > Fenêtre thématique
> Gaspillage alimentaire

Arctos, le prince des glaces

Les glaciers fondent, les icebergs dérivent. Comment sensibiliser les enfants au réchauffement climatique? En leur racontant un conte qui met en scène l'ours polaire Arctos! Il s'agit d'un ourson qui, en même temps qu'il apprend à chasser, doit faire face aux dangers pesant sur la banquise: fonte des glaces, chasse illégale, pollution, exploitation des ressources naturelles (gaz, pétrole). Le livre édité par le WWF Suisse aide les enseignants à faire découvrir aux enfants (1^e-4^e H) le monde de l'Arctique et les risques qu'encourent sa faune et sa flore. Un cahier pédagogique accompagne le conte. Il donne des explications géographiques et présente les animaux qui vivent dans ces régions. Il propose également des jeux, des bricolages, des chansons ainsi qu'une liste de gestes écologiques à mettre en pratique à la maison, dans les déplacements et en faisant ses courses.

Ariane Derron, WWF Suisse, +41 (0)21 966 73 73,
ariane.derron@wwf.ch; www.wwf.ch > Agir >
Enseignants > Agir avec le WWF Ecole > Animations
scolaires

Le monde perd-il du terrain?

Une grande part de nos besoins quotidiens en nourriture, vêtements et mobilier sont tributaires de sols fertiles. Cependant, la surexploitation de ces derniers, le bétonnage et l'urbanisation galopante menacent les terres arables. Que peut faire chacun d'entre nous pour protéger cette ressource? Dans le cadre de l'Année internationale des sols, le nouvel outil « Le monde perd-il du terrain? » propose quelques suggestions principalement pour le cycle 3 et le secondaire II.

Education 21, Ramon Martos,
+41 (0)21 343 00 24, www.education21.ch/fr > Ecole > Fenêtre thématique > Le monde perd-il du terrain?

Un CAS sur les énergies renouvelables

Il existe à l'HEIG-VD, à Yverdon, une formation qui fait le tour des énergies renouvelables en 450 heures, tant au niveau technologique qu'économique, et qui permet aux personnes concernées de faire les choix les plus appropriés. Intitulée « Énergies Renouvelables – Techniques et applications (ERTA) », la formation mène à un certificat d'études avancées (CAS). La prochaine session débute en janvier 2016.

Jacques Bony, Laboratoire d'énergie solaire et de physique du bâtiment (LESBAT),
+41 (0)24 557 63 51; www.erta.ch

En voiture Simone!

Garder sa vieille guimbarde jusqu'au bout ou la remplacer par une automobile plus écologique, qu'est-ce qui est mieux pour la planète? Dans *En voiture Simone!*, certaines idées reçues sur les véhicules à moteur sont remises en question. L'ouvrage, destiné aux élèves du secondaire I et II, les fait réfléchir sur la consommation écologique, les enjeux liés à l'énergie grise, l'influence de la publicité, les intérêts visibles ou cachés des différents acteurs, ou encore les choix personnels ou de société.

Lucien Willemin, *En voiture Simone! Comprendre l'énergie grise*, Ed. G D'Encre; www.globaleducation.ch > Recherche: « Simone »

L'Atlas mondial sur Internet

La nouvelle version de l'Atlas mondial suisse, disponible sur Internet en complément de la publication traditionnelle sur papier, a été conçue pour répondre aux souhaits des enseignants. Elle permet de passer facilement de la représentation en deux dimensions à celle en trois dimensions, d'imprimer ou d'exporter des extraits de cartes personnalisés et d'interpréter les résultats à l'aide d'informations supplémentaires interactives. On peut en outre suivre la position du soleil au cours de la journée et des saisons sur n'importe quel point de la planète.

<http://atlasmondialsuisse.ch> > Version interactive

Du côté du droit

Pas de rives bâties malgré l'autorisation cantonale

Se fondant sur la version révisée de l'ordonnance sur la protection des eaux, le Tribunal fédéral (TF) bloque la construction de logements autorisés par le canton de Schwyz.

