



photos aqueduc.info

PETIT DICO DE L'EAU EN SUISSE

Ce petit dictionnaire de l'eau en Suisse n'a pour seule et unique ambition que de fournir quelques points de repères sur les ressources hydriques en Suisse, leur disponibilité, leur protection, leur gestion et leur exploitation, de replacer dans une perspective d'ensemble un certain nombre d'informations mises en ligne sur le site *aqueduc.info* et de regrouper des données de base disséminées sur divers sites web publics ou privés. Ce document n'offre toutefois pas de données détaillées sur des ressources hydrologiques particulières (lacs, rivières, glaciers, etc.) et les thèmes qu'il aborde n'ont rien d'exhaustif. Autant dire que ce bref inventaire reste ouvert à des compléments et de régulières mises à jour.

Bernard Weissbrodt
Genève, 2015

Dernière mise à jour : octobre 2020

ARTICLES PAR THÈMES

HYDROLOGIE

annuaire hydrologique - aquifères - atlas hydrologique - bassins versants - bilan hydrologique - confluent - cours d'eau - eaux de surface (état) - eaux souterraines (état) - écosystèmes aquatiques - érosion - glaciers - lacs - neige - précipitations - réserves hydriques - zones alluviales - zones humides

PROTECTION, PREVENTION

biodiversité aquatique - canicule - changements climatiques - charriage - cipel - coronavirus - correction des eaux - correction du Rhône - cours d'eau domestiqués - dangers (prévention) - débits résiduels - développement durable (indices) - éclusées - écomorphologie - forêt - inondations (coûts) - micropolluants - pesticides - pollution agricole - pollution industrielle - pollution plastique - protection des eaux (historique) - régulation des lacs - renaturation - sources - zones de protection

GESTION

approvisionnement en eau - assainissement - adduction - contrats de rivières transfrontaliers - coopération intercommunale - évacuation - gestion (intégrée) - gestion (par bassin versant) - infrastructures (financement) - laboratoire - prix de l'eau - processus participatifs - réseaux d'observation - services de l'eau (coûts) - services industriels - station d'épuration (step)

USAGES

barrages - bisses - bois flottant - canal - centrales nucléaires - consommation - eau de pluie (récupération) - eau potable - eaux minérales - élevage - empreinte eau - fracturation hydraulique - géothermie hydrothermale - hôpitaux - hydroélectricité - irrigation - moulins - navigation - neige artificielle - pêche et pisciculture - petite hydraulique - santé - sel - sports et loisirs aquatiques - thermalisme - vidange de barrage

LEGISLATION

constitution fédérale - conventions internationales - droit à l'eau - législation - ofev - protection des eaux (loi) - redevance hydraulique - statut (eaux publiques, eaux privées)

METIERS, FORMATION, RECHERCHE

associations professionnelles (sélection) - eawag - elemo (programme de recherche) - fontainier - goûteurs d'eau - mémoires du Rhône - métiers de l'eau - pnr 61 - recherche

COOPÉRATION

centime de l'eau - cipel - coopération internationale - ong (coopération) - pôle eau Genève - solidarité'eau

PATRIMOINE

archéologie et eau - flottage du bois - fontaine - jet d'eau (Genève) - hydrante - lacustres - machine hydraulique - traditions

DERNIÈRE MISE À JOUR : octobre 2020

Nouvelles entrées ajoutées depuis la première édition (2015):

annuaire hydrologique - approvisionnement en eau - archéologie et eau - atlas hydrologique - biodiversité aquatique - bois flottant - canicule - cipel - confluent - coronavirus - eau de pluie - érosion - fracturation hydraulique - géothermie - hydrothermale - mémoires du Rhône - métiers de l'eau - neige - pesticides - petite hydraulique - pôle eau Genève - pollution plastique - processus participatifs - redevance hydraulique - santé - sel - sources - vidange de barrage.

PRESENTATION TYPOGRAPHIQUE

Quand il est de couleur bleue, le **titre** du mot ou du thème traité comporte un lien vers une liste d'occurrences dans les pages du site *aqueduc.info*. Les liens internet figurent également en bleu sans soulignement. Dans la colonne de droite réservée aux notes et définitions annexes, la mention **DOC |** accompagnée d'une abréviation, d'un sigle ou d'un acronyme renvoie vers la principale source documentaire de référence des informations proposées par l'article (*il est toutefois possible que l'un ou l'autre des liens proposés ait été modifié entretemps par l'éditeur du site mentionné dont il faudra alors utiliser le moteur de recherche*). Les **+** renvoient à des mots ou thèmes connexes traités dans ce lexique.

PRINCIPAUX CRÉDITS (et sigles usuels)

Office fédéral de l'environnement (OFEV)
www.environnement-suisse.ch

Office fédéral de l'énergie (OFEN)
www.ofen.admin.ch

Direction du développement et de la coopération (DDC) - Thème Eau
www.eda.admin.ch/ddc

Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse)
www.meteosuisse.admin.ch

Droit fédéral (CH)
www.admin.ch/gov

Dictionnaire historique de la Suisse (DHS)
www.hls-dhs-dss.ch

Institut de Recherche de l'Eau du Domaine des Écoles Polytechniques fédérales (Eawag)
www.eawag.ch

Programme national de recherche PNR 61 – Gestion durable de l'eau
www.pnr61.ch

Commission suisse d'hydrologie (CHy) de l'Académie des sciences naturelles (SCNAT)
Portail thématique sur l'eau
www.sciencesnaturelles.ch/topics/water

Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux (SSIGE) - Site eau potable – santé
www.eaupotable.ch

Office cantonal de l'eau, Canton de Genève
www.ge.ch/organisation/office-cantonal-eau-ocean

Services Industriels de Genève (SIG)
www.sig-ge.ch

Service de l'eau – Ville de Lausanne
www.lausanne.ch/eau

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- *L'eau en Suisse – un aperçu*
Pascal Blanc et Bruno Schädler
Brochure grand public éditée par la Commission suisse d'hydrologie, Berne (2013), 28 pp.
L'aperçu et son résumé sont disponibles sur le site de la [Commission suisse d'hydrologie \(CHy\)](#)
- *Garantir l'approvisionnement en eau à l'horizon 2025*
Objectifs et mesures recommandées
Office fédéral de l'environnement (OFEV), 8 pages, 2014
Ce document peut être téléchargé sur le [site de l'OFEV](#)
- *Au fil de l'eau*
Dossier de la revue Environnement 4/2006
Office fédéral de l'environnement (OFEV)
Ce numéro peut être téléchargé sur le [site de l'OFEV](#)
- *Place aux cours d'eau!*
La loi sur la protection des eaux révisée
Dossier de la revue Environnement 3/2011
Office fédéral de l'environnement (OFEV)
Ce numéro peut être téléchargé sur le [site de l'OFEV](#)
- *Pour une meilleure qualité de l'eau*
Dossier de la revue Environnement 1/2017
Office fédéral de l'environnement (OFEV)
Ce numéro peut être téléchargé sur le [site de l'OFEV](#)
- *Hydrologie 1*
Une science de la nature. Une gestion sociétale.
André Musy, Christophe Higy et Emmanuel Reynard
Presses polytechniques et universitaires romandes
Collection "Science et ingénierie de l'environnement"
2e édition, 516 pp., Lausanne, 2014 – www.ppur.ch
- *Synthèse globale du Programme national de recherche PNR 61*
Gestion durable de l'eau en Suisse
Le PNR 61 montre les voies à suivre pour l'avenir
Ouvrage édité par le Comité de direction PNR 61,
publié par vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich,
124 pages, format 24x21, disponible également en format pdf sur le site ethz.ch
- *Impacts des changements climatiques sur les eaux et les ressources en eau*
Rapport de synthèse du projet «Changement climatique et hydrologie en Suisse» (CCHydro)
Ce document (2012, 76 pages) peut être téléchargé sur le [site de l'OFEV](#)

ADDUCTIONS

Les plus anciens vestiges d'adduction d'eau sur territoire suisse – une citerne en mélèze et un captage de source dans les Grisons – datent de l'Âge du Bronze. Bien plus tard, lors de leur installation en Helvétie, les Romains ont importé leur savoir-faire et leurs techniques de gestion de l'eau. Ainsi, Octodurus (Martigny) avait des infrastructures d'adduction et d'évacuation, la capitale Aventicum (Avenches) était approvisionnée par six aqueducs, et Iulia Equestris (Nyon) bénéficiait aussi d'un aqueduc de 10 km amenant de l'eau de Divonne (France).

Augusta Raurica (Kaiseraugst) fut l'une des premières colonies romaines sur le Rhin en amont de Bâle. La ville haute disposait de citernes, de puits, d'un château d'eau, d'un aqueduc et d'un système de distribution d'eau. Le plus ancien ouvrage d'adduction encore utilisé est un canal romain aménagé à Vindonissa (Windisch) qui alimente aujourd'hui une fontaine publique. Au Moyen Âge, les puits et les citernes se multiplièrent dans les bourgs fortifiés et dans les villes où l'eau était aussi parfois captée dans des sources hors-murs, prise dans des rivières par des biefs ou des systèmes de roues à godets.

Il faut attendre la fin du 19^e siècle pour voir les villes s'équiper de réseaux de distribution et de conduites en fonte, exploités par des services communaux, des entreprises de droit privé ou des corporations, puis prolonger progressivement ces réseaux à l'intérieur des immeubles. Au début du 20^e s. et parfois bien plus tard dans les campagnes, commenceront à être également installées chasses d'eau, douches, salles de bain et autres commodités sanitaires qui entraîneront une forte et rapide augmentation de la consommation d'eau, obligeant alors les distributeurs à faire preuve d'inventivité technique pour y faire face.

Quelques chiffres:

- Capacité globale des réservoirs d'eau potable en Suisse : environ 450 litres par habitant.
- Réseau de distribution suisse : plus de 89'500 km de conduites d'eau potable, (es raccordements domestiques représentent un tiers de la longueur totale)..
- Coûts de construction : 600 francs par mètre de conduite (soit un capital de 35 milliards pour l'ensemble du réseau de distribution).
- Taux de renouvellement du réseau d'eau potable : 1,5% par année (800 à 900 km de conduites).
- Durée de vie moyenne des conduites : 70 ans.

L'adduction est un moyen technique (conduite, canalisation, ouvrage d'art, etc.) par lequel on amène de l'eau depuis son lieu de captage (source, cours d'eau, réservoir naturel ou artificiel, forage, pompage, etc.) jusqu'aux installations de traitement, de stockage (réservoirs, châteaux d'eau) et de distribution qui desservent des points d'eau collectifs (hydrants, fontaines ou autres) ou domestiques où elle peut être directement utilisée ou consommée.

Ces amenées d'eau se font par gravitation, grâce à la différence d'altitude entre le point de captage et le point de distribution, ou par refoulement par le biais de pompes mettant l'eau sous pression. Différents matériaux sont utilisés dans la fabrication des conduites d'eau : fonte grise, fonte ductile, acier, matières synthétiques. Les conduites en plomb sont interdites en Suisse depuis 1914.

[> DOC | dhs](#)

- + Eau potable
- + Services industriels

ANNUAIRE HYDROLOGIQUE

C'est en 1917 que le Service des eaux de la Confédération, dépendant alors du Département fédéral de l'Intérieur, a publié son premier volume d'observations annuelles sous le titre "Annuaire hydrographique de la Suisse". C'était le début d'une longue série de publications dont le contenu et la forme ont varié au fil du temps.

Un siècle plus tard, cet ouvrage de référence est davantage consulté sur Internet : les données chiffrées, réactualisées en permanence, peuvent y être consultées en ligne, en temps réel.

Dans son format actuel qui date de 2011, la version imprimée de l'Annuaire hydrologique de la Suisse accorde davantage d'importance à la revue des principaux événements météorologiques et hydrologiques de l'année écoulée, comme certains épisodes marquants de crues ou d'étiages. Il propose également des informations sur l'évolution du manteau neigeux et des glaciers. Ces informations sont de toute première importance pour la protection et la gestion des eaux, ainsi que pour la protection contre les crues.

[> Annuaire hydrologique de la Suisse 2018](#)

[> DOC | hydrodaten](#)

APPROVISIONNEMENT EN EAU: OBJECTIFS ET DÉFIS

> DOC | ofev

"La Suisse ne risque pas de manquer d'eau, à condition de gérer et d'utiliser cette ressource avec discernement" : c'est la première et principale conclusion d'un rapport rédigé en 2014 à la demande de l'Office fédéral de l'environnement par un groupe d'experts de l'Institut suisse de recherche sur l'eau (Eawag). L'enjeu de ces prochaines décennies dans le domaine de l'approvisionnement en eau ne se pose pas d'abord en termes de pénurie, mais en capacités de répartition et de gestion des ressources.

Ce rapport – *"Garantir l'approvisionnement en eau à l'horizon 2025"* – retient cinq objectifs prioritaires que la Suisse doit garder dans sa ligne de mire si elle veut continuer de bénéficier d'un approvisionnement en eau de qualité, fiable et économique et, en même temps, se préparer à affronter les changements annoncés :

- Garantir la sécurité de l'approvisionnement en toutes circonstances.
- Maintenir les infrastructures en bon état.
- Veiller à ce que l'eau potable soit en tout temps conforme aux exigences de qualité et disponible en quantité suffisante.
- Rendre efficient et rentable l'approvisionnement en eau, à moindres coûts.
- Protéger les ressources et les exploiter de manière durable.

Selon la même étude, la gestion de l'approvisionnement en eau en Suisse devra relever, durant les prochaines années, quatre défis particulièrement importants :

- des conflits d'intérêts entre les différents usages de l'eau;
- la dépendance envers des ressources vulnérables;
- l'insuffisance de la mise en réseau des distributeurs d'eau (manque de coordination régionale);
- la déficience de l'entretien et de la planification des infrastructures (manque de formation du personnel et insuffisance de financement).

AQUIFÈRES

D'un point de vue géologique, la Suisse connaît les trois grands types classiques d'aquifères :

- **aquifères fissurés** : l'eau circule dans les fissures, failles ou fractures du massif rocheux et sa vitesse d'écoulement dans un tel réseau peut varier de plusieurs centaines de mètres par jour.
 - Ce type d'aquifère se retrouve principalement dans la molasse du Plateau et les roches cristallines des Alpes. Il représente 78 % de la part du sous-sol et 30 % de la part d'approvisionnement en eau du pays.
- **aquifères poreux** : l'eau est contenue dans les pores ouverts de la roche et s'y écoule librement mais de manière lente, soit quelques mètres par jour.
 - Ce type d'aquifère se retrouve principalement dans les vallées du Plateau et des Alpes. Il représente 6 % de la part du sous-sol et 36 % de la part d'approvisionnement en eau du pays.
- **aquifères karstiques** : ce sont des systèmes vastes et complexes de réseaux souterrains faits de galeries, de grottes, de siphons, etc., créés au fil des siècles par la dissolution des roches calcaires. L'eau s'y écoule très rapidement (plusieurs centaines de mètres par heure).
 - Ce type d'aquifère se retrouve principalement dans les massifs du Jura et des Alpes. Il représente 16 % de la part du sous-sol et 18 % de la part d'approvisionnement en eau du pays.

Un aquifère est un ensemble solide et délimité de roches perméables contenant une zone dans laquelle l'eau constituée en nappe souterraine peut circuler librement et y être captée. On distingue plusieurs types d'aquifères en fonction notamment de leur structure géologique qui conditionne la vitesse d'écoulement de l'eau.

> DOC | ofev

ARCHÉOLOGIE ET EAU

L'eau des Romains

Des Romains, on a vanté le génie en matière d'approvisionnement en eau. Des villes comme *Augusta Raurica* (Kaiseraugst), non loin de Bâle, ou *Julia Equestris* (Nyon, sur les bords du Léman) disposaient ainsi d'aqueducs souterrains qui alimentaient fontaines et bains publics; le site de *Aventicum* (Avenches) propose d'ailleurs un bel exemple de ce que représentaient les thermes et leurs salles d'eaux froides, tièdes et chaudes, à savoir des lieux dédiés à la fois à l'hygiène du corps et à la convivialité citoyenne. Ce que l'on sait moins, c'est que les Romains, comme dans le camp légionnaire de *Vindonissa* (Windisch), installé non loin du confluent de l'Aar, de la Reuss et de la Limmat, savaient également s'équiper de canalisations maçonnées pour évacuer les eaux usées.

Les stations de palafittes

Au milieu du 19^e siècle, la découverte de vestiges de constructions lacustres préhistoriques dans le lac de Zurich, puis celle de divers objets datés du second Âge du Fer (du 5^e au 1^{er} siècle av. J.-C.) sur le site de La Tène, sur les rives du lac de Neuchâtel, marquent la naissance de l'archéologie lacustre en Suisse. Le patient travail des chercheurs a porté ses fruits : en 2001, Neuchâtel a inauguré le Laténium, le plus grand musée archéologique du pays, doté d'un laboratoire de conservation-restauration des objets collectés lors des fouilles; et depuis 2011, la moitié de la centaine de sites palafittiques (constructions sur pilotis) de l'Arc alpin inscrits par l'Unesco sur la liste du patrimoine mondial se trouvent en Suisse (répartis dans 15 cantons). Il est ainsi possible aujourd'hui de se faire une idée assez réaliste de l'apparition et du développement des premières sociétés agricoles dans les régions alpines et de comprendre les relations que ces communautés préhistoriques entretenaient avec leur environnement.