A Nuolen (SZ), au bord du lac de Zurich, l'extraction du gravier durant de nombreuses années a formé deux petites baies. Suite à l'abandon de cette activité, il était prévu que les rives accueillent des habitations ainsi qu'un port de plaisance et une aire de détente. Cette utilisation impliquait de modifier le terrain et de remblayer en partie les baies afin de redessiner le tracé de la berge et de créer des zones d'eau peu profonde. Le 15 juin 2011, le Conseil d'Etat du canton de Schwyz approuvait le plan d'aménagement « Nuolen See ».

Or les nouvelles dispositions de l'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux), renforcées conformément aux souhaits du Parlement fédéral, étaient entrées en vigueur deux semaines plus tôt, le 1^{er} juin 2011. L'association Aqua viva a donc fait recours contre la décision de l'exécutif cantonal, en précisant par ailleurs que les roselières s'étaient étendues depuis l'établissement du rapport d'impact sur l'environnement (1999-2006) et que, dans une des baies, des plongeurs avaient identifié depuis diverses espèces figurant sur liste rouge.

Pour le TF, l'obligation de revitaliser les eaux introduite par la révision de l'ordonnance constitue une modification importante du droit qui justifie un nouvel examen du plan d'aménagement déjà en vigueur. La zone lacustre de Nuolen, située à proximité de plusieurs réserves naturelles, présente un potentiel écologique considérable. Il s'agit par conséquent d'un secteur à revitaliser en priorité. Or la planification prévue par le canton empêcherait une telle revitalisation, si bien que les remblais et les constructions n'auraient pas dû être autorisés. Les juges ont en outre fait remarquer que, selon la nouvelle ordonnance, les remblais nécessaires n'auraient pu être exécutés qu'à la stricte condition que ces travaux améliorent les zones d'eau peu profonde. Or les remblais prévus (sur 8500 mètres carrés pour une épaisseur allant jusqu'à 8 mètres) afin de bâtir des logements pouvant aussi être édifiés ailleurs ne répondaient pas à cette exigence.

Simona Weber, division Droit, OFEV, +41 (0)58 465 31 81, recht@bafu.admin.ch;
ATF 1C_821/2013 du 30 mai 2015



Paru récemment

Toutes les publications de l'OFEV sont disponibles sous forme électronique; les fichiers PDF peuvent être téléchargés gratuitement sur:

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
3003 Berne

tél. +41 (0)58 465 50 50, fax +41 (0)58 465 50 58

vente.civil@bbl.admin.ch

www.publicationsfederales.admin.ch

N'oubliez pas le numéro de commande de la publication souhaitée!

Vous trouverez un bulletin de commande inséré dans ce numéro.

Sur 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. Année de publication. Editeur (autre que l'OFEV seul). 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.

Climat

Adaptation aux changements climatiques. Stratégie du Conseil fédéral: enjeux pour les cantons. 2015. 48 p.; F, D, I; pas de version imprimée; téléchargement: www.bafu.admin.ch/uw-1509-f

Ce guide s'adresse aux spécialistes chargés de l'adaptation aux changements climatiques sur le plan cantonal. Il a été élaboré par l'OFEV en étroite collaboration avec les cantons afin de permettre une procédure coordonnée entre eux et la Confédération. Conçu comme un outil, ce guide présente des instruments et des exemples pratiques pour répondre aux questions clés.

Eaux

Micropolluants dans les cours d'eau provenant d'apports diffus. Analyse de la situation. 2015. 84 p.; F, D; pas de version imprimée; téléchargement: www.bafu.admin.ch/uz-1514-f

Ce rapport a révélé que plusieurs cours d'eau suisses charrient des micropolluants provenant d'apports diffus. Les apports de ces substances sont souvent très dynamiques et provoquent régulièrement des dépassements des critères de qualité écotoxicologique, en particulier dans les petits cours d'eau. L'agriculture et, dans une moindre mesure, les zones urbanisées constituent les principales sources de ces apports diffus, les principaux groupes de substances étant les produits phytosanitaires, les métaux lourds et les biocides.

Forêts

Rapport forestier 2015. Etat et utilisation de la forêt suisse. 144 p.; F, D, I, E; gratuit; commande de la version imprimée: www.publicationsfederales.admin.ch, n° 810.200.017f; téléchargement: www.bafu.admin.ch/uz-1512-f

Le Rapport forestier 2015 s'appuie sur les indicateurs standardisés paneuropéens de Forest Europe et constitue une référence internationale pour la gestion forestière durable. Les bases de données sont issues d'un monitoring global mis en place au cours des dernières décennies, qui permet une analyse approfondie de l'état des forêts. Le rapport dresse une rétrospective de l'évolution depuis la parution du rapport précédent, en 2005. Il répond ainsi aux questions relatives à cet écosystème complexe et à sa gestion. Il donne un aperçu de toutes les facettes de la forêt suisse et sert d'ouvrage de référence aux spécialistes et aux non-spécialistes.

La forêt et le bois en Suisse. 2015. Dépliant. 16 p.; F, D, I, E; gratuit; commande de la version imprimée: www.publicationsfederales.admin.ch, n° 810.400.106f; téléchargement: www.bafu.admin.ch/ud-1093-f

Guide d'identification de capricornes asiatiques. Description, symptômes d'infestation et risques de confusion. 2015. 24 p.; F, D, I; gratuit; commande de la version imprimée: www.publicationsfederales.admin.ch, n° 810.400.105f; téléchargement: www.bafu.admin.ch/ud-1092-f

Le capricorne asiatique (*Anoplophora glabripennis*) arrive généralement en Suisse dans le bois d'emballage. Le capricorne asiatique des agrumes (*Anoplophora chinensis*), qui lui ressemble, est généralement importé avec des arbustes. Les deux espèces s'attaquent à de nombreuses essences feuillues et peuvent entraîner la mort d'arbres sains. L'ordonnance sur la protection des végétaux les a classées parmi les organismes de quarantaine et toute infestation doit obligatoirement être signalée.

Manuel de gestion du cynips du châtaignier (*Dryocosmus kuriphilus*). 2015. 16 p.; F, D, I; pas de version imprimée; téléchargement: www.bafu.admin.ch/uv-1513-f

Ce manuel destiné à gérer les risques liés au cynips du châtaignier (*Dryocosmus kuriphilus*) est proposé par l'OFEV en sa qualité d'autorité de surveillance.

Sol

Richesse du sol. Utilisation durable de la ressource sol. 2015. 32 p.; F, D, I, E; gratuit; commande de la version imprimée: www.publicationsfederales.admin.ch, n° 810.400.104f; téléchargement: www.bafu.admin.ch/ud-1090-f

Le sol est bien plus qu'un terrain à bâtir « idéalement situé » ou qu'une surface agricole. C'est un milieu de vie, qui joue un rôle important dans le régime des eaux et la régulation des polluants et des nutriments. Notre regard sur le sol est souvent superficiel – au sens propre du terme. D'où la nécessité d'aller voir sous cette surface. L'importance du sol pour la vie sur Terre reste sous-estimée. Les sols intacts représentent une base vitale.

Observatoire national des sols (NABO) 1985 à 2009. Etat et évolution des polluants inorganiques et des paramètres associés aux sols. 2015. 82 p.; F, D; pas de version imprimée; téléchargement: www.bafu.admin.ch/uz-1507-f

Ce rapport présente les résultats des cinq périodes de mesures réalisées jusqu'ici (1985-2009). L'accent est mis sur l'évolution au cours du temps de la pollution aux métaux lourds, des teneurs en carbone organique et des éléments nutritifs azote, phosphore et potassium.