Archéologie industrielle

Cette branche assez jeune de l'archéologie s'intéresse principalement aux vestiges matériels – ouvrages, installations, outillages, etc. – de sites qui ont marqué l'histoire industrielle du pays et qui sont aujourd'hui à l'abandon, pour de multiples raisons. Il s'agit d'en faire l'inventaire, de les étudier, et le cas échéant de les mettre en valeur et de les préserver tout en s'efforçant de les replacer dans leurs contextes : technique (les modes de fabrication), économique (les relations commerciales), social (les conditions de travail), etc. Le recensement de ces sites a commencé dans les années 1970 avec l'Inventaire suisse d'architecture 1850–1920. Parmi les réalisations destinées à la conservation et à la mise en valeur de sites industriels liés à l'eau, on notera en particulier le *Industriekulturpfad Limmat-Wasserschloss*, sentier de culture industrielle tracé du côté de Baden (Argovie), le long de la Limmat, de la Reuss et de l'Aar dont les eaux servaient à la production d'électricité pour les nombreuses industries, textiles notamment, qui s'y étaient installées dès le 19^e siècle.

Archéologie glaciaire

En haute-montagne, le réchauffement climatique fait régulièrement apparaître d'improbables vestiges longtemps emprisonnés dans les glaciers en train de fondre. Récolter ces objets parfois exceptionnels, les préserver et les étudier : c'est la mission que se sont donnée plusieurs chercheurs qui trouvent là matière à mieux comprendre notamment comment les grandes vallées alpines ont été colonisées au fil des siècles. Dès 2003 par exemple, suite à la découverte fortuite d'un curieux objet en écorce de bouleau au col de Schnidejoch, dans l'Oberland bernois, des archéologues ont sorti des glaces plus de 900 objets dont la datation des plus anciens remonte au 4^e siècle av. J.-C. En 2018, le Musée d'histoire du Valais a proposé une exposition sur cette thématique, montrant en quoi les découvertes glaciaires enrichissent les savoirs d'aujourd'hui, qu'il s'agisse des équipements de montagne, des itinéraires et des lieux de passage, de la quête de ressources naturelles ou de la recherche de protection divine contre les dangers de la montagne.

L'archéologie a pour finalité de "mieux connaître l'histoire (chronologie, société, religion, mentalités, économie, techniques, art) et le cadre naturel (climat, paysage, faune, flore) des générations qui nous ont précédés, donner un sens au passé et sauvegarder, dans la mesure du possible, les lieux de mémoire propres à permettre à nos contemporains de retrouver leurs racines et de restituer au présent sa vraie profondeur" (Dictionnaire historique de la Suisse).

[> DOC | laténium](#)

+ Lacustres

ASSAINISSEMENT

Jadis en Suisse, comme un peu partout en Europe, les immondices et les eaux usées domestiques étaient souvent déversés directement dans la rue et dans des caniveaux à ciel ouvert en attendant d'être emportés par les pluies ou des cours d'eau traversant les bourgades. Les problèmes sanitaires s'aggravèrent du fait de la croissance démographique des centres urbains, lesquels furent de plus en plus désertés par les familles aisées et abandonnés aux populations les plus pauvres, sans parler de l'arrivée des premières pollutions artisanales, comme celles provenant des tanneries.

Ce n'est qu'au milieu du 19^e siècle qu'ont été installés les premiers systèmes d'élimination des eaux usées. Les historiens expliquent ces innovations à la fois par la crainte de nouvelles épidémies de typhus et de choléra et par le progrès des connaissances scientifiques et techniques, mais aussi par la prise de conscience des populations de la nécessité d'une meilleure hygiène corporelle et sociale.

Le Dictionnaire historique de la Suisse (DHS) note que les premiers assainissements urbains s'inspirèrent de modèles anglais, français ou allemands allant par exemple du tout-à-l'égout à l'enlèvement des matières fécales par des véhicules de vidange, en passant par tinettes amovibles munies de tamis. Plus tard, le développement des moyens d'évacuation et la construction d'égouts se firent progressivement et parallèlement à l'amélioration de l'approvisionnement en eau et à la modernisation des systèmes d'adduction, non sans parfois quelques oppositions ou réticences pour motifs économiques.

En Suisse, il a cependant fallu attendre le milieu du 20^e siècle pour que la protection des eaux soit enfin inscrite dans la Constitution fédérale (1953), suivie quatre ans plus tard d'une première loi d'application et d'une autre en 1971 qui accéléra la construction de stations communales d'épuration et contribua largement à la réhabilitation qualitative de nombreux lacs et cours d'eau. Il convient également de mentionner qu'en 1986 déjà la Suisse a été l'un des premiers pays européens à interdire les phosphates dans les produits de lessive.

Même si en matière d'assainissement la Suisse soutient largement la comparaison internationale, elle devra ces prochaines années relever entre autres deux grands défis: d'une part le remplacement et la modernisation des infrastructures publiques d'évacuation des eaux usées (en l'absence de données au niveau national, les experts estiment que 50 à 80% des canalisations de raccordement aux stations d'épuration ont besoin d'être rénovés), d'autre part l'amélioration des performances des stations d'épuration, en particulier en matière d'élimination des micropolluants. Deux impératifs qui à coup sûr entraîneront une augmentation substantielle des coûts de l'assainissement et qui postulent également de prendre des mesures de prévention à la source même des pollutions.

ASSOCIATIONS PROFESSIONNELLES (sélection)

- [La Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux \(SSIGE\)](#), fondée en 1873, est l'organisation professionnelle nationale des distributeurs de gaz et d'eau et compte quelque 1'100 membres collectifs ou individuels. Elle a son siège à Zürich et dispose de relais à Lausanne, Schwerzenbach (ZH) et Bellinzzone (TI). Elle établit des directives, propose des formations professionnelles et des conseils, certifie des produits, des entreprises et des compétences, et assume des tâches de surveillance.
- [Distributeurs d'eau romands \(DER\)](#) : fondée en 1976 sous l'étiquette SDESR, la Société des distributeurs d'eau de Suisse romande a converti sa dénomination en 2010. Cette association regroupe aujourd'hui quelque 150 communes et services publics d'eau et se donne entre autres objectifs de développer les contacts entre distributeurs d'eau potable, pouvoirs publics, prestataires de service et fournisseurs, de contribuer à la formation de ses membres, de valoriser l'eau du robinet et de défendre aux niveaux national et fédéral les intérêts des distributeurs romands d'eau potable.

Dans son acception générale, le terme d'assainissement s'applique aux activités développées pour rendre sain et salubre une matière, un milieu ou une situation et pour en éliminer les facteurs de nuisance et de dégradation.

Dans le domaine de l'eau, l'assainissement désigne plus spécifiquement l'ensemble des interventions, des processus et des techniques de collecte, de transport et de traitement (épuration) des eaux usées (domestiques, agricoles, industrielles, médicales, etc.) et des eaux de pluie avant leur rejet dans un cours d'eau ou un milieu naturel.

Le droit [à l'eau potable et] à l'assainissement, reconnu par l'ONU comme essentiel à l'exercice de tous les droits humains, postule un "assainissement de base" l'élimination des matières fécales et l'épuration des eaux usées, mais aussi l'accès à une eau en quantité et en qualité suffisantes pour garantir une hygiène minimale.

[> DOC | dhs](#)

+ Eaux usées
+ STEP

- [L'Association suisse des fontainiers](#) (*Schweizerische Brunnenmeister-Verband, SBV*) existe depuis 1949 et a pour but premier la formation du personnel technique dans le domaine de l'eau potable. Chaque année plus de 1000 participants suivent les cours de perfectionnement sur les thèmes qui touchent au domaine de l'approvisionnement et distribution de l'eau. [Les fontainiers de Suisse romande](#) ont également constitué plus tard leur propre association afin de valoriser leur métier, de le promouvoir auprès de la population et des autorités politiques et de favoriser l'échange de connaissances et d'expériences.
- [Le Groupement Romand des Exploitants de Stations d'Épuration \(GRESE\)](#), créé en 1972, est un organisme entièrement dévoué aux exploitants de STEP. Ses objectifs visent à accroître le niveau technique du personnel par la formation et la diffusion de connaissances, à créer un réseau d'échanges d'informations professionnelles entre les membres et à entretenir des liens avec les pouvoirs publics et d'autres associations à but comparable.
- [L'Association suisse des professionnels de la protection des eaux \(VSA\)](#) a été fondée en 1944. Elle s'engage pour la propreté de l'eau et la vitalité des cours d'eau. Elle mise pour cela sur des cours de formation spécialisée, des normes de sécurité et de qualité, une meilleure information en matière de protection des eaux ainsi que sur l'engagement politique.
- [L'Association suisse pour l'aménagement des eaux \(ASAE\)](#), fondée à Zurich en 1910, a pour domaines d'activité la défense et le développement global de l'économie hydraulique suisse : hydroélectricité, navigation, irrigation, drainage, correction des cours d'eau, régularisation des niveaux des lacs, protection des eaux contre la pollution, protection contre les crues, etc.
- [Le Salon aqua pro gaz](#) est organisé tous les deux ans à Bulle (FR). C'est la seule et unique exposition professionnelle de Suisse consacrée exclusivement aux domaines de l'eau potable, des eaux usées et du gaz. Sa 9e édition a eu lieu en février 2018.

ATLAS HYDROLOGIQUE

[> DOC | hades](#)

L'Atlas hydrologique de la Suisse (HADES) est un programme dirigé par l'Office fédéral de l'environnement (OFEP) et géré par l'Institut de géographie de l'Université de Berne. Sa tâche est de rendre accessible à un public aussi large que possible des informations de base en hydrologie, des connaissances spécifiques et des outils didactiques.

Créé en 1988, l'Atlas hydrologique a édité une première série de cartes en 1992. Il publie non seulement des planches cartographiques (une soixantaine), mais aussi des guides d'excursions hydrologiques intitulés « *En route à travers le monde aquatique* » (27 guides à ce jour répartis sur huit régions) ainsi que du matériel didactique pour le niveau secondaire sous forme de modules pédagogiques et de fiches de travail.

Depuis juin 2016, l'Atlas hydrologique de la Suisse bénéficie d'une plateforme numérique et d'une présentation en trois dimensions. Sa configuration de départ propose cinq grandes catégories (généralités, eau dans l'atmosphère, eau à la surface de la terre, l'eau et l'homme, synthèses) et un choix de cartes (récentes, populaires, aléatoires). Les cartes sont accompagnées de textes qui permettent d'aller plus loin dans la compréhension des données hydrologiques. Tous les produits numériques de HADES sont accessibles librement et gratuitement.

BARRAGES

En Suisse, les barrages servent essentiellement à la production d'énergie. On compte, principalement dans les vallées alpines, plus de 200 grands aménagements hydroélectriques placés sous la surveillance de la Confédération. C'est dans le canton de Fribourg qu'ont été construits le premier barrage-poids en béton (Maigrauge, 1872) et le premier barrage-voûte (Montsalvens, 1921) d'Europe. Le développement économique du pays après la seconde guerre mondiale postulait en priorité le recours à la force hydraulique.

La Grande Dixence, en Valais, symbolise à elle seule la formidable épopée de la construction des barrages hydroélectriques suisses dans les années 1950-1970: la puissance installée de ce vaste aménagement atteint aujourd'hui 2'000 mégawatts, ce qui en fait le plus important centre de production d'énergie renouvelable du pays.

Les barrages vieillissent, leur béton aussi. Mais les experts estiment que les risques de défaillance sont très faibles, compte tenu des normes de sécurité élevées et des strictes procédures de surveillance. Par contre, le réchauffement climatique accélère l'érosion des bassins versants et le remplissage des lacs de barrage : les sédiments qui s'y déversent réduisent leur volume et leur potentiel de production.

Si aujourd'hui les barrages reviennent sur le devant de la scène politique et économique, c'est en raison, plus particulièrement, de la décision prise en 2011 par les autorités fédérales de sortir progressivement le pays de l'énergie nucléaire et de mettre à l'arrêt les cinq centrales suisses quand elles atteindront le terme de leur durée d'exploitation. Cela ouvre la porte à de nouveaux scénarios énergétiques qui devraient faire place à un renforcement accru des moyens de production hydroélectrique.

Comme il n'y a plus guère de sites propices à la construction de nouveaux barrages, restent deux options pour augmenter ce potentiel hydro-électrique:

- Pratiquer le pompage-turbinage : cela nécessite deux bassins d'accumulation à des altitudes différentes. L'eau qui a entraîné les turbines est ensuite pompée et reversée dans le lac supérieur lorsque la demande en électricité est plus faible (et meilleur marché). Un bon exemple de ce modèle d'exploitation est actuellement en phase de réalisation à Nant-de-Drance, en Valais. Le plus long barrage de Suisse (Muttsee, 1054 mètres) et le plus élevé d'Europe en termes d'altitude, inauguré en septembre 2016 dans les Alpes glaronaises, s'inscrit lui aussi dans le projet d'une vaste installation de pompage-turbinage couplée avec le lac artificiel de Limmern, en service depuis 1963.
- Rehausser les barrages : cela permet d'accroître leur capacité de retenue. Exemple: le projet de rehaussement des barrages du Grimsel, dans l'Oberland bernois. Mais, alors que les autorités cantonales avaient donné leur accord à sa surélévation, la justice bernoise en décembre 2015 a donné raison aux associations écologistes qui contestaient ce projet : celui-ci a été jugé incompatible avec la protection des sites marécageux inscrite dans la Constitution fédérale depuis 1987.
- *En mars 2016, le groupe Alpiq, l'un des principaux acteurs du marché suisse de l'électricité, a fait savoir qu'il mettait en vente 49% de son portefeuille hydraulique. Cette information a aussitôt suscité - dans les milieux concernés, parmi les responsables politiques et dans l'opinion publique suisse pour qui les grands barrages font en quelque sorte partie du patrimoine national - de nombreuses inquiétudes et interrogations sur l'avenir des grandes installations hydrauliques du pays. En août 2017, Alpiq a fait savoir qu'il renonçait à cette vente pour motif que les critères définis pour réaliser cette transaction n'étaient pas tous remplis.*
- *Les travaux de construction d'un nouveau barrage au Grimsel, dans l'Oberland bernois, ont commencé en juin 2019 et devraient durer six ans. Il s'agit, sur un chantier installé à 1900 mètres d'altitude, de remplacer le mur de béton de Spitallamm, vieux de quelque 90 ans, dont le projet de rénovation n'offrait pas toutes les garanties de sécurité. La société des Forces motrices de l'Oberhasli (KWO), l'un des leaders de l'énergie hydroélectrique suisse, a fait le choix d'implanter un nouvel ouvrage quasiment de même hauteur juste devant l'ancien barrage. Le coût du projet est devisé à quelque 125 millions de francs suisses.*

Un barrage est un obstacle artificiel aménagé dans une vallée pour en réguler le cours d'eau ou stocker la ressource à des fins d'approvisionnement en eau potable, d'irrigation, d'usage industriel, de production hydroélectrique, de navigation, de loisirs, de protection contre les crues, de récupération de matériaux et débris flottants, etc. Un même barrage peut souvent remplir plusieurs de ces fonctions.

En fonction du contexte topographique, de la géologie des terrains et du volume de la retenue d'eau, on distingue plusieurs types de barrages, entre autres :

barrage-poids : c'est la masse de béton qui permet de résister à la pression de l'eau (ex.: le barrage de la Grande Dixence)

barrage-voûte : grâce à la courbure horizontale et verticale du mur de béton, la poussée de l'eau est reportée sur les flancs de la vallée (ex.: Mauvoisin)

barrage à contreforts : le mur prend appui sur des contreforts de béton armé encastrés dans les fondations de l'ouvrage et renvoyant vers elles la pression de l'eau (ex.: Cleuson)

barrage-digue : souvent plus large que haut, il se compose d'un noyau entièrement étanche (moraine, argile, béton, etc.) renforcé par des remblais et enrochements (ex.: Mattmark)

> DOC | comité suisse des barrages

- + Hydroélectricité
- + Vidange de barrage
- + Redevance hydraulique

BASSINS VERSANTS

La Suisse se situe sur la ligne de partage de cinq bassins hydrographiques continentaux, ce qui explique qu'on la qualifie souvent de "château d'eau" de l'Europe :

BASSIN Embouchure Nombre de pays	Rhin Mer du Nord 9	Rhône Méditerranée 2	Pô Adriatique 4	Danube Mer Noire 17	Adige Adriatique 2
Superficie (km ²)	24 300	10 100	4 300	2 500	134
% territoire suisse	59	24,5	10,5	6	0,3
% bassin fluvial	14	10	4,9	0,3	1,1
Principaux bassins secondaires suisses	Lac de Constance, Aar, Thur, Reuss, Limmat, Sarine	Lac Léman	Tessin (riv.) Lac Majeur	En (Inn)	Rom (Rambach)

Un bassin versant est une unité géographique, délimitée par des lignes de crête, drainée par un cours d'eau et ses affluents et dont les eaux de surface s'écoulent vers un exutoire commun (cours d'eau ou étendue d'eau). Le bassin principal peut contenir divers bassins secondaires correspondant au territoire hydrologique de chacun des affluents. Cette délimitation topographique ne suffit toutefois pas à définir la totalité d'un bassin versant car le partage des eaux souterraines ne correspond pas forcément au bassin des eaux de surface, notamment dans les terrains calcaires.

+ Gestion par bassin versant

BILAN HYDROLOGIQUE

Bilan hydrologique de la Suisse de 1981 à 2010
en millimètres par mètre carré par année
(à l'échelle du pays, 1 mm = 41,3 millions de m³)

	mm / an	milliards de m ³	mm / 2018
Précipitations	1392	57	1289
Évaporation	434	17	466
Affluents étrangers	295	12	282
Débit sortant d'origine suisse	979	40	921
Écoulement total	1274	52	1204
Modification des réserves hydriques	- 21	- 0,8 *	- 98

* La baisse des réserves, essentiellement due à la fonte des glaciers, représente une "perte" de quelque 800 milliards de litres d'eau par an, soit environ deux fois le volume de la retenue de la Grande-Dixence.