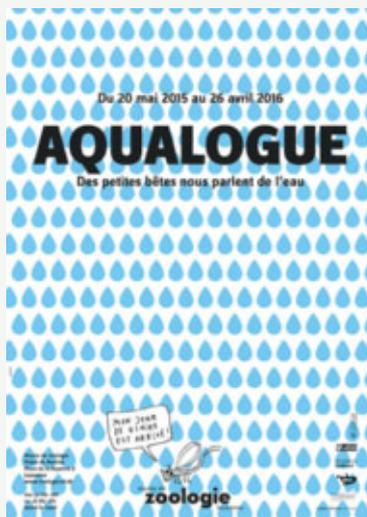
Faits et gestes

L'Escarbille réhabilitée

Le sentier de l'Escarbille, qui relie le centre Pro Natura de Champ-Pittet au refuge de l'Escarbille près d'Yvonand, est à nouveau ouvert. Détruit par des glissements de terrain il y a une dizaine d'années, il a été réhabilité grâce à de gros travaux. Long de 1,3 kilomètre, le parcours traverse la réserve de la Grande-Cariçaie et peut se pratiquer en toute saison.

Centre Pro Natura, Champ-Pittet,

Yverdon-les-Bains, www.pronatura-champ-pittet.ch
(réouverture du centre à la mi-mars)



Des petites bêtes nous parlent de l'eau

Chaque mètre carré de rivière peut abriter jusqu'à 30 000 insectes aquatiques. En Suisse, on dénombre ainsi plus de 500 espèces d'éphémères, de plécoptères et de trichoptères. Ces animaux nous renseignent sur l'état de santé des lacs et des rivières. Ils mériteraient donc bien qu'on leur consacre une exposition. C'est chose faite avec «Aqualogue – Des petites bêtes nous parlent de l'eau», à découvrir jusqu'au 26 avril 2016 au Musée de zoologie à Lausanne.

Musée de zoologie, Lausanne,

+41 (0)21 316 34 60;

www.musees.vd.ch/musee-de-zoologie

Le centre de données le plus durable de Suisse

Infomaniak Network SA a reçu le Prix cantonal genevois du développement durable 2015. Dès 2007, la firme a élaboré une charte écologique destinée à formaliser ses actions en faveur du développement durable. En application de cette charte, Infomaniak a notamment mis en service au début 2014 le centre de données le plus écologique de Suisse. Celui-ci affiche un «indicateur d'efficacité énergétique» inférieur à 1,1, soit bien en dessous de la moyenne européenne de 1,9 – sans compromis sur les performances et la sécurité.

Alexandre Patti, Infomaniak,

+41 (0)22 820 35 41, www.infomaniak.com,

alexandre.patti@infomaniak.ch

La bible de l'écologie

Une contribution majeure aux sciences de l'environnement vient de paraître aux Presses universitaires de France. L'ouvrage réunit quelque 250 auteurs, sous la direction des professeurs de l'Université de Lausanne Dominique Bourg et Alain Papaux. Les experts d'ici et d'ailleurs y traitent de sujets aussi divers que le climat, la biosphère, les grands cycles biogéochimiques, l'anthropocène, l'écopsychologie ou encore le système Terre. L'idée est non seulement d'informer, mais aussi de susciter la réflexion.

Dictionnaire de la pensée écologique, PUF, septembre 2015

Tous les dangers sur un seul appareil



Toutes les alertes de la Confédération concernant les dangers naturels sont désormais réunies dans une application gratuite de MétéoSuisse (disponible sur iOS, Android et Windows), qui offre aux utilisateurs une vue générale des divers phénomènes. Elle permet notamment de s'abonner aux notifications «push» sur smartphone ou tablette et complète les informations fournies par les services spécialisés de la Confédération sur www.dangers-naturels.ch.

www.meteosuisse.ch/app

ScienceGuide



La nouvelle application de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) présente une vue d'ensemble des activités proposées dans toute la Suisse dans le domaine des sciences naturelles. Elle constitue une aide précieuse pour planifier loisirs et sorties scolaires.

www.sciencesnaturelles.ch > Recherche live > App «ScienceGuide»

Recycling map



En introduisant son numéro postal ou sa position GPS sur www.recycling-map.ch, on peut accéder à une carte qui présente les points de collecte les plus proches et les déchets qu'on peut y déposer. Sur cette même page se trouve également un lien permettant de télécharger une application gratuite sur son smartphone.



De mémoire d'arbre

Les arbres occupent une place essentielle au sein de la nature ainsi que des sociétés humaines. Leur histoire a été marquée par d'importants événements géologiques et par les changements climatiques. Une exposition visible jusqu'au 31 janvier 2016 présente les forêts fribourgeoises d'il y a plusieurs millions d'années avant de ramener le visiteur dans le présent et de lui faire découvrir la forêt hyrcanienne d'Azerbaïdjan, la forêt colchique du nord-est de la Turquie ou encore les bois de lauriers des îles Canaries.

Musée d'histoire naturelle de Fribourg (MHNf),
+41 (0)26 305 89 00, www.mhnf.ch

Réparer plutôt que jeter

La campagne « Réparer plutôt que jeter » du Service Agenda 21-Ville durable de la ville de Genève et de la section genevoise de la Fédération romande des consommateurs encourage la population à prolonger la durée de vie de ses objets (téléphones, ordinateurs, vêtements, appareils électriques domestiques, etc.). Un portail Internet répertorie les différentes entreprises de réparation situées sur le territoire communal.

Julien Reinhard, chargé de projet,
+41 (0)22 418 22 94, www.ge-repare.ch

La faune et nous

Qu'il s'agisse de grands prédateurs, du retour de certaines espèces dans des régions densément peuplées ou de l'exploitation durable des poissons et du gibier, parler de la faune déclenche souvent des réactions très émotionnelles. Dans le cadre de la foire « Pêche Chasse Tir », l'OFEV participera chaque jour à des tables rondes afin d'échanger avec les personnes impliquées ou concernées.

Du 18 au 21 février 2016, de 13 h à 14 h 30, centre de congrès BERNEXPO. Les discussions sont bilingues français-allemand avec traduction simultanée;
www.peche-chasse-tir.ch

Poisons quotidiens

Perturbateurs endocriniens, pesticides, additifs, polluants, etc., les produits chimiques sont partout. Quelque 143 000 de ces substances sont actuellement en circulation dans le monde. Dans le guide *Poisons quotidiens*, Annick Chevillot identifie et décrypte nombre d'entre elles pour aider les consommateurs à les éviter, à faire des choix et à agir au quotidien en connaissance de cause. C'est le magazine *Bon à savoir* qui a édité l'ouvrage.

Annick Chevillot, *Poisons quotidiens*,
Bon à savoir, 2014



Toiles vertes

Le but du Festival du film vert est de présenter à un large public une sélection de réalisations traitant de questions liées à l'environnement, au développement durable ou aux rapports Nord-Sud. La onzième édition aura lieu en mars 2016 dans une trentaine de localités, réparties essentiellement entre les six cantons romands, ainsi qu'en France et à Zurich.

www.festivaldufilmvert.ch

environnement / umwelt • abonnement gratuit • changement d'adresse • commandes

NZZ Fachmedien AG, service lecteurs, Fürstenlandstrasse 122, 9001 Saint-Gall, +41 (0)71 272 71 32, umweltabo@bafu.admin.ch, www.bafu.admin.ch/magazine