Le bilan hydrologique compare les quantités d'eau qui entrent dans un espace donné (sous forme de précipitations – pluie, neige – et/ou d'apports de cours d'eau d'origine externe) à celles qui en sortent (par évapotranspiration dans l'atmosphère, infiltration dans le sol et le sous-sol ou par écoulement hors de cet espace) durant le même laps de temps.

> [DOC | ofev](#)
> [DOC | sc.nat](#)

+ Réserves hydriques

BIODIVERSITÉ AQUATIQUE

Les cours d'eau et les marais ne couvrent ensemble que 0,3 % de la surface de la Terre (4% environ en Suisse). Mais ces milieux abritent une variété d'espèces quasiment impossibles à recenser. Quelque 40 % des 30'000 espèces de poissons connues dans le monde et plus de 100'000 espèces d'invertébrés vivent en eau douce. Ces milieux "dulçaquicoles" présentent cependant des taux d'extinction nettement plus élevés que les milieux marins et terrestres. Plus de 60 % des plantes aquatiques sont considérées comme menacées. En Suisse, 17 des quelque 100 espèces de poisson connues ont disparu, dont au moins un tiers des 32 espèces de corégone vivant dans les lacs.

Parmi les principales causes de la régression de la biodiversité aquatique, il faut mentionner avant tout les endiguements, barrages et autres aménagements en tous genres qui ont profondément modifié et fragmenté les cours d'eau, perturbant les habitats et les mouvements migratoires des espèces. Nombre de rivières et de ruisseaux n'ont plus grand-chose à voir avec leur état naturel et ne peuvent plus remplir correctement leurs fonctions et leurs services écologiques. La politique suisse en matière de protection des eaux vise précisément à "revaloriser les cours d'eau et les rives lacustres par la délimitation d'un espace suffisant autour des eaux, la mise en œuvre de mesures de revitalisation et la diminution des atteintes écologiques induites par l'utilisation de la force hydraulique" (OFEV).

Mais de récentes recherches menées par des scientifiques de l'Institut fédéral des sciences et technologies de l'eau (Eawag) montrent toutefois que les cours d'eau suisses abritent une diversité exceptionnelle d'espèces mais encore mal connue. Grâce à ces recherches, on dispose aujourd'hui de nouvelles bases pour la protection de la diversité écologique et génétique des poissons.

La Convention des Nations Unies sur la diversité biologique adoptée en 1992 au Sommet de la Terre à Rio de Janeiro (Brésil) définit la diversité biologique le 5 juin 1992 comme "la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes."

> [DOC | eawag](#)

+ Renaturation

BISSES

C'est dès la fin du 14^e siècle que la pratique du bisse s'est fortement développée. À cette époque, l'élevage et le commerce de bétail prenaient de l'importance. Mais pour cela il fallait augmenter la production de fourrage et améliorer les systèmes d'irrigation. Le bisse était la solution idéale pour transporter et distribuer l'eau captée en altitude.

Les bisses ne sont pas seulement un système original d'irrigation adaptée à des conditions climatiques, géographiques et économiques particulières. C'est aussi une organisation sociale. En Valais, ce sont les groupements paysans - connus sous le nom de consortages - qui, bénéficiant de concessions de la part des seigneurs, ont jadis pris en main de manière collective la construction, l'entretien et la gestion des bisses, distribuant les "parts d'eau" et réglant le rythme des tours d'arrosage. Les gardes du bisse veillaient à la fois au bon écoulement de l'eau et à sa juste répartition entre les ayants droit du consortage, c'est-à-dire un système de gestion communautaire du travail et des biens d'une collectivité.

Au plus fort de leur utilisation, à la fin du 19^e siècle, les bisses valaisans affichaient une longueur totale d'environ 1400 km de canaux. L'inventaire cantonal valaisan actualisé en 2018 comprend 188 bisses en eau d'une longueur de plus de 1000 mètres, soit 55 bisses d'importance cantonale, 101 d'importance régionale et 32 d'importance locale. Ils ont été modifiés ou modernisés pour répondre à l'évolution des besoins et aux nouvelles données socio-économiques de la région. Aujourd'hui ils suscitent également un intérêt croissant en termes de sauvegarde du patrimoine et d'atout touristique apprécié des randonneurs.

** Le 12 septembre 2019, la Banque nationale suisse a mis en circulation un nouveau billet de 100 francs qui fait référence à la tradition humanitaire du pays et met l'eau en évidence à travers l'image d'un tronçon historique du bisse valaisan d'Ayent, symbole patrimonial de ces systèmes ancestraux d'irrigation de montagne.*

« Un bisse est un canal de faible pente, souvent à ciel ouvert, qui amène l'eau de torrents et de rivières vers des terres agricoles (principalement des prairies de fauche et des vignes) pour les irriguer et les enrichir de limons fertiles. » (E. Reynard)

[> DOC | musée valaisan des bisses](#)

+ Irrigation

BOIS FLOTTANT

Les arbres qui recouvrent les berges des cours d'eau ont de nombreux avantages écologiques : ils ont un effet stabilisateur, contribuent à la diversité écologique et freinent en été la hausse de température des rivières. D'un autre côté, les dépôts de bois flottant dans leur lit offrent à la faune protection, abris et moyens de nourriture. Mais en cas d'intempéries le bois frais comme le bois mort peuvent être emportés par les crues et former des embâcles dans les passages étroits du cours d'eau, entraînant des débordements et des risques pour les riverains et les infrastructures.

Les études des dernières grandes crues ont montré que les quantités de bois flottant mobilisées durant ces événements peuvent parfois atteindre des volumes de plusieurs milliers de mètres cubes, comme ce fut le cas entre autres sur la Melezza (TI) en 1978, sur la Reuss (LU) ou le lac de Thoune en 2005, ou en 1987, 1993 et 2000 sur le Rhône en Valais. À noter aussi que lors des crues de 2005, la part de bois frais a représenté plus de moitié de la quantité totale de bois flottant.

Il est donc nécessaire de prendre en compte cette problématique lors de l'évaluation des dangers liés aux cours d'eau, dans la planification de leurs aménagements, dans la gestion des forêts protectrices ou dans la prévention des embâcles. Et même si dans ce domaine il subsiste nombre d'incertitudes et de difficultés de prévisions, il est impératif d'élaborer des scénarios des dangers et de leur anticipation.

C'est ce qui a amené l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) à lancer sur ce thème un programme de recherche interdisciplinaire baptisé *WoodFlow*. De 2015 à 2019, quatre instituts ont élaboré des bases scientifiques visant à la maîtrise des défis liés à la gestion du bois flottant dans les cours d'eau et étudié les meilleurs moyens de transposer ces connaissances sur le terrain. Au final, ce travail a fait l'objet d'une publication ("*Bois flottant dans les cours d'eau*") qui reflète l'état des connaissances actuelles dans ce domaine et propose un certain nombre de recommandations et d'applications pratiques.

Bois flottant : arbre ou partie d'un arbre (y compris les souches, les racines, les couronnes, les troncs, les branches et les ramifications) transporté dans le corridor fluvial (y compris dans les zones alluviales), généralement d'une longueur supérieure à 1 m et d'un diamètre supérieur à 0.1 m.
(glossaire OFEV)

[> DOC | ofev](#)

CANAL

En Suisse, où de nombreux lacs ont jadis offert des voies de navigation très utiles au flottage du bois et au transport de marchandises et de divers matériaux lourds, le canal est un aménagement relativement rare et historiquement lié surtout aux grands projets de correction des eaux.

Au début du 19^e siècle, pour remédier aux crues menaçant la plaine en aval de Glaris, un premier canal (qui porte aujourd'hui le nom de son promoteur le zurichois Hans Conrad Escher) fut construit pour relier le cours supérieur de la Linth de Mollis au lac de Walenstadt, suivi d'un second peu de temps après – le canal de la Linth proprement dit – entre le lac de Walenstadt et celui de Zurich. De vastes travaux d'assainissement, menés de 1999 à 2013, ont fait de cet ouvrage l'un des premiers projets modernes de gestion intégrée des risques et de protection contre les crues sur un grand système fluvial dans une vallée alpine ou préalpine.

La première correction des eaux du Jura, au milieu du 19^e siècle, s'est traduite aussi par la construction de plusieurs canaux : le canal de Hagnek détourne le cours de l'Aar vers le Lac de Bienne (on y a aménagé plus tard une centrale hydroélectrique et n'est donc pas ouvert à la navigation contrairement aux trois autres), le canal de la Broye relie les lacs de Morat et Neuchâtel et celui de la Thielle les lacs de Neuchâtel et de Bienne, et le canal de Nidau-Büren à l'exutoire du lac de Bienne.

L'idée a surgi plusieurs fois de profiter de cette voie d'eau constituée par l'Aar et les lacs de Bienne et Neuchâtel pour créer une liaison directe entre le nord et le sud de l'Europe via un canal Rhin-Rhône 'transhelvétique'. Même si cela paraît techniquement réalisable – une brèche de 25 km a même été ouverte au 17^e siècle entre les villes d'Yverdon et de Cossonay à travers la cluse d'Entreroches et utilisée pendant près de deux siècles – un tel projet réclamerait aujourd'hui de trop gros investissements et serait difficilement rentable.

Au chapitre des dérivations aménagées pour utiliser les lacs comme bassins de compensation lors des crues, on notera aussi, dans l'Oberland bernois, celle de la Lütschine vers le lac de Brienz et celles de la Kander et de la Simme vers le lac de Thoune.

D'autres canaux ont connu au milieu du 17^e siècle une existence bien éphémère : c'est le cas en particulier du canal d'Aarberg, petite ville située entre Berne et le lac de Neuchâtel et qui constituait alors un très important carrefour commercial, et le canal Stockalper, creusé dans le Chablais valaisan, parallèlement au Rhône, pour faciliter le transport du sel. Tous deux n'auront finalement servi que quelques années.

CANICULE

Après 2003 et 2015, la Suisse a connu en 2018 un nouvel été caniculaire avant que l'année 2019 ne s'inscrive elle aussi dans cette tendance de saisons estivales particulièrement chaudes. Une analyse publiée par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) montre que l'épisode 2018 a eu parfois de graves conséquences, notamment sur la santé de la population, les forêts, les eaux et l'agriculture.

S'agissant des impacts sur les ressources en eau, ce rapport relève notamment que :

- la sécheresse s'est d'abord traduite par une diminution du débit de nombreuses sources et l'abaissement des niveaux de nombreux cours d'eau dont certains se sont quasiment retrouvés à sec;
- de nombreux lacs ont enregistré des niveaux particulièrement bas, atteignant ici et là de nouveaux minima mensuels absolus;
- les eaux souterraines, bien alimentées au printemps par la fonte des neiges, n'ont pas été épargnées : en maints endroits, leurs niveaux ont baissé durant l'été pour rester, parfois, au plus bas jusqu'en fin d'année;
- les quelque 1500 glaciers suisses ont perdu grosso modo 1400 millions de mètres cubes de glace, soit environ 2,7 % de leur volume estimé à la fin de l'année hydrologique précédente. Pour nombre d'entre eux, cela s'est traduit par une diminution de 1,5 à 2 mètres d'épaisseur moyenne de glace, parfois beaucoup plus;

Un canal est une voie d'eau artificielle permettant soit le transfert de la ressource à des fins d'approvisionnement ou pour des usages agricoles ou industriels (ce qui nécessite l'optimisation de son débit), soit la navigation et le transport de passagers, de matériaux ou de marchandises (ce qui requiert le minimum de niveau d'eau indispensable à sa navigabilité).

Un canal peut être construit de manière totalement ou partiellement artificielle, ou aménagé sur un cours d'eau existant par le biais de modifications de sa morphologie (élargissement, approfondissement, tracé rectiligne, bétonnage, installation d'écluses, etc.) pour améliorer le débit et la distribution de la ressource, ou pour l'ouvrir à la navigation; dans ce cas, il sert souvent de connexion hydraulique entre différents cours d'eau ou plans d'eau (d'une rivière à un lac, d'un fleuve à la mer, etc.).

-
- + Correction des eaux
 - + Navigation
 - + Flottage

La Suisse a connu en 2018 l'année et l'été les plus chauds depuis le début des mesures systématiques des températures. Comme en 2015, de nombreuses régions du pays ont à nouveau été touchées par des vagues de chaleur pendant plusieurs jours, accentuées par une quantité exceptionnellement faible de précipitations. D'avril à septembre, le déficit de précipitations sur l'ensemble de la Suisse par rapport aux moyennes saisonnières a été de 31 %, voire de 40 % dans certaines régions de Suisse orientale.

> [DOC | ofev](#)

+ changements climatiques

- sur plusieurs sites d'observation du pergélisol (le sous-sol gelé en permanence), la couche de dégel a atteint une épaisseur record, ce qui accroît fortement les risques d'instabilités rocheuses et d'éboulements;
- des pénuries en eau potable ont été sporadiquement observées, mais l'approvisionnement en eau potable a toujours été garanti grâce ici et là à des mesures d'urgence ou par le biais de réseaux avoisinants. Le rapport de l'OFEV note toutefois une intensification de la concurrence entre les différentes catégories d'usagers de l'eau.

Impacts agricoles

L'impact de la sécheresse sur l'agriculture n'a semble-t-il pas été aussi grave qu'on ne l'avait craint : ce sont les grandes cultures et les cultures fourragères qui ont le plus souffert de la sécheresse alors que les récoltes de fruits et de raisins ont été nettement supérieures à celles de 2017. À noter que l'armée a dû transporter 1344 m³ d'eau par hélicoptère pour assurer le ravitaillement du bétail dans plusieurs alpages de Suisse romande et de Suisse orientale.

Impacts environnementaux

Les mesures de sauvegarde prises en urgence n'ont pas empêché une forte mortalité de poissons due aux températures très élevées des cours d'eau, dans le Rhin notamment. D'autres espèces animales et végétales vivant dans des milieux naturels aquatiques ou humides ont également été décimées dans des points d'eau asséchés. Des espèces adaptées au froid ont souffert des températures élevées et la teneur en oxygène des lacs s'est dégradée.

Impacts énergétiques

Le second semestre de 2018 a connu la plus faible production d'électricité relevée à cette époque durant la dernière décennie. Mais sur l'ensemble de l'année, la baisse de la production d'hydroélectricité est restée limitée grâce à un bon premier semestre. Mais, en Suisse centrale et orientale et dans le Jura, les propriétaires de petites installations hydroélectriques (d'une puissance inférieure à un mégawatt) ont souvent subi de lourdes pertes : nombre d'entre eux ont même dû interrompre totalement leur production en raison des faibles débits des cours d'eau. Les centrales nucléaires de Mühleberg et de Beznau ont dû réduire temporairement leurs activités pour limiter un réchauffement supplémentaire des rivières.

Navigation difficile sur le Rhin

En automne, le bas niveau des eaux a fortement compromis la navigation sur le Rhin dont dépend une partie importante de l'approvisionnement de la Suisse en marchandises essentielles à l'économie. Dans une mesure sans précédent, la Confédération a été contrainte de libérer les réserves d'engrais, de fourrage, d'huiles, de corps gras, de carburants et de combustibles liquides. Cette situation d'étiage a eu son lot de conséquences dans le port de Bâle qui sert de porte d'entrée aux importations : en 2018 les arrivages ont diminué de 20 % par rapport à l'année précédente.

CENTIME DE L'EAU

+ Coopération internationale
+ Solidarité'eau

Deux communes tessinoises, Lamone et Comano, ont été les premières en Suisse dès 2005 à instaurer le "*centime de la solidarité*" pour participer au financement de projets d'adduction d'eau dans des pays en développement touchés par la pénurie.

- Son principe est simple: les municipalités prélèvent un centime par m³ d'eau vendu par leurs services de distribution et le montant annuel de ces prélèvements est attribué à un fonds de solidarité de leur choix.
- Ce mode de prélèvement – assez symbolique puisqu'il équivaut à environ deux francs par an et par ménage – représente à la fois une contribution concrète pour des populations qui bénéficient ainsi d'un meilleur accès à l'eau, et un moyen de sensibiliser le public aux problèmes de la gestion des ressources hydriques à l'échelle mondiale.
- De nombreuses communes membres de *Solidarité'eau suisse* ont choisi le centime de l'eau comme moyen de participation financière.

Cette forme de solidarité a besoin de bases légales claires, car la règle veut que les fonds issus de la gestion d'un réseau d'eau soient obligatoirement reversés dans le même compte. Si ce n'est pas le cas, les communes peuvent ainsi décider de verser un montant équivalent à 1 centime par m³ d'eau distribuée en le prélevant sur des budgets destinés par exemple au développement durable ou à l'entraide.

CENTRALES NUCLÉAIRES

Les 4 centrales nucléaires suisses

- Beznau 1 (1969) et 2 (1971) : sur une île formée par l'Aar et le canal d'une usine hydroélectrique, près de l'embouchure sur le Rhin.
 - Gösgen (1979) : au bord de l'Aar, entre Olten et Aarau.
 - Mühleberg (1972) :
 - Leibstadt (1984) : au bord du Rhin, près de l'embouchure de l'Aar.
 - 3 réacteurs de recherche sont également en service à Würenlingen, Bâle et Lausanne.
- **La centrale de Mühleberg, construite en 1972 sur le cours de l'Aar, près de Berne, a été définitivement arrêtée le 20 décembre 2019.**

Les deux types de réacteurs utilisés en Suisse

- **à eau sous pression** (Beznau et Gösgen) : dans un premier circuit, l'eau est surchauffée par le réacteur, maintenue sous pression élevée et dirigée vers un générateur de vapeur; dans un second circuit fermé, l'eau est transformée en vapeur puis envoyée vers les turbines génératrices d'électricité.
- **à eau bouillante** (Mühleberg et Leibstadt) : la vapeur est directement produite dans la cuve du réacteur et dirigée ensuite vers les turbines à travers d'épaisses conduites forcées.