Impressum 4/15, novembre 2015 | 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:** Jean-Luc Brühlhart (direction), Charlotte Schläpfer (suppléante), Bettina Hitzfeld, Christiane Wermeille et Kaspar Meuli (dossier Sites contaminés), Beat Jordi (articles hors dossier), Peter Bader et This Rutishauser (textatelier.ch, rubriques), Joël Käser et Sven de Gasparo (version en ligne), Cornélia Mühlberger de Preux (responsable rédaction Suisse romande), Valérie Fries (secrétariat de rédaction) | **Collaborations externes:** Hansjakob Baumgartner, Lukas Denzler, Urs Fitze, Nicolas Gattlen, Beat Jordi, Gregor Klaus, Viera Malach, Kaspar Meuli, Pieter Poldervaart, Muriel Raemy Lindegger, Lucienne Rey, Tania Brasseur Wibaut (coordination et rédaction linguistique de la version française) | **Traductions:** André Carruzzo, Stéphane Cuennet (éditorial, rubriques), Lionel Felchlin, Milena Hrdina, Danielle Jaurant, Tatiana Kolly, Christian Marro, Anne-Catherine Trabichet, Henri-Daniel Wibaut | **Réalisation et mise en page:** ARGE Atelier Ruth Schürmann, Lucerne | **Délai rédactionnel:** 9 octobre 2015 | **Adresse de la rédaction:** OFEV, Communication, rédaction *environnement*, 3003 Berne, tél. 058 463 03 34, magazine@bafu.admin.ch | **Langues:** français, allemand; italien (extraits) uniquement sur Internet | **Publication sur Internet:** sauf les rubriques, le contenu du magazine est disponible sur www.bafu.admin.ch/magazine | **Papier:** Refutura, exclusivement fabriqué à partir de vieux papiers, certifié FSC et Ange Bleu, impression climatiquement neutre et faible en COV | **Tirage:** 19 000 *environnement*, 51 000 *umwelt* | **Impression et expédition:** Swissprinters AG, 4800 Zofingue, www.swissprinters.ch | **Copyright:** reproduction du texte et des graphiques autorisée avec indication de la source et envoi d'un exemplaire justificatif à la rédaction.

Dernières nouvelles

Bruno Oberle quitte l'OFEV

Changement à la tête de l'OFEV: fin septembre, le directeur Bruno Oberle a été nommé professeur titulaire chargé de l'économie verte à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Il prendra ses nouvelles fonctions début 2016.



Archive OFEV

En 1999, c'est en tant que sous-directeur que Bruno Oberle, 60 ans, a rejoint ce qui s'appelait alors l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). En octobre 2005, le Conseil fédéral l'a nommé directeur de cet office, qui a été réorganisé au 1^{er} janvier 2006 pour devenir l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). En cette qualité, Bruno Oberle a mis l'accent sur l'économie verte, le climat et la biodiversité. Sous sa houlette, l'office a élargi son éventail de compétences, passant de la protection de l'environnement au sens strict à une vision plus globale de la gestion des ressources et des imbrications internationales de la politique environnementale. En rejoignant l'Institut de technologie et politiques publiques de l'EPFL, Bruno Oberle reste fidèle à un sujet clé de la politique environnementale actuelle.

Bruno Oberle a étudié les sciences de l'environnement et la biologie à l'EPFZ. Il a obtenu son doctorat dans cette même école après avoir suivi des formations complémentaires en économie et en pédagogie.

Un portail pour débattre de l'économie verte

Les discussions sur l'émergence d'une économie sobre en ressources et tournée vers l'avenir sont au cœur du nouveau portail Dialogue Economie verte. Il ne présente pas seulement des modèles de gestion, des activités et des initiatives issus de la Confédération, des cantons, du secteur privé, des milieux scientifiques ou de la société, mais offre également un espace où exprimer des opinions divergentes. Le débat est ouvert.

brj. Comment conjuguer réussite économique et protection des ressources naturelles? Le portail Dialogue Economie verte a pour but de répondre à cette question en proposant des exemples tirés d'entreprises suisses, et de favoriser les échanges sur cet important défi social et économique. Car les faits parlent d'eux-mêmes: l'humanité mène un train de vie incompatible avec les limites de la Terre. Elle utilise ou détruit trop de ressources naturelles — eau, sol, air et matières premières. Si tout le monde consommait comme en Suisse, il faudrait disposer de près de trois planètes. Ce comportement affecte le climat et réduit la diversité biologique, ce qui menace en fin de compte notre qualité de vie et notre système de production.

Fournir des informations, mettre de bonnes pratiques en évidence: tels sont les objectifs du portail. Il n'est toutefois pas conçu comme un porte-voix chargé de diffuser le point de vue d'un acteur particulier, mais comme une plate-forme thématique permettant d'alimenter le débat.