Les risques relatifs à l'eau

- Dans les systèmes de refroidissement direct par eau de rivière, il y a risque – aggravé en période de canicule, on l'a vu en été 2003 – de provoquer un réchauffement du cours d'eau, d'altérer l'équilibre de l'écosystème aquatique et de mettre en danger les populations de poissons.
- Les centrales nucléaires rejettent des substances radioactives dans l'environnement. La loi suisse autorise ces rejets en quantités infimes. En 2013 le gouvernement suisse a demandé que les eaux de l'Aar et du Rhin fassent comme l'air l'objet d'un contrôle en continu.
- La catastrophe de Fukushima a montré que les centrales nucléaires ne sont pas à l'abri de catastrophes naturelles et que de très grandes masses d'eau peuvent être contaminées au contact d'installations endommagées.

Non à l'initiative "Sortir du nucléaire"

Le 27 novembre 2016, une initiative populaire lancée par les Verts et réclamant l'arrêt des réacteurs après 45 ans d'activité a été rejetée par 54,2% des votants et par 20 cantons. Seuls les cantons de Genève, Jura, Neuchâtel, Vaud, Bâle-Ville et Bâle-Campagne ont affiché une majorité favorable, soit à peu près la même configuration que celle des scrutins de 1979, 1984 et 1990 portant sur des initiatives populaires similaires.

CHANGEMENTS CLIMATIQUES (IMPACTS)

Face aux changements climatiques, la Suisse – comme les autres pays de l'arc alpin – devra faire face aux modifications de son système hydrologique en même temps qu'à une demande croissante d'eau des secteurs agricoles et touristiques. Une hausse des températures de 1,8 °C en hiver et de 2,7 °C en été aura forcément des impacts dans plusieurs domaines.

Impacts hydrologiques

- Les régimes des cours d'eau seront modifiés du fait de l'augmentation des précipitations d'environ 10% en hiver et de leur diminution de près de 20% en été
- Le niveau des chutes de neige et de l'isotherme zéro degré s'élèvera : la neige ne tombera en abondance qu'à haute altitude et fondra plus tôt
- Les événements extrêmes – crues et sécheresses – seront de plus en plus fréquents : ils risquent de causer des dégâts importants et donc très coûteux
- Les glaciers continueront de reculer : ils pourraient perdre les 3/4 de leur superficie dans les Alpes d'ici 2050 et certains cours d'eau risquent de s'assécher durant l'été

Si les centrales nucléaires sont construites à proximité de fleuves ou de rivières, c'est parce qu'elles prélèvent de l'eau en grandes quantités et l'utilisent à toutes les étapes de leur fonctionnement: d'abord pour produire la vapeur qui actionne la turbine du réacteur, et ensuite pour refroidir et condenser cette vapeur avant d'être réutilisée dans la centrale.

Ce refroidissement se fait soit par circulation directe d'un cours d'eau et l'eau du circuit de refroidissement est alors rendue à la rivière, soit dans une tour de refroidissement qui libère la vapeur d'eau dans l'atmosphère à la sortie de la centrale. L'eau présente dans les réacteurs sert également à contrôler la vitesse du processus de fission nucléaire. Elle permet aussi de transporter l'énergie sous forme de chaleur de la cuve de pression du réacteur aux turbines.

> [DOC | ofen](#)

> [DOC | ofev](#)

+ Développement durable

- Le niveau du pergélisol (le sol gelé en permanence) continuera de fondre : cela provoquera chutes de pierres, éboulements et glissements de terrains
- Les eaux de surface vont se réchauffer: les lacs seront moins fortement brassés, avec pour effet de réduire la teneur en oxygène des eaux profondes et de freiner leur régénération.

Autres impacts environnementaux

- Des modifications importantes surviendront dans la répartition des espèces aquatiques végétales et animales, dans leurs habitats et leurs modes de vie.
- Il faut s'attendre également à l'affaiblissement des forêts plus vulnérables aux ravageurs, aux tempêtes et aux risques d'incendies.

Impacts économiques et sociaux

- Sur la production d'énergie hydraulique : les barrages seront plus vite remplis au printemps et risquent de manquer d'eau en été, la baisse de niveau des rivières et la hausse de leur température rendront problématique le refroidissement des centrales nucléaires
- Sur la production agricole : la période de végétation sera plus longue et le manque d'eau pourra entraîner des pertes allant jusqu'à près de la moitié des récoltes
- Sur le tourisme : les stations de sports d'hiver de basse ou moyenne altitude devront faire face à une baisse d'enneigement, le recul des glaciers entraînera une évolution des paysages de montagne et les rendra moins attractifs.
- Sur la prévention de la santé : le réchauffement des eaux nuit à leur qualité, il faudra faire appel à des techniques de potabilisation de plus en plus sophistiquées et coûteuses.

N.B. Suite à la Conférence de Paris sur le climat (COP21) en décembre 2015 et à l'accord international conclu à l'issue de ses négociations, la Suisse s'est engagée à réduire de moitié d'ici à 2030 les émissions par rapport à 1990. Au moins 30% de ces réductions devront être réalisées en Suisse, le reste pourra l'être par le biais de projets à l'étranger. La Suisse a ratifié l'Accord de Paris le 6 octobre 2017.

CHARRIAGE

Les aménagements réalisés sur un cours d'eau – barrages, ouvrages hydroélectriques, dépotoirs à alluvions, sites d'extraction de gravier ou autres – peuvent avoir un impact considérable sur leur dynamique naturelle, perturber les régimes de charriage de leurs matériaux solides et porter atteinte à leurs écosystèmes. Si son charriage est trop faible, une rivière s'enfonce de plus en plus profondément (avec les conséquences prévisibles pour les nappes phréatiques), voit son lit se colmater et ses rives s'éroder, au point de mettre parfois en danger certaines infrastructures comme les ponts et les habitats naturels de bon nombre d'animaux aquatiques, sans parler de la perte de volume des retenues dans lesquelles s'accumulent des sédiments de toutes grandeurs.

Sur la base d'études menées en Suisse sur quelque 10 000 km de cours d'eau, on estime actuellement que plus d'un tiers d'entre eux présentent un régime de charriage fortement réduit. Depuis la révision de la législation fédérale en matière de protection des eaux, les détenteurs du millier d'installations susceptibles de modifier durablement la morphologie d'un cours d'eau ou de porter gravement atteinte à la faune et à la flore et à leurs biotopes ont l'obligation de planifier des mesures d'assainissement du régime de charriage et de les exécuter avant 2030.

Il existe pour cela différents types de solutions: construction de galeries de déviations qui en cas de crues dans les lacs d'accumulation facilitent le charriage par-delà les barrages, aménagement de dépotoirs à alluvions pour la récupération des matériaux charriés par les cours d'eau, extraction de sédiments en amont des retenues et leur restitution dans le lit aval, crues artificielles et vidanges des lacs de barrage, etc.

Par charriage on entend le déplacement par un cours d'eau, plus ou moins lent et discontinu, de matériaux solides d'un diamètre supérieur à 2 millimètres, par roulages, glissements ou rebonds sur le fond de son lit. Pour des sédiments plus légers (limons, sables fins, etc.), on parle de matières en suspension, pouvant être transportées sur de longues distances avant d'être déposées.

> DOC | ofev

CIPEL

La **Commission internationale pour la protection des eaux du Léman** (CIPEL) est un organisme inter-gouvernemental conjointement mis en place en 1963 par la Suisse et la France pour coordonner la politique de l'eau à l'échelle du bassin versant lémanique. Basée à Nyon, dans le canton de Vaud, elle a pour principales missions de surveiller l'évolution de la qualité des eaux du lac, d'organiser les recherches scientifiques sur ses diverses pollutions et de recommander les mesures à prendre pour y remédier et pour les prévenir, et d'en informer les populations riveraines.

Le plan d'action de la CIPEL pour 2011 à 2020, dont l'enjeu principal porte sur la réduction des micropolluants, se décline en 4 grandes orientations: maintenir ou restaurer les milieux aquatiques, garantir et pérenniser l'usage des eaux du lac pour l'alimentation en eau potable, valoriser le lac et les différents milieux aquatiques en tant qu'éléments du cadre de vie des populations, connaître et anticiper les effets du changement climatique.

En plus d'un demi-siècle d'existence, la CIPEL a émis des recommandations à l'origine de nombreuses améliorations de l'état du lac et de son bassin versant: la construction dès les années 1960 de stations d'épuration et l'amélioration des réseaux d'eaux usées, l'interdiction du phosphate dans les lessives textiles (en 1986 côté suisse, en 2007 côté français), la promotion de pratiques agricoles optimisant les apports d'engrais (responsables de l'eutrophisation du lac) et limitant l'usage des produits phytosanitaires, un meilleur contrôle et traitement des rejets de métaux lourds et la détection des micropolluants organiques dans les eaux, etc.

Avec une superficie de 580 km², le Lac Léman est le plus important plan d'eau d'Europe occidentale. 3 % seulement de ses 200 km de rives sont encore entièrement naturels (marais côtiers) et plus de 60 % entièrement artificiels (murs et enrochements) et impactés par des activités humaines (quais, ports et voies de communication).

Les 11 stations de pompage situées sur ses rives approvisionnent en eau potable (et après traitement) plus de 600'000 personnes; les baigneurs disposent d'une bonne centaine de plages et d'accès au lac dont la qualité de l'eau est régulièrement surveillée; quelque 150 pêcheurs professionnels suisses et français exercent leur métier sur le Léman (y capturant notamment truites, perches, feras, ombles chevaliers et brochets).

[> DOC | cipel](#)

CONFLUENT

Le plus important confluent de Suisse se trouve à proximité de Koblenz, dans le canton d'Argovie (*Aargau*). C'est là que le Rhin reçoit les eaux de l'Aar. En cet endroit, leurs bassins versants couvrent respectivement quelque 15'000 km² et 17'600 km² (soit, au total, plus des trois quarts de la superficie du pays) et le débit annuel moyen du fleuve (420 m³/s environ) y est moins volumineux que celui de son affluent (550 m³/s environ).

L'Aar, une quinzaine de kilomètres en amont, près de Turgi, reçoit successivement la Reuss et la Limmat, formant un site naturel de confluence baptisé par les Argoviens "*Wasserschloss*" (château d'eau) ou "*Wassertor der Schweiz*" (littéralement: porte de l'eau de la Suisse) et une zone alluviale d'importance nationale également protégée par la Constitution argovienne.

Deux confluent, parmi de nombreux autres en Suisse, méritent une attention particulière :

- celui de l'Arve et du Rhône à Genève : le contraste y est flagrant entre les eaux du fleuve sortant épurées du Léman et celles de la rivière des Alpes de Haute-Savoie qui drainent chaque année quelque 350'000 m³ de sédiments, ce qui complique la gestion de la retenue du barrage hydroélectrique de Verbois, situé une douzaine de kilomètres en aval du confluent;
- celui du Rhin antérieur (*Vorderrhein*) et du Rhin postérieur (*Hinterrhein*) à Reichenau, en amont de Coire (canton des Grisons) : ce confluent a joué un grand rôle dans l'histoire des Grisons car les ponts qui y ont été construits vers la fin du Moyen Âge ont longtemps servi d'unique passage sur cet important axe de transit entre le nord et le sud des Alpes.

Le confluent est le lieu où se rencontrent des cours d'eau, des glaciers, voire des courants marins. Le cours d'eau qui offre le plus petit débit est appelé 'affluent' et cède généralement son nom au plus important, mais il peut aussi arriver que le cours d'eau issu d'une confluence prenne un nouveau nom. Les confluent ont souvent représenté des lieux stratégiques du fait qu'ils constituent des nœuds de communications entre diverses vallées ou bassins fluviaux. Ici et là de par le monde, de nombreuses et importantes villes s'y sont construites et agrandies au fil des siècles.

[DOC | prowasserschloss](#)

CONSOMMATION

Les sondages d'opinion confirment régulièrement que l'eau du robinet jouit d'une grande popularité en Suisse. Les trois-quarts de la population en boivent régulièrement et trois personnes sur six en consomment plusieurs fois par jour. Seule une petite minorité (14%) des personnes interrogées indique qu'elle n'en consomme « jamais » ou « rarement ».

Selon les statistiques publiées par la Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux (SSIGE), les distributeurs d'eau de Suisse et du Liechtenstein en ont en 2017 délivré 953 millions de m³. La consommation moyenne par habitant est évaluée à 304 litres par jour, celle des ménages à 166. On compte en Suisse quelque 56'000 habitants auto-approvisionnés, soit 0,7% de la population.

Dans les années 1970, la moyenne de consommation d'eau en Suisse avoisinait les 500 litres. Depuis 1985, la consommation d'eau potable évolue à la baisse malgré une courbe démographique toujours croissante. Les canicules et sécheresses des années 1994, 2003, 2006 et 2015 n'ont que très brièvement inversé cette tendance.

Selon l'édition 2020 des "Statistiques des villes suisses" qui répertorie 171 agglomérations, c'est celle de Zermatt, en Valais, qui affiche le plus grand volume de consommation d'eau quotidienne par habitant (802 litres), suivie par Arosa, dans les Grisons (658) et Lugano, au Tessin (616). À l'autre extrémité de ce classement, on trouve trois agglomérations bernoises : Köniz (199), Steffisburg (197) et Worb (173).

Livraisons d'eau en Suisse (2018) 953 millions de mètres cubes		
Usages	millions de m ³	%
Ménages et petit artisanat	520	54,5
Artisanat et industrie	241	25,3
Services publics et fontaines	47	5,0
Consommation services eaux	21	2,2
Pertes	124	13,0
Total	953	100

Données SSIGE (extrapolations)

Consommation d'eau des ménages Base de calcul : 142 litres personne/jour		
Usages	L / jour / pers	%
Chasse d'eau	41,0	29
Douche/baignoire	35,9	25
Évier de cuisine	22,0	16
Machine à laver	17,0	12
Lavabos	16,0	11
Lave-vaisselle	2,9	2
Espace extérieur	6,9	5
Total	142	100

Le *prélèvement* - première étape d'un cycle d'usage de l'eau - est la quantité d'eau retirée de l'environnement naturel, cours d'eau ou nappe souterraine, pour être utilisée (mais on peut aussi utiliser de l'eau sans la prélever (par exemple pour actionner une roue hydraulique). Si l'eau prélevée ne retourne pas dans le même système hydrologique (parce qu'elle s'est par exemple évaporée), on parle alors de *consommation*, c'est-à-dire de déficit quantitatif entre le prélèvement de la ressource et sa restitution au milieu naturel.

> [DOC | eaupotable](#)

+ [Empreinte eau](#)

CONSTITUTION FÉDÉRALE

Dans son article 76, la Constitution fédérale, révisée en 1999, définit le cadre général et les tâches respectives de la Confédération et des cantons dans le domaine de l'eau.

L'État fédéral doit veiller à l'utilisation rationnelle de cette ressource, à sa protection et à la lutte contre les dommages qu'elle peut entraîner lors de catastrophes naturelles ; il fixe les principes de la conservation des ressources hydriques et de leur mise en valeur, de leur utilisation pour la production d'énergie et autres interventions dans le cycle hydrologique ; il lui revient enfin de légiférer en matière notamment d'aménagement des cours d'eau, de débits résiduels et de sécurité des barrages.

Mais, comme dans la précédente Constitution (son article spécifique sur l'eau n'y avait trouvé place qu'en 1975), il est clairement affirmé que la souveraineté sur les eaux appartient aux États cantonaux qui peuvent en disposer librement et percevoir des taxes pour leur utilisation. Concrètement, la Confédération n'intervient alors que pour statuer en cas de litige entre des cantons partageant les mêmes ressources hydriques.

Cette répartition des tâches a pour conséquence directe de faire coexister en Suisse - dans la gestion des eaux comme dans une multitude d'autres domaines - autant de systèmes juridiques que de cantons, c'est-à-dire 26 réglementations différentes dont l'essentiel tient en trois mots-clés : gouvernance, approvisionnement, protection.

> [DOC | constitution fédérale](#)

+ [Législation](#)
+ [Droit à l'eau](#)
+ [Protection des eaux \(loi\)](#)

À noter cependant que six des 26 Constitutions cantonales (Appenzell Rhodes-Intérieures, Lucerne, Tessin, Valais, Zoug, Zürich) ne contiennent aucun article relatif au domaine de l'eau. Il convient alors de consulter directement l'éventail de lois qui s'y rapportent.

CONTRATS DE RIVIÈRES TRANSFRONTALIERS

Les bassins versants partagés par deux pays soulèvent des questions particulières du fait des lois et institutions propres aux modes de gestion de chacun des États. Ainsi les cantons de Genève et du Jura dont certains cours d'eau traversent la frontière franco-suisse, ont passé avec les collectivités françaises voisines des contrats de rivière transfrontaliers, définissant les modalités de leur collaboration pour la gestion de cours d'eau communs.