Dialogue Economie verte fait connaître les idées et les stratégies que certaines entreprises appliquent déjà — souvent de leur plein gré — pour préserver les ressources naturelles, ce qui les aide aussi à diminuer leurs coûts ou à conquérir de nouveaux marchés. Le site montre également comment la société civile lance des initiatives, les milieux scientifiques recherchent des solutions novatrices et l'Etat contribue à l'élaboration de réponses appropriées. Si les gains d'efficacité dans l'utilisation des ressources naturelles figurent en première ligne, des exemples issus des domaines de l'énergie, du climat et du développement durable sont également présentés.

Car notre prospérité dépend des prestations fournies par les écosystèmes. Nos interventions dépassent parfois très largement ce que la planète peut supporter. Dans le cas du climat et de la biodiversité, nous nous rapprochons du point de bascule: au-delà de ce seuil, les conséquences ne peuvent plus être anticipées par la science, et les hommes auraient sans doute énormément de peine à leur faire face.

www.economieverte.admin.ch

L'OFEV exploite ce portail sur la base du plan d'action Economie verte du 8 mars 2013.

Dialogue Economie verte

Responsable: Adrian Aeschlimann

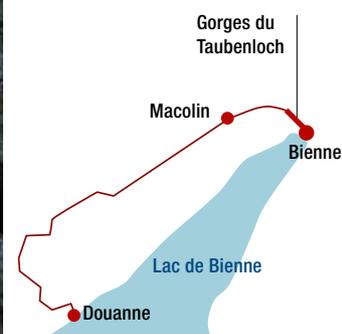
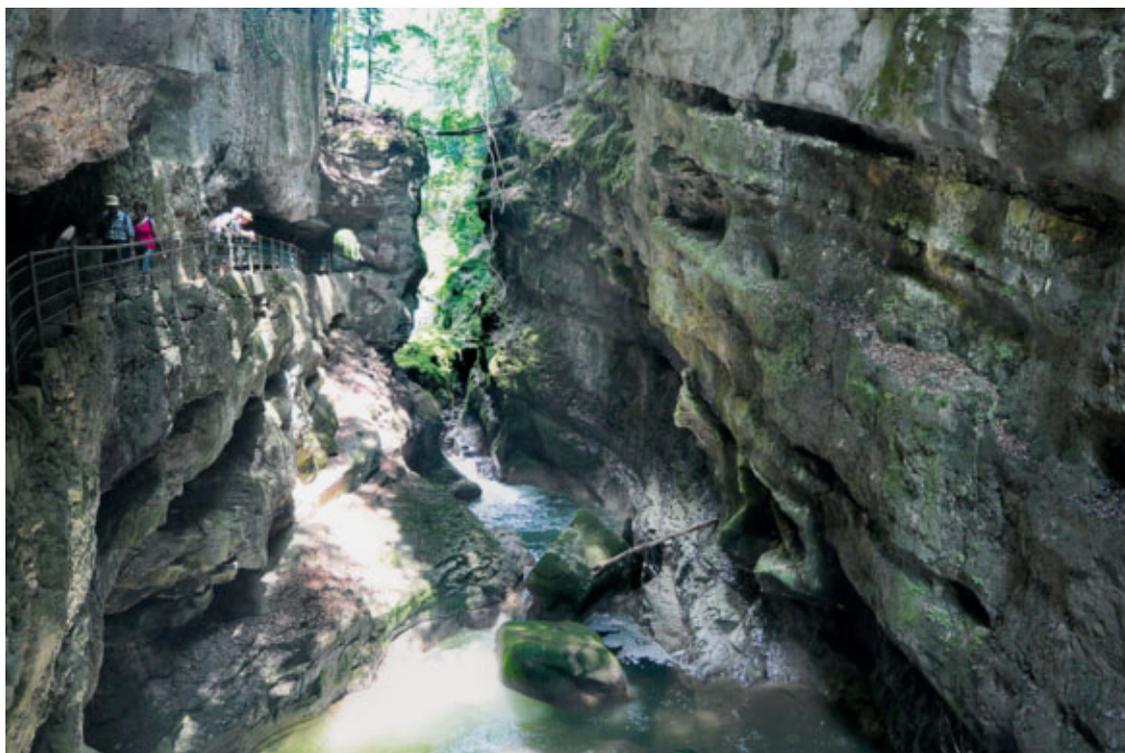
Office fédéral de l'environnement (OFEV), 3003 Berne