Dans le canton de Genève

- A l'exception de la Seymaz et du Rhône, tous les principaux cours d'eau du canton de Genève ont leur source en France.
- En 1997, le canton de Genève, la France et ses collectivités locales concernées avaient signé un protocole d'accord transfrontalier pour la revitalisation des rivières du Genevois avec, pour principaux objectifs, l'assainissement et la qualité des eaux, la protection des zones d'habitation contre les crues et la qualité écologique et paysagère des cours d'eau et des zones humides.
- Au vu des "progrès significatifs" enregistrés dans les années de mise en œuvre de ces cinq contrats de rivières transfrontaliers, un deuxième protocole transfrontalier "encore plus ambitieux" a été conclu en 2012 et pour une durée de 15 ans dans le domaine de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques sur un territoire correspondant à l'ensemble de l'agglomération franco-valdo-genevoise, y compris les nappes souterraines et le lac Léman

Dans le canton du Jura

En 2010, le Canton du Jura et la Communauté de communes du Sud Territoire de Belfort avaient conclu pour cinq ans un contrat de rivière transfrontalier couvrant l'ensemble des cours d'eau du bassin versant de l'Allaine. Cet accord portait entre autres sur l'amélioration de la qualité des eaux, la mise en valeur des milieux aquatiques, la prévention des inondations, la préservation de la ressource en eau potable et la valorisation du patrimoine aquatique.

+ Bassins versants
+ Gestion par bassins versants

CONVENTIONS INTERNATIONALES

La Suisse est partie prenante à toute une série de conventions, traités ou accords internationaux relatifs au domaine de l'eau. Entre autres :

- Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux (1992)
Objectif: prévenir, maîtriser et réduire tout impact transfrontière préjudiciable (atteintes à la santé et à la sécurité, à l'environnement, au patrimoine, etc.) résultant d'une modification de l'état des eaux par une activité humaine [39 États parties].
- Protocole sur l'eau et la santé à la Convention de 1992 sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux (1999)
Objectif: promouvoir la protection de la santé et du bien-être par l'amélioration de la gestion de l'eau et la protection des écosystèmes aquatiques, prévenir et combattre les maladies liées à l'eau [26 États parties].
- Convention pour la protection du Rhin (1999)
Objectif: assurer le développement durable de l'écosystème du Rhin, améliorer la qualité de ses sédiments, prévenir les crues et contribuer à assainir la mer du Nord [Suisse, Allemagne, France, Luxembourg, Pays-Bas, UE].
- Convention pour la protection des eaux du lac Léman contre la pollution (1962)
Objectif: protéger les eaux du Léman et de son émissaire (Rhône) jusqu'à sa sortie du territoire suisse, y compris les eaux superficielles et souterraines de leurs affluents [Suisse, France].

> [DOC | admin](#)

+ Législation
+ Droit à l'eau

- Convention concernant la protection des eaux italo-suissees contre la pollution (1972)
Objectif: protéger contre la pollution les eaux superficielles et souterraines du Lac Majeur, du Lac de Lugano et des différents cours d'eau transfrontières [Suisse, Italie]

COOPÉRATION INTERCOMMUNALE

En Suisse, la souveraineté sur les eaux est du ressort des cantons. Mais ce sont les communes qui, dans la grande majorité des cas, ont la compétence et la tâche de gérer ces ressources hydriques.

Les communes doivent se concerter pour régler les problèmes ou conflits d'intérêts concernant l'approvisionnement en eau potable, l'élimination des eaux usées, la protection contre les crues, la renaturation des cours d'eau, l'exploitation de la force hydraulique, l'irrigation, les loisirs et autres.

Pour gérer plus efficacement leurs ressources et leurs compétences, nombre de communes suisses ont décidé de fusionner, mais certaines, pour la gestion de leurs eaux, ont opté pour d'autres solutions en collaborant avec d'autres communes au sein d'un organisme intercommunal (association ou syndicat) ou en confiant la distribution de l'eau à une autre commune ou à un fournisseur local.

Entre autres exemples :

- Le Syndicat pour l'alimentation des Franches-Montagnes en eau potable (SEF) a été créé en 1936 déjà et compte 25 communes réparties sur deux cantons, Jura et Berne. Ce syndicat fonctionne selon un principe assez simple : à lui d'approvisionner les communes en eau potable, à chacune d'elles ensuite de l'acheminer vers ses propres usagers.
- Le Service de l'eau de Lausanne alimente en eau potable non seulement les usagers de la ville mais également ceux de 16 communes environnantes. Ce service est propriétaire des réseaux et des ouvrages dans ces communes et doit en assurer l'entretien. En 2016 la Municipalité a décidé de regrouper en un seul et nouveau service la distribution de l'eau potable et l'évacuation des eaux usées.
- En 2011, douze communes du Val de Ruz avaient instauré un syndicat régional (Multiruz) pour la gestion intégrée de leur bassin versant. En 2013, suite à la fusion des quinze communes de la vallée, ce syndicat a été dissous et remplacé par un service communal unique.
- Dans le canton de Vaud (données 2018) : 43 communes (sur les 309 du canton) ont déjà octroyé des concessions, principalement à d'autres communes; 10 associations intercommunales ont été créées, réunissant 55 communes et desservant plus de 120'000 habitants; 3 sociétés anonymes, toutes en mains publiques uniquement, sont actives dans le domaine de l'eau potable mais aucune d'entre elles ne la distribue jusqu'à l'utilisateur : elles exécutent des tâches de grossistes pour leurs membres, c'est-à-dire des communes ou des associations intercommunales qui elles-mêmes facturent ce service à leurs abonnés.

COOPÉRATION INTERNATIONALE

L'eau est l'un des quatre grands thèmes d'engagement de la DDC (Direction du développement et de la coopération). Ses actions visent en priorité l'utilisation de l'eau pour les êtres humains (accès à l'eau potable, assainissement) et leur sécurité alimentaire (amélioration des pratiques agricoles, protection des ressources en eau). En souscrivant aux 17 objectifs des Nations Unies pour le développement durable, la Suisse s'est déclarée prête à apporter une contribution significative à leur réalisation d'ici 2030, notamment dans le domaine de l'accès à l'eau

Cet engagement se traduit par diverses formes d'activités, sur le terrain, dans des partenariats ou des négociations politiques internationales (hydro-diplomatie). Exemples:

- Dans plusieurs pays d'Afrique occidentale, d'Amérique centrale et d'Asie centrale: soutien à des initiatives visant à faire connaître des technologies novatrices de purification d'eau, d'assainissement, d'irrigation, etc. et accessibles à des populations pauvres.
- En Moldavie: construction de réseaux décentralisés d'adduction d'eau et d'assainissement pour améliorer la qualité de vie et la santé en milieu rural.

Afin d'encourager et de soutenir les communes qui entendent unir leurs forces pour relever ces différents défis, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a édité un "Guide de coopération eau".

> [DOC | ofev](#)

> [DOC | ddc](#)

+ Solidarité'eau
+ Centime de l'eau
+ Pôle Eau Genève
+ ONG

- En Colombie: partenariat de développement public-privé afin d'évaluer l'empreinte sur l'eau de quatre entreprises suisses à l'oeuvre dans ce pays.
- Au Moyen-Orient: projet *Blue Peace* (paix bleue) qui propose aux pays de la région d'élaborer un système commun de gestion des ressources en eau.

Le budget de la DDC dans le domaine de l'eau tourne actuellement autour de 100 millions de francs par année, ce qui représente environ 7 % du total des dépenses engagées dans des projets de développement.

En 2012, à l'instar d'autres pays européens, la Suisse s'est dotée d'un "*Partenariat pour l'eau*" regroupant dès sa création une quarantaine d'institutions aux savoirs et savoir-faire reconnus en matière de gestion des ressources hydriques : services de l'administration fédérale, instituts universitaires, bureaux d'ingénieurs, entreprises, groupements professionnels, organisations d'entraide, etc. Ce "*Swiss Partner Watership*" a pour objectif de promouvoir les synergies possibles entre ces institutions et de renforcer la visibilité du secteur suisse de l'eau au niveau international.

En 2015 la Suisse a constitué un panel international indépendant, composé de quinze personnalités issues du monde politique, académique, du secteur privé et de la société civile, dans le but de formuler des propositions sur les instruments et les institutions à mettre en place pour prévenir et réduire les conflits liés à l'eau au niveau mondial et régional. Selon le rapport final rédigé par ce groupe indépendant et publié en 2017, "*le défi mondial de l'eau n'est pas uniquement une affaire de développement et de droits de l'homme, mais également de paix et de sécurité*".

- ✓ Dans un [diaporama](#) mis en ligne au printemps 2019, la DDC présente les grandes lignes de ses engagements en faveur de l'accès à l'eau potable, d'installations sanitaires adaptées et d'une répartition équitable. Exemples au Liban, en Ukraine, au Tchad et en République démocratique du Congo, et chez les réfugiés rohingyas au Bangla Desh.

CORONAVIRUS

Dès l'apparition en Europe de la pandémie de coronavirus (COVID-19) et de son développement extrêmement rapide au début de l'année 2020, une question s'est rapidement posée : cette infection peut-elle oui ou non être transmise par l'eau potable ? En l'état actuel des connaissances (mai 2020), la réponse est clairement négative, et les risques de contamination par ce biais sont faibles. L'infection est principalement transmise par contact direct entre personnes ou avec des surfaces contaminées.

Les distributeurs d'eau, en Suisse comme dans la plupart des pays industrialisés, ont rappelé que depuis des décennies leurs réseaux d'approvisionnement en **eau potable** sont sous haute protection depuis les zones de captage jusqu'aux usagers en passant par les opérations de traitement, de stockage et de distribution. Grâce non seulement à la désinfection au chlore, mais aussi à diverses technologies comme l'ozonation ou le rayonnement ultra-violet, l'eau potable est très bien protégée contre tous les virus, y compris le coronavirus. La surveillance de la qualité de l'eau potable se fait à toutes les étapes de sa production et c'est l'ensemble de ce système qui constitue la meilleure des préventions contre les épidémies liées à l'eau. Il est donc peu probable que le virus se retrouve dans des réservoirs d'eau potable.

- Depuis 2009, les distributeurs suisses d'eau (et du gaz) disposent d'un "*plan de pandémie*" et d'un manuel qui leur sert de guide dans leur préparation pour faire face à une pandémie et à trouver des solutions adaptées aux circonstances.

La situation est différente du côté des eaux usées. Des analyses menées dans plusieurs laboratoires européens ont montré que des gènes du coronavirus se retrouvent bel et bien dans les eaux usées mais que leur dépistage peut être utilisé comme un outil pour mesurer la circulation du virus dans une population. Dès avril 2020, l'EPFL et l'Eawag ont fait savoir qu'une équipe commune de recherche travaillait sur de nombreux échantillons d'eaux usées provenant notamment de Lausanne, Lugano et Zurich. Les experts estiment que, grâce à la détection des concentrations de coronavirus, il devrait être possible de mettre au point un système d'alerte précoce et de déceler à temps une éventuelle recrudescence des infections.

D'un point de vue biologique, explique l'Organisation mondiale de la santé (oms) dans une fiche technique publiée en mars 2020, il n'existe actuellement aucune preuve de la présence de coronavirus humains dans les sources d'eau de surface ou souterraines ou de leur transmission par l'eau potable contaminée ou par des eaux usées. Le COVID-19 fait partie des virus dits enveloppés mais la membrane qui les entoure est fragile : de ce fait, ce type de virus est moins stable dans l'environnement et plus sensible à l'action de produits de désinfection et du chlore en particulier. Cela signifie que le coronavirus peut se désactiver beaucoup plus rapidement que les virus non enveloppés, comme ceux qui provoquent les gastro-entérites ou l'hépatite A, transmis très souvent par de l'eau contaminée. L'OMS cite notamment une étude chinoise qui a montré qu'un coronavirus humain ne survivait que deux jours dans une eau du robinet non chlorée.

CORRECTION DES EAUX

Jusqu'au milieu du 19^e s. le paysage des vallées suisses était souvent occupé par des marais et de larges méandres de rivières. Le développement des voies de communication, le besoin de mieux exploiter les terres agricoles et la nécessité de se protéger contre les inondations et l'insalubrité des marais ont incité les pouvoirs politiques à entreprendre de gros travaux de correction des cours d'eau. La naissance de l'État fédéral en 1848 a favorisé ces initiatives lorsqu'elles concernaient en même temps plusieurs cantons

La plus spectaculaire des corrections fut celle des eaux du Jura, de 1868 à 1878. Elle concernait cinq cantons : Berne, Fribourg, Vaud, Neuchâtel et Soleure. Le défi était immense: dévier l'Aar dans le lac de Bienne, abaisser de 2,50 m. le niveau des trois lacs (Bienne, Neuchâtel et Morat) pour qu'ils fonctionnent comme des vases communicants (d'où la construction d'un barrage de régulation), et aménager un vaste réseau de canaux pour assainir les marais. Grâce à ce drainage, le Seeland est devenu une région prospère.

Parmi les autres grandes corrections entreprises au 19^e s., à noter celles du Rhône valaisan sur une centaine de kilomètres (voir article suivant); de la Linth, entre les lacs de Walenstadt et de Zurich; du Rhin, en amont du Lac de Constance; et celle du Tessin dans la plaine de Magadino (en amont du Lac Majeur).

[> DOC | dhs](#)

+ Corrections du Rhône
+ Régulation des lacs

[> Dossier *aqueduc.info*
sur la correction des eaux du Jura
\(juillet 2017\)](#)

CORRECTIONS DU RHÔNE (Valais)

Une première correction du Rhône, dans la seconde moitié du 19^e siècle, puis une deuxième après de graves inondations survenues en 1935, ont profondément modifié le décor de la vallée et la dynamique du fleuve. Mais les endiguements successifs n'ont pas empêché d'autres inondations démontrant ainsi la nécessité d'entreprendre une troisième correction.

Son principe est accepté par le Parlement valaisan en septembre 2000: trois semaines plus tard, une nouvelle crue, la plus importante du 20^e siècle, fait prendre conscience à la population valaisanne de l'état de précarité du cours d'eau valaisan et de l'urgence des travaux à mettre en œuvre.

L'objectif essentiel d'une nouvelle correction du tracé du Rhône de sa source au Léman, soit sur une longueur de 162 km, est de garantir la sécurité de quelque 100' 000 personnes et de protéger plus de 12 400 hectares de terrains contre les crues grâce à une prévention rapide et efficace des risques et une restauration de la dynamique naturelle du fleuve et de ses fonctions écologiques. Les travaux devraient s'étaler sur une bonne trentaine d'années pour un coût total estimé à 3,6 milliards de francs suisses.

Après avoir étudié diverses variantes, le gouvernement valaisan a écarté le principe d'une surélévation des digues et validé en 2012 un projet d'aménagement qui combine l'abaissement et l'élargissement du fleuve avec des élargissements ponctuels plus importants hors des surfaces agricoles. Sa réalisation exige maintenant des études de détail secteur par secteur et une collaboration étroite des collectivités de manière à supprimer dans les plus brefs délais les zones de danger qui menacent actuellement la population.

En septembre 2014, au vu de certains problèmes de financement rencontrés dans certains travaux menés dans le lit du fleuve, le Parlement cantonal a donné son aval à la création d'un fonds spécial. Mais cette décision a été contestée notamment par le parti UDC qui juge le projet trop coûteux et trop gourmand en terres agricoles. La collecte de signatures du référendum ayant abouti, les citoyens valaisans ont été amenés pour la première fois à se prononcer sur ce projet en votation populaire.

Au décompte final du scrutin organisé en juin 2015, 57 % des votants ont donné leur aval, ce qui doit permettre la reprise des travaux urgents qui avaient été stoppés faute de moyens financiers. Mais les opposants, en particulier dans le monde agricole, n'ont pas pour autant dit leur dernier mot : ils pourraient encore faire valoir leurs arguments lors de la mise à l'enquête de chacun des différents secteurs particuliers du projet.

[> DOC | canton du valais](#)

+ Mémoires du Rhône

En décembre 2019, le Parlement fédéral a donné son feu vert à un crédit de 1,022 milliard de francs pour la réalisation de la deuxième phase des travaux de correction du Rhône de 2020 à 2039 (en 2009, il avait déjà débloqué 169 millions pour une première étape). Ce montant représente environ 62 % des coûts totaux budgétés pour ces deux nouvelles décennies, le solde étant à la charge des cantons du Valais et de Vaud, maîtres d'ouvrage du projet. Une troisième phase est d'ores et déjà prévue dès 2040 et son coût devrait être du même ordre de grandeur.

COURS D'EAU

> DOC | ofev

+ Eaux de surface (état)

La Suisse compte quelque 61'000 km de cours d'eau, dont plus de 11'000 dans le seul canton des Grisons mais 30 seulement dans celui de Bâle-Ville.

- **Les 10 cours d'eau les plus longs sur territoire suisse:**
Rhin (375 km), Aar (288), Rhône (266), Reuss (164), Thur (134), Sarine (126), Inn (106), Tessin (91), Doubs (84), Emme (81).
58 cours d'eau ont une longueur supérieure à 30 km.
- **Le pays connaît trois grandes classes de régimes hydrologiques naturels** répartis sur trois grandes aires géographiques:
 - Régime alpin: système glaciaire, un pic (phase d'écoulement maximum) par an, moyenne du bassin versant supérieure à 1550m.
 - Régime du Jura et du Plateau: systèmes pluvial et nival, plusieurs pics annuels, bassin versant en-dessous de 1550m.
 - Régime du Sud des Alpes: systèmes pluvial et nival de type méridional.
- **Les cours d'eau suisses présentent un bilan qualitatif contrasté:**
les premiers résultats du programme d'Observation nationale de la qualité des eaux de surface, publiés en juillet 2016, montrent certes que grâce à la construction des stations d'épuration des eaux usées la charge en phosphore et en nitrate des cours d'eau suisses s'est notablement réduite et que leur qualité d'eau s'est considérablement améliorée depuis quelques décennies. Mais la charge de pollution imputable aux micropolluants, en particulier dans les petites rivières, s'est accrue au point que leur état biologique est parfois jugé sérieusement déficitaire. D'où la nécessité de prendre de nouvelles mesures de protection.

COURS D'EAU DOMESTIQUÉS

> DOC | ofev

+ Écomorphologie
+ Renaturation

En Suisse comme dans presque toute l'Europe, de très nombreux cours d'eau ont été jadis domestiqués, corrigés, endigués, canalisés, enfermés dans du béton, voire enterrés. Cela se justifiait à cette époque-là pour

- se protéger des inondations;
- drainer les zones marécageuses, se débarrasser des moustiques et combattre les maladies liées à l'insalubrité des eaux;
- augmenter les surfaces vouées aux activités agricoles (notamment pendant la seconde guerre mondiale), aux infrastructures industrielles et aux lotissements habitables;
- aménager des adductions d'eau à des fins d'irrigation, de production d'énergie, etc.

Aujourd'hui, on estime à 10% seulement la proportion des cours d'eau suisses encore à l'état naturel. Le "corsetage" des rivières a eu des conséquences dévastatrices sur la faune et la flore aquatiques. Sur les 54 espèces de poissons qu'elles comptaient jadis, une dizaine ont d'ores et déjà disparu et une trentaine sont menacées. La renaturation de nombreux cours d'eau est l'une des priorités de l'agenda écologique.

DANGERS (prévention)

Les inondations sont le risque naturel numéro un en Suisse. Au cours des 40 dernières années, les régions des Préalpes et des Alpes ont enregistré une dizaine d'inondations dont les dommages ont globalement représenté plus des deux tiers de la charge de tous les sinistres de la même période. Les inondations d'août 2005 ont par exemple causé pour plus de 2,3 milliards de francs de dégâts.

Mesures à prendre

Il n'existe pas de sécurité absolue face aux crues. Mais toutes sortes de mesures peuvent et doivent être prises pour réduire autant que possible les risques de dommages potentiels : c'est d'une importance primordiale en matière de développement durable. La protection contre les crues est une tâche commune de la Confédération et des cantons. La Confédération peut octroyer des subventions pour des mesures de protection et de revitalisation des cours d'eau.

Les principales mesures portent notamment sur

- l'entretien des cours d'eau, en maintenant leur capacité d'écoulement et l'efficacité des ouvrages de protection existants, et en tenant compte des impératifs de la protection de la nature et de la pêche
- l'aménagement du territoire, en évitant de construire dans les zones de danger élevé et en dressant des cartes des dangers
- la gestion des crues, en les maintenant dans des espaces naturels de rétention et en ne les évacuant que lorsque cela est nécessaire.

En 2018, la Confédération a élaboré une carte nationale des dangers qui affiche dans le détail les surfaces concernées par le ruissellement en cas de fortes intempéries. Il est ainsi possible d'identifier les dangers, de prendre des mesures de protection adéquates et se prémunir contre les dégâts d'inondation.

DÉBITS RÉSIDUELS

À l'époque où la majorité des centrales hydroélectriques a été construite et mise en service, on ne se souciait guère de protection des eaux et on ne disposait d'aucune base légale pour protéger les cours d'eau contre une exploitation trop intensive : entre le lieu de prélèvement de l'eau et celui de sa restitution, il ne subsiste souvent en effet qu'un mince fil d'eau qui modifie le paysage et prive les espèces tributaires d'un écoulement suffisant de leur milieu naturel. C'est ce qu'on appelle un tronçon à débit résiduel, lequel peut mesurer plusieurs kilomètres.

En 1975 le principe du maintien de débits résiduels appropriés a été inscrit dans la Constitution fédérale et en 1992 une votation fédérale a entériné la loi sur la protection des eaux qui, entre autres, réglemente les quantités d'eau qui doivent impérativement alimenter le lit des rivières. Lors de sa révision, en 2009, des normes ont été édictées afin qu'un débit résiduel convenable soit toujours assuré en aval des prélèvements.

Cette obligation – dont les cantons devaient s'acquitter avant la fin de 2012 – établit une sorte de compromis entre les usages de l'eau et sa protection. Elle n'est pas sans conséquences pour les centrales hydro-électriques: ces débits résiduels obligatoires pourraient dans les prochaines décennies entraîner une baisse d'environ 6 % de leur production de courant électrique.

En juin 2015, l'OFEV a fait savoir que six cantons seulement s'y étaient jusque-là conformés et qu'un bon tiers du millier de prélèvements répertoriés restait à assainir. Ce gros retard s'expliquerait par le fait que la durée nécessaire à la réalisation des travaux d'assainissement aurait été souvent sous-estimée. La dernière enquête menée en 2018 par l'OFEV auprès des cantons a montré que 87 % du millier de prélèvements nécessitant un assainissement avaient été effectivement assainis.

Les principaux dangers liés aux crues

- **Inondations** : elles présentent un danger lorsque des profondeurs d'eau ou des débits importants sont atteints dans la zone inondée
- **Érosions** : lorsque des matériaux solides des berges ou du chenal sont emportés, il s'en suit des déplacements du lit des cours d'eau et des glissements de terrain peuvent menacer des ouvrages situés à proximité et causer des dommages aux constructions et aux cultures.
- **Laves torrentielles** : elles s'écoulent à grande vitesse, causent souvent d'importants dommages et charrient de grandes quantités de matériaux.

> DOC | ofev

- + Inondations (coûts)
- + Pollution agricole
- + Pollution industrielle
- + Zone de protection

Certains cours d'eau sont parfois privés d'eau parce que tout ou partie de leur débit naturel a été détourné pour des besoins d'irrigation, de production hydroélectrique ou d'autres usages. Ces assèchements non seulement nuisent à la flore et à la faune aquatiques, mais entravent aussi diverses fonctions des cours d'eau comme la recharge des nappes souterraines, la dégradation des substances polluantes ou le charriage des sédiments.

- > DOC | ofev
- > DOC | ofev (dépliant)

DÉVELOPPEMENT DURABLE (indices)

Pour suivre l'évolution du pays sur la voie du développement durable dans ses trois dimensions économique, sociale et environnementale, la Suisse a émis quelques principes et développé un système d'indicateurs (MONET) régulièrement mis à jour. Deux des 75 indicateurs actuellement définis ont directement trait au domaine de l'eau: la concentration de nitrates dans les eaux souterraines et la concentration de phosphore dans les lacs.

- **Concentration de nitrates dans les eaux souterraines** : le nitrate (NO_3), utilisé comme engrais, est, quantitativement parlant, l'élément non désiré le plus important présent dans l'eau potable. La teneur en nitrates est un indicateur de qualité des eaux souterraines.

> DOC | ofev

En 2010, les teneurs maximales en nitrate pour les eaux souterraines utilisées comme eau potable ont été dépassées dans 86 des 532 stations de mesure, le plus souvent dans les zones dominées par les grandes cultures.

- **Concentration de phosphore dans les lacs** : la concentration dans l'eau de phosphore apporté par l'agriculture, l'industrie et les ménages constitue un indicateur important de l'état d'un lac : cette substance influence la production biologique, entre autres de plancton et d'algues. À la longue, leur décomposition peut provoquer une fertilisation excessive des eaux et un manque d'oxygène qui met en péril l'existence des poissons et autres organismes vivants.

> DOC | ofev

+ Réchauffement climatique

Dans la plupart des lacs suisses, la concentration de phosphore a commencé de croître dans les années 60 pour atteindre un niveau très élevé dans les années 80. L'évolution technique des stations d'épuration et l'interdiction en 1986 des phosphates dans les lessives ont permis de réduire cette concentration depuis lors. Toutefois la concentration de phosphore est encore trop élevée dans certains lacs du Plateau en raison de la production animale intensive (porcs, volaille).

LES 21 INDICATEURS DU MODÈLE LEMANO

Sous le label LEMANO, l'Association pour la Sauvegarde du Léman (ASL) et le laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique de l'Université de Genève (LEBA) ont mis au point, à l'intention des responsables communaux de l'eau, une méthode d'analyse de la gestion des ressources en eau par bassins versants basée sur le modèle de « capital de développement » et sur la définition de 21 indicateurs précis. À titre de vérification, ce modèle, dont le n°72 de la revue « Lémaniques » a fait une présentation détaillée, a été appliqué à quatre bassins versants de la région lémanique.

CAPITAL ENVIRONNEMENTAL (8 indicateurs)

Flux hydrologique	1. Surfaces perméables 2. Débits naturels (<i>cours d'eau</i>)
Eaux souterraines	3. Exploitation des aquifères 4. Concentration en nitrate (<i>eaux souterraines</i>)
Eau de surface	5. Qualité physico-chimique (<i>cours d'eau</i>) 6. Indice biologique (IBGN) (<i>cours d'eau</i>) 7. Indice biologique (poissons) (<i>cours d'eau</i>) 8. Etat naturel des cours d'eau

CAPITAL ECONOMIQUE (6 indicateurs)

Réseaux d'adduction d'eau potable	9. Permanence de l'approvisionnement 10. Performance du réseau de distribution
Assainissement des eaux usées	11. Raccordement aux STEP 12. Efficience hydraulique des STEP (<i>déversements</i>) 13. Qualité chimique des effluents de STEP
Infrastructures hydroélectriques	14. Facteur d'utilisation de la puissance installée

CAPITAL SOCIAL (7 indicateurs)

Santé	15. Qualité microbiologique de l'eau potable
Transparence	
Assainissement des eaux usées	16. Accès aux comptes de l'eau 17. Information des consommateurs relative à l'eau potable
Maîtrise de la demande	18. Sensibilisation de la population 19. Politique de prix de l'eau potable
Organisation	20. Collaboration des acteurs de l'eau 21. Achèvement des études légalement requises

DROIT À L'EAU

Ni la Constitution fédérale ni aucune des constitutions des 26 États cantonaux ne font explicitement référence à ce droit à l'eau et à l'assainissement tel que reconnu par les Nations Unies.

- Pour le Conseil fédéral, le droit à la vie et celui d'être aidé dans des situations de détresse suffisent à fonder l'obligation de l'État de protéger les personnes qui n'auraient pas accès au minimum d'eau potable requis *"pour mener une existence conforme à la dignité humaine"* (Constitution fédérale, art.12).
- Le Conseil fédéral ne juge pas nécessaire d'inscrire le droit à l'eau dans la Constitution, vu qu'il est déjà ancré en tant que droit humain fondamental dans plusieurs conventions internationales ratifiées et mises en œuvre par la Suisse.

La Suisse entend toutefois faire de la question de l'eau une priorité de sa politique de coopération au développement.

"Le droit à l'eau potable et à l'assainissement est un droit de l'homme, essentiel à la pleine jouissance de la vie et à l'exercice de tous les droits de l'homme".
(ONU, Assemblée générale, résolution du 28 juillet 2010)

+ Législation

- Voir le document de travail : [La Suisse et le droit à l'eau](#)
Du silence constitutionnel à l'engagement international
[aqueduc.info](#), avril 2013.

EAU DE PLUIE (récupération)

Avant l'invention de la machine hydraulique et l'installation des réseaux d'eau courante, les citadins s'approvisionnaient généralement dans des puits alimentés par les nappes phréatiques ou des fontaines reliées à des sources par des canalisations de bois. Mais on peut encore voir à Genève, dans la Maison Tavel qui sert de musée d'histoire urbaine, un exemple unique de citerne construite au 17^e siècle et destinée à stocker l'eau de pluie recueillie sur les toits. Dotée d'un système de filtration sur sable, cette installation était protégée par des dalles de molasse et une couche de glaise.

Dans les fermes et les chalets d'alpage des massifs karstiques jurassiens privés d'eaux superficielles et de nappes phréatiques, les toitures des bâtiments étaient conçues, dans leur surface et leur inclinaison, pour retenir la plus grande quantité de neige et de pluie possible. Les eaux de fonte et pluviales étaient (et sont encore en de nombreux endroits) recueillies dans de vastes citernes enterrées où l'on s'approvisionnait ensuite à l'aide d'un système de puits sur balancier assez semblables aux chadoufs de l'Égypte ancienne.

Plus récemment – pour économiser l'eau du réseau et pour anticiper les impacts du changement climatique – l'idée de récupérer l'eau de pluie pour des usages domestiques (arrosages, rinçages sanitaires, lavages du linge, etc.) a suscité un nouvel intérêt, non sans polémiques autour de ses avantages et de ses inconvénients. En 2002, l'OFEV a publié les résultats d'un écobilan des installations de récupération de l'eau pluviale et des systèmes d'économie d'eau potable (projet *Cycleaupe*).

Il ressort entre autres de cette étude que les installations de récupération d'eau de pluie – judicieuses et tout à fait recommandables pour l'arrosage d'un jardin – ne sont généralement pas nécessaires en Suisse pour l'approvisionnement en eau de consommation, que celle-ci peut être réduite plus efficacement par des appareils moins gourmands en eau et par le

> [DOC](#) | ofev

comportement adéquat des usagers, que les installations doivent être réalisées par des professionnels reconnus de manière à éviter tout risque de contamination des réseaux d'eau potable, mais qu'il y aurait toutefois un intérêt tout particulier de récupérer l'eau de pluie à grande plutôt qu'à petite échelle, dans l'artisanat et la petite industrie par exemple comme eau de refroidissement.

La législation fédérale sur la protection des eaux ne fait nullement état de l'eau de pluie comme telle. Une proposition parlementaire demandant qu'on y inscrive le principe de sa gestion durable est restée sans suite, une majorité de députés estimant qu'il était préférable de mieux informer les usagers sur les différents usages possibles de l'eau de pluie, sur leurs avantages et leurs inconvénients. À noter que son utilisation à des fins domestiques (pour les WC notamment) pose aussi la question de la taxe d'épuration : dans ce domaine, le principe pollueur-payeur s'applique le plus souvent par le biais d'une taxe calculée sur le volume d'eau consommée (ce qui suppose un compteur) mais ne prévoit généralement pas de tarification pour des usages hors réseau.

EAU POTABLE

Les distributeurs d'eau suisses produisent chaque année environ 1 milliard de mètres cubes d'eau, soit à peu près l'équivalent du volume d'eau du Lac de Bienne. Cela correspond à quelque 2 % des précipitations annuelles (pluies et neige). La Suisse tire son eau potable

- de ses sources (env. 40%),
- de ses aquifères (env. 40%)
- et de ses eaux de surface (lacs, env. 20%).

Eaux de source

- Une bonne source se distingue par la qualité de ses eaux ainsi que par l'importance et la constance de son débit.
- Le principe du captage des eaux de source est assez simple, mais sa réalisation pratique peut s'avérer très compliquée car les couches aquifères présentent souvent un profil géologique irrégulier.
- Quand l'eau d'infiltration rencontre une couche imperméable d'argile ou de roches, elle s'écoule vers des endroits où on peut la capter au moyen de drains, c'est-à-dire des tuyaux perforés enrobés de caillasse pour empêcher le colmatage de ses trous.
- L'eau captée s'écoule par gravité vers deux bassins, l'un où elle se décante et où sont retenus les sables en suspension, l'autre où elle est filtrée et débarrassée des ultimes particules solides. L'eau claire est ensuite amenée dans un réservoir souvent situé en contre-bas.

Eaux souterraines

- A la différence des eaux de source, les eaux souterraines doivent être pompées.
- Cela implique d'abord de construire un puits jusqu'à la couche de caillasse qui forme l'aquifère. Des fentes sont aménagées dans les parois du puits pour que l'eau souterraine puisse s'y infiltrer.
- L'eau souterraine est ensuite pompée en surface : si nécessaire, elle subit un traitement de désinfection qui préserve ses qualités naturelles.
- L'eau potable ainsi obtenue peut être directement amenée dans le réseau de distribution ou mise en réservoir. Celui-ci est composé de deux chambres, l'une sert de réserve permanente d'eau pour les cas d'incendie, l'autre sert à l'alimentation des conduites principales du réseau de distribution auquel sont raccordés les entreprises et les ménages.

Eaux de surface

- Les eaux des lacs et rivières suisses sont en général de bonne qualité, elles constituent une ressource non négligeable, même si elles ne couvrent que 20 % de la consommation d'eau potable en Suisse. Leur potabilisation nécessite cependant plusieurs paliers de traitement

L'eau potable, absolument nécessaire à la vie, doit être de la meilleure qualité possible. C'est pourquoi l'eau de consommation est la denrée alimentaire la plus sévèrement surveillée et réglementée.

DÉFINITIONS LÉGALES

Eau potable : Eau qui, à l'état naturel ou après traitement, convient à la consommation, à la cuisson d'aliments, à la préparation de mets et au nettoyage d'objets entrant en contact avec les denrées alimentaires. Elle doit être salubre sur les plans microbiologique, chimique et physique.

Eau de source : Eau potable conditionnée directement à la source, non traitée ou uniquement traitée au moyen des procédés admis pour l'eau minérale naturelle. Elle ne peut être soumise à aucun traitement et ne peut faire l'objet d'aucune adjonction.

Eau minérale naturelle : Eau souterraine microbiologiquement irréprochable, provenant d'une ou de plusieurs sources naturelles ou de captages souterrains artificiels. Elle doit se distinguer par sa provenance géologique particulière, par la nature et la quantité de ses composants minéraux, par sa pureté originelle ainsi que par une composition et une température constantes dans les limites des variations naturelles. Elle ne peut subir aucun traitement ni aucune adjonction, mais il est admis, entre autres, qu'elle puisse être décantée et filtrée, ou qu'on lui ajoute du gaz carbonique.