Tél.: +41 (0)58 462 93 11

info@gruenewirtschaft.admin.ch



En balade



Rares sont les gorges qui, comme celles du Taubenloch, sont situées à proximité d'une ville.

Photo: Arno Konings/schweiz-bilder.ch

Des gorges aux portes de la ville

Les gorges du Taubenloch, à l'est de Bienne, sont accessibles à moins de cinq minutes à pied de l'arrêt de bus du même nom. A l'époque romaine, cette profonde entaille à travers le premier pli du Jura servait déjà de liaison nord-sud et de porte d'entrée vers les territoires jurassiens. A l'époque, le chemin surplombait les gorges en traversant les pentes boisées de la montagne de Boujean, pour longer ensuite la Suze jusqu'à l'actuel village de Sonceboz (BE). La roche percée au col de Pierre Pertuis (du latin, *Pietra pertusa*) permettait plus loin de rejoindre la vallée de la Birse et la région rhénane.

Terminé en 1889, à l'initiative du Club alpin suisse (CAS), le sentier pédestre — qui combine ponts, tunnels et galeries spectaculaires — a été aménagé afin

d'attirer les touristes. En effet, en Europe, rares sont les gorges situées aussi près d'une ville.

Dans les parties moyenne et inférieure du tracé, les parois de calcaire des deux rives sont si proches l'une de l'autre que seule une maigre végétation de mousses et de lierre y survit. Les nombreux plis des couches de roche issues des sédiments accumulés il y a des millions d'années au fond de la mer montrent de façon saisissante comment la jeune chaîne montagneuse s'est formée. Durant la dernière phase d'élévation des Alpes, les roches dures des Vosges et de la Forêt-Noire, au nord, ont offert plus de résistance que les couches sédimentaires de la région jurassienne, qui se sont plissées sous la pression. La Suze, se frayant un passage à travers cette

barre de pierre, a ensuite mis au jour les diverses couches géologiques sur une longueur de deux kilomètres.

Entre parois verticales, saillies rocheuses et grottes creusées par les eaux, le sentier pédestre bien sécurisé parcourt un dénivelé de 70 mètres jusqu'à la sortie supérieure des gorges à Frinwillier (BE). Les randonneurs qui souhaitent marcher plusieurs heures peuvent alors rejoindre la montagne de Douanne par Evillard et Macolin, avant de redescendre vers le Plateau et le lac de Bienne par les gorges de Douanne.

Beat Jordi

Pour en savoir plus:

www.bafu.admin.ch/magazine2015-4-14



Photo: Lucienne Rey

> Dans le prochain numéro

Le dossier du prochain numéro du magazine, qui sortira à la mi-février 2006, sera consacré à **la faune sauvage**. Mais c'est surtout de personnes qu'il sera question, avec un forestier qui laisse les castors agir en faveur de la biodiversité, un zoologue qui aide les cerfs à traverser l'autoroute, un fauconnier dont l'oiseau travaille pour la sécurité aérienne ou des chasseurs qui contribuent à la conservation et à l'utilisation durable des espèces qu'ils régulent. Sans oublier les nombreux individus qui s'engagent pour une coexistence harmonieuse de l'homme et des animaux dans une Suisse densément bâtie.



> Les articles de ce numéro, hormis les rubriques, sont disponibles également sur Internet, assortis d'une liste de liens et de sources bibliographiques: www.bafu.admin.ch/magazine2015-4