*(d'après l'Ordonnance du
Département fédéral de l'Intérieur, 2005)*

La législation fédérale sur les denrées alimentaires définit de manière très précise les exigences élevées auxquelles la qualité de l'eau potable doit satisfaire en tous temps. Ces dispositions sont contraignantes pour le distributeur d'eau. Celui-ci doit être en mesure de démontrer que l'eau qu'il distribue sous le label "eau potable" est exempte de tout agent pathogène et que les éventuelles teneurs résiduelles de substances chimiques qu'elle peut contenir ne présentent aucun danger pour la santé. Les distributeurs d'eau doivent analyser régulièrement la

- L'eau brute est d'abord captée à l'aide d'une crépine (gros filtre) de captage située à plusieurs dizaines de mètres de profondeur dans le lac et pompée jusqu'à une usine de production d'eau potable.
- Là, elle subit plusieurs traitements : une pré-ozonation (traitement chimique) et une floculation (regroupement des impuretés sous forme de flocons) permettent d'éliminer les algues et les bactéries, puis les particules en suspension.
- L'eau traverse ensuite un filtre rapide à sable et un autre à charbon actif, ce qui a pour effet d'éliminer les dernières particules solides ou impuretés subsistant encore dans l'eau.

qualité de l'eau potable qu'ils produisent et, au moins une fois par année, informer les consommateurs des résultats de leurs contrôles.

> [DOC | eaupotable](#)

+ Laboratoires

+ Hydrante

+ Goûteur d'eau

Une eau de bonne qualité, mais

Dans son rapport 2019, l'Association des chimistes cantonaux de Suisse, qui coordonne au niveau national des campagnes d'analyses de l'eau potable, note que *"la qualité de l'eau potable en Suisse est bonne"*, mais aussi que *"des améliorations régionales sont nécessaires"*, en particulier dans les zones agricoles où l'eau potable provient de nappes souterraines. Elle demande en particulier que de manière préventive les produits phytosanitaires contenant des substances actives ou des produits de dégradation persistants ne soient autorisés qu'avec des conditions sévères, ou alors tout simplement interdits.

Nouvelles technologies

La recherche scientifique et la maîtrise de nouveaux outils ont permis aux producteurs de faire un pas important vers une plus grande sécurité en ce qui concerne la qualité de l'eau potable qu'ils distribuent dans leurs réseaux.

La **filtration membranaire** est l'une de ces technologies récentes de plus en plus utilisées dans le domaine de l'eau. Elle consiste à faire passer l'eau au travers d'une membrane poreuse qui retient comme un tamis toutes les particules dont la dimension dépasse celle des pores des membranes. En fonction de la taille de ces trous microscopiques, on parle de microfiltration, d'ultrafiltration ou de nanofiltration, c'est-à-dire de pores dont les dimensions vont selon les cas du millièème au millièème de millimètre.

Ce procédé permet de clarifier l'eau et de la débarrasser des impuretés et des germes pathogènes (parasites, bactéries, virus) qu'elle pourrait contenir. À noter que les sels minéraux dissous ne sont pas filtrés et que l'eau garde toutes ses qualités chimiques.

Une autre technologie consiste à mélanger aux eaux usées du **charbon actif** en poudre (CAP), moulu très finement, de manière à ce que les substances indésirables se fixent (par adsorption) à la surface des particules de charbon. Chargé de micropolluants et de substances organiques naturelles, ce CAP est ensuite séparé des eaux usées et éliminé avec les boues d'épuration (par incinération). Il est en général possible d'ajouter ce système d'épuration à une STEP existante, mais en fonction du procédé de séparation utilisé, cela implique de disposer d'un espace important.

➤ Dans le massif alpin, l'eau peut contenir de l'arsenic naturel

En Valais par exemple, des études ont permis de constater qu'une quinzaine de communes étaient concernées par ce problème. Or, depuis le 1er janvier 2019, la concentration maximale d'arsenic dans l'eau potable autorisée par la législation fédérale est de 10 microgrammes par litre alors que jusqu'en 2014, cette valeur limite était cinq fois plus élevée. Les distributeurs d'eau ont bénéficié d'une période transitoire de cinq ans pour appliquer la nouvelle norme mais toutes les communes n'ont pas encore trouvé de solutions satisfaisantes. Certaines d'entre elles n'ont pour le moment pas d'autre choix que de mettre des bouteilles d'eau minérale à la disposition des habitants qui renoncent à boire celle de leurs robinets.

EAUX MINÉRALES

La législation suisse stipule que les eaux minérales naturelles, provenant d'une ou de plusieurs sources naturelles ou de captages souterrains artificiels, doivent être d'une qualité microbiologiquement irréprochable : elles doivent se distinguer par leur provenance géologique particulière, par la nature et la quantité de leurs composants minéraux, par leur pureté originelle ainsi que par une composition et une température constantes dans les limites des variations naturelles. Elles ne peuvent subir aucun traitement ni aucune adjonction, mais il est admis, entre autres, qu'elles puissent être décantées et filtrées, ou qu'on leur ajoute du gaz carbonique. Toute eau n'est pas une eau minérale. Une véritable eau minérale s'imprègne dans la roche des substances minérales précieuses pour la santé de l'être humain. L'eau minérale est mise en bouteille à sa source dans sa pureté originelle.

L'eau minérale naturelle, qui traverse le sous-sol et différentes couches géologiques durant des années, voire des décennies, est ainsi non seulement filtrée et purifiée, mais s'enrichit également en minéraux et en oligo-éléments. Comme la composition des roches varie d'une région à l'autre, les eaux minérales se caractérisent par différentes concentrations de minéraux qui confèrent à chacune d'entre elles un goût particulier.

[> DOC | eau-minerale.swiss](#)

Faits et chiffres sur les eaux minérales en Suisse

- Il y a un siècle, les Suisses consommaient moins de deux litres d'eau minérale par habitant et par an.
- En 1964, la consommation suisse totale annuelle a dépassé pour la première fois la barre des 100 millions de litres.
- Aujourd'hui, elle dépasse les 900 millions de litres et la moyenne par habitant dépasse les 110 litres (France : 148 l., Italie : 190 l., moyenne mondiale : 20 l.).
- En 2017, la Suisse a enregistré un nouveau record de consommation d'eaux minérales avec plus de 977 millions de litres (soit une moyenne de 115 litres par habitant) ainsi qu'un volume record d'importations (415 millions de litres).
- Les précédents pics dataient de 2015 (964,9 mio) et de 2003 (934,2), année de grande canicule. Soit, cette année-là, une moyenne record de consommation par habitant de 126 litres).
- En 2018, la quinzaine de sociétés que compte l'industrie suisse des eaux minérales a produit 562 millions de litres.
- Depuis 2007, les eaux minérales aromatisées sont comptabilisées avec les boissons rafraîchissantes.
- En 2018, 43 % des eaux minérales consommées en Suisse (contre 26% en 1980) provenaient d'exportations, majoritairement d'Italie et de France.
- En 2015, les producteurs d'eaux minérales ont émis une déclaration d'intention dans laquelle ils se déclarent disposés, dans des situations d'urgence, à fournir de l'eau minérale rapidement et sans tracasseries bureaucratiques.

EAUX DE SURFACE (état)

[> DOC | ofev](#)

Par ses interventions dans les bassins versants, l'homme a rompu l'équilibre naturel des lacs et des cours d'eau avec leur environnement et les empêche souvent de remplir leurs services essentiels (ressource vitale, habitat pour la faune et la flore, élément de paysage). À partir du milieu du 20^e siècle, la croissance démographique et économique du pays a également entraîné une forte augmentation de leur pollution.

+ Cours d'eau
+ Lacs

Depuis quelques années, la qualité des eaux de surface en Suisse s'est certes considérablement améliorée grâce d'une part au développement des stations et des réseaux d'épuration des eaux et aux innovations en matière de technologies d'assainissement, et d'autre part à l'interdiction des phosphates dans les produits de lessive, en 1985 déjà, qui a fait baisser l'apport de phosphore provoquant dans les lacs une prolifération des algues. Mais les pollutions d'origine domestique, agricole et industrielle restent fortes et fréquentes, et nombre de substances indésirables ou nocives pour la santé comme pour l'environnement se retrouvent dans les sédiments.

Pour avoir une vue d'ensemble de l'état des eaux suisses, pour en mesurer les déficits qualitatifs et pour prendre les mesures qui permettront d'y remédier, les cantons et l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) ont créé en 2011 un programme commun baptisé "*Observation nationale de la qualité des eaux de surface*" (NAWA). Ce programme s'appuie sur des récoltes de données dans 111 stations réparties sur le territoire suisse et sur l'analyse de paramètres biologiques et éventuellement des principaux nutriments.

Son premier rapport, publié en juillet 2016, présente un panorama plutôt contrasté de l'état des cours d'eau suisses : leur charge en phosphore et en nitrate s'est notablement réduite, mais celle imputable aux micropolluants (plus de 230 micropolluants différents ont été détectés en 2012) s'est accrue au point que l'état biologique est parfois jugé sérieusement déficitaire.

Le rapport de la NAWA montre également que les petits cours d'eau, insuffisamment pris en compte jusqu'à présent, sont de plus en plus touchés alors même qu'ils représentent les trois quarts du réseau hydrographique et qu'ils hébergent une multitude d'organismes vivants. Les analyses ont notamment montré un déficit biologique dans 30% des stations testées et que deux tiers de la totalité des stations ne remplissaient pas les conditions minimales d'habitat pour les poissons.

Les mesures préconisées pour améliorer l'état des cours d'eau mais aussi leur capacité de résistance compte tenu des changements climatiques prévisibles sont principalement de trois ordres et d'ores et déjà en chantier :

- ▶ réduire les apports de nutriments et de substances polluantes dans l'agriculture et privilégier des modes d'exploitation des sols restreignant en particulier l'usage de nitrates et de phosphore
- ▶ l'efficacité des stations d'épuration en les dotant d'installations supplémentaires capables d'éliminer une grande partie des micropolluants
- ▶ renaturer les cours d'eau et assainir les installations hydroélectriques.

EAUX SOUTERRAINES (état)

En Suisse, les eaux souterraines sont en général de bonne qualité et disponibles en quantité suffisante pour couvrir les besoins en eau potable et industrielle. Les analyses menées par les réseaux d'observation révèlent cependant régulièrement des traces de substances indésirables voire nocives, parfois persistantes, en particulier dans les zones urbanisées et dans les régions vouées à une agriculture intensive.

Les eaux souterraines contiennent des composants d'origine naturelle provenant des couches géologiques qu'elles traversent et peuvent aussi présenter des substances découlant d'activités humaines.

- Les substances naturelles les plus fréquentes, présentes en concentrations supérieures à 1 milligramme (mg) par litre, sont le calcium, le magnésium, le sodium et le potassium, ainsi que les bicarbonates, sulfates, nitrates et chlorures.
- Les substances organiques qui ont leur origine dans des activités agricoles ou industrielles (nitrates, résidus de produits phytosanitaires, médicaments et autres) sont la plupart du temps présentes en quantités infimes, de l'ordre du nanogramme par litre (1 ng = 1 milliardième de gramme) ou du microgramme par litre (1 µg = 1 millionième de gramme).

L'influence des épisodes climatiques de précipitations ou de sécheresse sur la quantité des eaux souterraines n'est pas immédiate. Ce décalage explique les importantes variations du niveau des nappes et du débit des sources d'une année à l'autre, ou d'une région à une autre.

Par **nappe phréatique**, on entend des eaux souterraines situées à faible profondeur. Elles alimentent les puits, mais elles sont aussi les plus exposées aux pollutions survenant à la surface des sols. Grâce au **piézomètre**, il est possible de mesurer aisément le niveau d'une nappe phréatique et d'y prélever de l'eau pour en contrôler la qualité.

> [DOC | ofev](#)

+ **Aquifères**

EAUX USÉES

Les eaux usées sont des eaux altérées par suite de leur usage domestique, industriel, artisanal, agricole ou autre. Les eaux pluviales en font aussi partie de même que celles qui s'écoulent de surfaces bâties ou imperméables. La Suisse en rejette ainsi chaque année plus de deux milliards de m³.

- Les eaux polluées, c'est-à-dire celles qui peuvent contaminer l'eau dans laquelle elles sont déversées, doivent obligatoirement être traitées dans des stations d'épuration (STEP)
- Les eaux non polluées doivent être évacuées par infiltration dans le sol ou filtrées par un terrain végétalisé avant d'être reversées dans un cours d'eau ou un lac.
- Cela nécessite d'installer un double système d'évacuation des eaux, appelé réseau séparatif, par opposition au réseau dit unitaire qui collecte toutes les eaux.

> [DOC | ofev](#)

+ **Assainissement**
+ **Évacuation**
+ **STEP**

Comment en faire meilleur usage?

L'idée selon laquelle il serait plus intelligent de les recycler et de tirer profit de leurs ressources plutôt que de les rejeter fait peu à peu son chemin. C'est en tout cas un thème de recherches menées depuis quelques années déjà par l'Institut fédéral des sciences et des technologies de l'eau (Eawag).

Les eaux usées sont une source de matières premières : elles contiennent tous les nutriments consommés avec de la nourriture. Mais seule une très petite quantité de ces éléments nutritifs est recyclée. Par ailleurs, les eaux usées sont également des sources d'énergie : elles véhiculent de la chaleur et contiennent des substances organiques qui peuvent être converties en biogaz. Cependant ce potentiel énergétique est encore peu exploité.

Les chercheurs de l'Eawag s'efforcent de rationaliser les procédés existants de traitement des eaux usées et de développer de nouvelles méthodes de récupération des ressources. Deux principes novateurs sont avancés:

- La séparation à la source: les eaux usées domestiques se composent essentiellement de trois flux : l'urine, les matières fécales et les eaux grises. Si l'on traite séparément ces trois flux, on pourra alors récupérer plus facilement les nutriments, l'énergie et l'eau.
- Le traitement sur place: cette séparation des flux postule le choix d'un traitement séparé directement sur place et l'installation d'équipements adéquats dans les immeubles de demain. Et comme les eaux usées ne seraient plus évacuées via les égouts, cela permettrait en même temps d'économiser de grandes quantités d'eau potable et de réduire la charge des réseaux d'assainissement.

Chiffres clés sur l'évacuation des eaux usées en Suisse

- Moyenne de production d'eaux usées: 511 litres par jour et par habitant
- Quantité d'eaux usées traitées: environ 2 milliards de m3 par an

En réseau public :

- 49 000 km de canalisations (70 % en système unitaire)
- 839 STEP centrales
- Taux de raccordement : 96,7% (7,5 millions d'habitants)

Hors réseau public :

- 42 000 km de canalisations, plus de 3000 petites STEP

Coûts et valeurs:

- Prix moyen pour la collecte, le transport et l'assainissement: environ 1,80 franc par mètre cube
- Montant total des coûts d'exploitation et de capital: 2,2 milliards de francs par an
- Coûts estimés de l'optimisation de quelque 100 STEP pour l'élimination des micropolluants : 1,2 milliard de francs
- Investissements annuels dans les infrastructures publiques: 790 millions de francs
- Valeur totale de remplacement des infrastructures: 120 milliards de francs (16'000 francs par habitant)

EAWAG

[> DOC | eawag](#)

La compétence de l'Institut de Recherche de l'Eau du Domaine des Écoles Polytechniques fédérales (en abrégé : Eawag, fondé en 1936), est internationalement reconnue. Basé à Dübendorf, près de Zurich, il cumule diverses activités de recherche, d'enseignement et de formation continue, de conseil et de transfert de savoir.

+ Recherche

- La combinaison dans un même institut des sciences naturelles, des sciences de l'ingénierie et des sciences sociales permet d'étudier l'eau et les systèmes aquatiques sous toutes leurs facettes et dans toute leur diversité.
- L'Eawag offre un environnement scientifique unique qui permet aux chercheurs, professionnels et étudiants d'aborder des questions porteuses de nouvelles connaissances et d'apporter des réponses à

des besoins sociaux fondamentaux. Les projets transdisciplinaires innovants y sont fortement encouragés.

- L'Eawag s'est impliqué dans certains pays en développement pour y promouvoir des méthodes appropriées en matière d'assainissement. Elle met principalement l'accent sur des systèmes décentralisés, financièrement plus intéressants que de vastes installations.
- *Le Conseil de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ), qui est l'autorité de supervision de l'Eawag mais aussi de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) projette de fusionner prochainement les deux instituts pour renforcer leur visibilité internationale.*

ÉCLUSÉES

L'un des impacts négatifs de l'exploitation de la force hydraulique est la variation de l'écoulement des cours d'eau : à l'aval des centrales, ils peuvent connaître d'importantes fluctuations quotidiennes de niveau en fonction des demandes en électricité. 30% des cours d'eau suisses sont touchés par des "éclusées", c'est-à-dire des débits élevés provoqués par le turbinage.

Ces irrégularités de débits présentent de gros dangers pour qui s'aventure dans le lit des rivières en aval des barrages. Elles ont aussi de fortes incidences sur les écosystèmes et sur les organismes aquatiques qui peuvent être emportés par le courant ou s'échouer dans des zones peu propices à leur développement.

La loi suisse sur la protection des eaux oblige les cantons à éliminer les impacts d'éclusées et à planifier les assainissements nécessaires, sous forme par exemple de bassins de compensation qui n'entravent pas la production d'électricité. Les aménagements prévus pour le retour des cours d'eau à un état plus naturel sont financés par le prélèvement, sur les coûts de transport des réseaux à haute tension, d'un dixième de centime par kWh supplémentaire.

Une éclusée est un volume d'eau relâché dans une rivière en aval d'un aménagement hydraulique, résultant par exemple de la vidange d'un réservoir, de l'ouverture d'une porte d'écluse ou du turbinage d'une usine hydroélectrique, et provoquant de brusques crues artificielles.

[> DOC | ofev](#)

ÉCOMORPHOLOGIE

L'écomorphologie permet d'analyser la structure des cours d'eau et de mesurer les modifications apportées à leur état naturel, les obstacles qui entravent leur dynamisme ou qui interrompent leur continuité (ce qui peut perturber l'habitat d'espèces végétales et animales).

- Selon une étude menée dans 24 cantons et publiée par l'OFEV en 2009, quelque 14 000 kilomètres de cours d'eau, soit 22% du réseau hydrographique suisse, sont en mauvais état, canalisés, dépourvus de rives ou mis sous terre.
- Les cours d'eau suisses auraient besoin de 86 000 ha d'espace vital. Ils n'en disposent actuellement que de 64 000.
- Plus de 100 000 obstacles artificiels entravent les échanges entre l'amont et l'aval des cours d'eau. La hauteur de ces aménagements dépasse 50 cm et empêche la migration des poissons.

[> DOC | ofev](#)

+ Cours d'eau domestiqués
+ Renaturation

ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES

Les écosystèmes ont besoin d'eau pour subsister et pour remplir leurs 'services écologiques' : ils régulent les flux et les crues, épurent l'eau de manière naturelle et rechargent les nappes souterraines. Ils sont au cœur de toute forme de vie. Ces 'services' sont généralement mal connus et parce qu'ils semblent gratuits, leur valeur économique est largement sous-estimée. Les forêts, par exemple, remplissent aussi une fonction protectrice absolument essentielle au maintien de la quantité et de la qualité de l'eau potable, même s'il est quasiment impossible d'attribuer une valeur monétaire à ce genre de service rendu par la nature.

On oublie trop souvent que protéger et entretenir les biotopes a un coût : l'État fédéral et les cantons dépensent actuellement chaque année environ 70 millions de francs pour la protection des sites d'importance nationale. Les experts disent que c'est nettement insuffisant. Il en faudrait deux fois plus pour protéger et entretenir les 6'000 biotopes, hauts et bas-marais, zones alluviales, sites de reproduction de batraciens, etc. Et cela coûterait dix francs de plus par habitant et par an. Mais cela ne suffirait pas encore à rétablir leur qualité d'origine.

ELEMO (programme de recherche)

Pendant l'été 2011, l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) a coordonné un programme scientifique d'exploration des eaux du Léman regroupant des instituts de recherche suisses, français, britanniques, russes et américains.

Les chercheurs ont pu utiliser deux mini-submersibles russes (MIR1 et MIR2) munis d'équipements de pointe, ils ont effectué 96 plongées, récolté de nombreux échantillons d'eau et de sédiments et enregistré une multitude de données dont l'analyse et l'interprétation prendra plusieurs années.

Les chercheurs du programme '*elemo*' ont principalement cherché à mieux connaître:

- les 'canyons sous-lacustres du Rhône' en aval de son embouchure,
- les fonds et les très basses eaux du milieu du lac, à 300 mètres de profondeur, leurs courants et leurs sédiments;
- l'impact des micropolluants et autres produits chimiques sur la qualité des eaux et sur la faune aquatique.

ÉLEVAGE

Pays de montagnes, peu propices aux cultures, la Suisse voue deux bons tiers au moins de sa surface agricole utile à des pâturages et des prairies. La majorité de ses exploitations se consacrent surtout à l'élevage et plus particulièrement à l'élevage de bétail laitier. Cette activité est fortement tributaire de l'approvisionnement en eau : les vaches en lactation, par exemple, consomment environ 100 litres d'eau par jour.

- Les besoins en eau du bétail dépendent de divers paramètres : races et espèces, poids et stade de croissance, conditions climatiques (température, humidité), environnement (nature des terrains), pratiques d'élevage, qualité de l'eau (température, salinité, impuretés), teneur en eau de l'alimentation végétale, etc.
- Les éleveurs et les producteurs de lait ont aussi besoin d'eau pour nettoyer les étables et les installations, ainsi que les outils et ustensiles nécessaires aux divers travaux liés à la production de viande, de lait ou de fromage.

Dans les chalets d'alpage du Jura, dont les reliefs calcaires ne retiennent pas l'eau, les éleveurs ont depuis fort longtemps opté pour la récupération de l'eau de pluie grâce à de très vastes toitures et de grandes citernes souterraines où ils puisent l'eau au fur et à mesure des besoins.

- Il faut aussi, parfois, irriguer les prairies. C'est pour augmenter leur capacité fourragère que les éleveurs valaisans, dès la fin du 14e siècle, ont développé leurs systèmes et réseaux de bisses pour s'approvisionner en eau dans les sources d'altitude.

Durant les étés 2015 et 2018, la pénurie d'eau a gravement affecté les alpages et contraint plusieurs cantons suisses à faire appel à l'armée pour effectuer des livraisons d'eau en altitude. En juillet-août 2018 par exemple, des hélicoptères ont ainsi acheminé en montagne 1343 tonnes d'eau, dont plus des deux tiers dans les cantons de Vaud et de Fribourg.

> DOC | [elemo](#)

+ recherche

- Voir la présentation de ce projet dans l'ouvrage collectif:
"Dans les abysses du Léman"
(Editions PPUR, 2016)

Quelques chiffres:

- Effectif bovin suisse:
1'577'407 têtes de bétail,
dont 699'947 vaches
- Production annuelle de lait :
4,15 millions de tonnes
- Production annuelle de fromage :
181'674 tonnes.

> DOC | [ofev](#)

+ pollution agricole

EMPREINTE EAU

- Selon une étude menée en 2012 par le Fonds mondial pour la nature (WWF) en partenariat avec la Direction de la coopération suisse (DDC), un habitant de Suisse, pour ses usages domestiques quotidiens, utilise en moyenne 162 litres d'eau fournie par les services d'eau.
- Si on prend en compte la quantité totale d'eau nécessaire à la production des biens de consommation et des services utilisés, ce chiffre se monte en réalité à 4'200 litres.
- 82 % des 11 milliards de m³ de l'empreinte hydrique annuelle de la Suisse sont imputables à des biens et des services importés, c'est-à-dire provenant de pays ou de régions où les ressources en eau sont le plus souvent bien moins importantes, voire parfois insuffisantes pour répondre aux besoins quotidiens de leurs populations.
- La production et la consommation de denrées agricoles représentent la majeure partie (81 %) de cette empreinte eau (contre 17 % pour l'industrie et 2 % pour les ménages).
- Selon une autre étude publiée en 2018 par l'OFEV, l'impact suisse sur les ressources hydriques à l'étranger a en 20 ans augmenté de 40 %.

L'empreinte eau est un indicateur (et non une mesure précise) de la quantité d'eau induite par la consommation d'un bien ou l'utilisation d'un service en prenant en compte toutes les étapes de sa chaîne de production ainsi que les différents types d'eau que cette production implique : eaux bleues (eaux douces disponibles en surface ou dans les nappes souterraines), vertes (eaux de pluies en réserve dans le sol et servant à la croissance de la végétation) et grises (eaux dégradées lors des différents usages). Ces estimations peuvent être calculées à différentes échelles (consommateur individuel, entreprise, collectivité, pays).

> [DOC | ddc](#)

> [DOC | ofev](#)

+ **Consommation**

ÉROSION

Compte tenu de son taux de précipitations et de son relief très accidenté, la Suisse connaît un fort potentiel d'érosion. Les sols de ce pays, selon les experts, produisent annuellement une tonne d'humus par hectare, mais les intempéries peuvent en emporter cent fois plus en une seule journée. Et comme la reconstitution naturelle des sols prend beaucoup de temps, l'érosion entraîne inévitablement une diminution progressive de leur fertilité.

La législation suisse (Ordonnance sur les atteintes portées aux sols de 1998) définit un seuil de tolérance pour l'érosion des terres agricoles et oblige leurs exploitants à prendre des mesures préventives. Cela peut se traduire par certains aménagements antiérosifs, par l'utilisation de machines mieux adaptées aux terrains cultivés et des pratiques agricoles appropriées (semis directs sans labour, non pâturage sur des versants pentus, etc.).

En 2011, l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) a publié une carte des risques potentiels d'érosion à l'échelle nationale basée sur l'analyse des facteurs locaux tels que la pente des terrains, la taille du bassin versant, les relevés de précipitations et les caractéristiques du sol. La surface agricole utile est classée selon trois niveaux de risque (pas de risque, risque avéré, risque élevé). Cette carte ne tient pas compte des utilisations ni des modes d'exploitation des terres mais elle permet aux agriculteurs de mieux adapter leurs pratiques à leurs dangers d'érosion.

Par érosion, on entend les différents processus qui, de l'extérieur, "rongent", modifient et déforment le relief terrestre en lui arrachant divers matériaux (terres arables, cailloux, rochers, etc.), en les déplaçant et en accumulant leurs débris sur d'autres terrains. Ces phénomènes sont attribuables à divers facteurs : événements météorologiques et climatiques (changements de température, précipitations, ruissellements, vents, marées, etc.), nature et morphologie des terrains, insuffisance de couverture végétale, activités humaines (pratiques agricoles, pâturage, exploitation minière, urbanisation, etc.).

Dans presque toute érosion l'eau joue un rôle majeur : son action mécanique et chimique peut se dérouler sur des périodes très longues (plusieurs millions d'années) ou alors extrêmement brèves et violentes (une avalanche peut modifier durablement un paysage). Les dégâts causés par l'érosion hydrique sont également très divers.

> [DOC | ofag](#)

> [DOC | ofev](#)

+ **Assainissement**

+ **Eaux usées**

+ **STEP**

ÉVACUATION DES EAUX

Pour que les eaux de pluie s'écoulent sans risques en cas de fortes précipitations et pour gérer les ruissellements provenant de zones d'habitations, de surfaces bétonnées et d'axes routiers très fréquentés, il faut disposer de deux réseaux distincts d'évacuation :

- **Dans un système unitaire**, toutes les eaux usées et les eaux de pluie s'écoulent par un réseau unique vers une station d'épuration ou vers un milieu naturel.
- **Dans un système séparatif**, on recourt à deux réseaux distincts : l'un pour l'évacuation des eaux usées domestiques, l'autre pour les eaux pluviales. En cas de fortes pluies, on évite ainsi de surcharger les STEP qui alors ne pourraient plus jouer correctement leur rôle. Cela permet aussi de prévenir le débordement d'eaux usées dans le milieu naturel. L'installation de ces réseaux séparatifs se répercute sur le coût de l'assainissement. En Suisse, leur mise en place se fait au fur et à mesure des poses de nouvelles canalisations. Ils ne couvrent actuellement qu'un tiers seulement des zones urbanisées.

Planifications communales et cantonales

Au niveau communal, la planification de l'évacuation des eaux se fait via un plan général d'évacuation des eaux (PGEE) qui prend en compte non seulement les canalisations mais aussi la rétention et l'infiltration des eaux de pluie. Et lorsque les mesures de protection des eaux dans une région formant une unité hydrologique doivent être coordonnées, il appartient aux cantons d'établir un plan régional d'évacuation des eaux (PREE).

FLOTTAGE DU BOIS

> DOC | dhs

+ Traditions

Pendant très longtemps, dans les pays de montagnes et en particulier de l'arc alpin, l'un des moyens les plus fréquents, les plus aisés et les moins coûteux pour le transport des grosses et lourdes pièces de bois sur de longues distances fut le flottage du bois. Lors des crues de printemps, les troncs coupés dans les forêts d'altitude étaient mis dans les cours d'eau et récupérés en aval.

C'est ainsi que les lacs et les grands cours d'eau suisses - le Rhin, le Rhône, l'Aar, le Tessin, l'Inn, etc. - ont été utilisés pour le flottage de bois de feu et de construction vers des villes comme Berne, Bâle, Zürich, Lucerne ou Genève. Cette pratique est devenue plus rare à partir du milieu du 19^e siècle à cause, notamment, de l'invention du chemin de fer qui facilita l'importation de charbon.

Selon le Dictionnaire historique de la Suisse, les radeliers (ou conducteurs de radeaux) pouvaient exercer leur activité de façon indépendante ou pour le compte de marchands de bois, voire s'organiser en entreprises familiales ou en corporations. De cette manière, ils pouvaient contrôler certains tronçons de rivières ou piloter les radeaux dans des passages difficiles ou délicats, par exemple aux abords des ponts.

- *La pratique de l'acheminement du bois sur le Lac d'Aegeri, dans le canton de Zoug, figure dans la liste des "traditions vivantes de Suisse". Faute de route, les troncs de bois abattu sont assemblés en radeaux et poussés par des bateaux à moteur. Jusqu'en 1999, les paysans des corporations effectuaient ce travail pour s'assurer un revenu accessoire. Depuis lors, ce sont des bûcherons locaux qui s'en chargent.*

FONTAINES

Des fontaines, on retient surtout des images urbaines ou villageoises, mais on ne saurait, en pays de montagne surtout, passer sous silence la multitude de bassins, d'aspect souvent rustique, creusés dans des troncs d'arbres ou des blocs de pierre, placés à proximité de résurgences dont ils récupèrent les eaux au profit des humains et des animaux.

Dans les villes et les bourgades, les fontaines ont commencé à remplacer les puits à partir du moment où l'on a dû (et pu), pour répondre aux besoins d'activités commerciales et artisanales croissantes, aller chercher l'eau des sources ou de réservoirs artificiels et l'acheminer par toutes sortes de canaux et conduites vers les agglomérations et vers les fontaines d'où femmes et domestiques assureraient ensuite l'approvisionnement des maisonnières. Ces aménagements relevaient des pouvoirs publics qui, parfois, pouvaient concéder quelques privilèges à des particuliers, comme celui de récupérer le trop-plein d'eau claire, ou, à l'inverse, amender ceux qui les salissaient.

Ces fontaines, qui portent fréquemment la date de leur construction, ont marqué une étape importante dans les pratiques d'hygiène, car elles protégeaient la population contre les risques de contamination des eaux. Elles avaient aussi une fonction sociale : les habitants du voisinage se retrouvaient régulièrement autour d'elles pour y chercher l'eau nécessaire à leurs besoins quotidiens, faire des lessives, abreuver le bétail ou tout simplement s'échanger bonnes et mauvaises nouvelles.

Dans les villes d'importance, les fontaines vont rapidement devenir aussi des objets décoratifs pour faire écho à l'esthétisme des bâtiments qui les entouraient et se faire porteuses de toutes sortes de messages. Les plus anciennes, de style gothique, telle la fontaine du marché aux vins à Lucerne ou celle du marché aux poissons à Bâle, datent du 15^e siècle.

Mais c'est durant la Renaissance que se multiplieront les célèbres fontaines helvétiques aux colonnes surmontées de figures allégoriques (vaillance, force, fidélité, etc.), bibliques (ange, apôtres, Samaritaine) ou politiques à l'instar des fontaines de la Justice (Lausanne, Berne, Bienne, Boudry, entre autres) rappelant que tout pouvoir est soumis à des règles d'équité ou du Banneret (à Neuchâtel, Bienne, Payerne, Porrentruy) symbolisant le droit de la cité de lever sa propre troupe. La Liste suisse des biens culturels d'importance nationale compte ainsi une cinquantaine de ces fontaines principalement localisées dans les cantons de Berne, Neuchâtel et Fribourg.

Dès le milieu du 19^e siècle, comme un peu partout en Europe, les fontaines et leurs manifestations communautaires vont perdre de l'importance au fur et à mesure que se développeront les réseaux d'adduction d'eau à domicile. De vitales et fonctionnelles qu'elles étaient, nombre d'entre elles vont alors passer dans le registre purement ornemental. Les critères artistiques vont progressivement remplacer les normes utilitaires sans rien perdre, pourtant, de leur capacité de fascination et de rassemblement. Dans ce registre, on se doit de mentionner la fontaine et les sculptures mobiles mécaniques de Jean Tinguely dont la ville de Bâle a fait l'un de ses symboles modernes.

Pour des motifs de rationalité financière et de bonne gestion écologique, de nombreuses villes ont désormais décidé de transformer leurs principales fontaines en y installant des dispositifs de circuits fermés et de recyclage d'eau. Reste que les fontaines ont aussi une fonction, à laquelle on pense peu, qui consiste à maintenir un minimum de circulation d'eau dans les systèmes de distribution, empêchant ainsi qu'elle ne stagne dans les conduites, ce qui est une manière de préserver sa qualité. Les petites bornes-fontaines gardent donc encore et toujours toute leur utilité et leur importance.

FONTAINIER

> DOC | orientation

« *Le fontainier est l'homme de confiance du distributeur d'eau* », explique-t-on du côté de l'Association des Fontainiers de Suisse Romande. Autrement dit, il a pour tâche de surveiller l'ensemble des installations d'un réseau d'eau potable, du captage jusqu'au compteur des consommateurs. Il doit veiller à que l'eau qui y circule réponde en tout temps aux exigences légales de qualité et faire en sorte que les divers équipements techniques du service des eaux soient régulièrement contrôlés et entretenus.

En Suisse, les distributeurs d'eau potable ont en effet l'obligation de pratiquer l'autocontrôle de la qualité de leurs services: c'est une pratique relativement difficile à mettre en œuvre en particulier dans les petites collectivités ou dans les associations intercommunales qui ne disposent pas d'un personnel suffisamment formé ou compétent dans ce secteur ou engagé seulement à temps partiel.

Pour répondre aux besoins de ces petits distributeurs, la Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux propose régulièrement – selon des programmes de cours organisés parallèlement à la pratique du métier – une formation de fontainiers certifiée par un brevet fédéral, c'est-à-dire l'attestation liée au premier échelon de la formation professionnelle supérieure. Depuis 1996, plus de 1000 brevets fédéraux de fontainier ont été décernés (700 en Suisse alémanique, 250 en Suisse romande, 50 au Tessin).

Fondée en 2003, l'Association des Fontainiers de Suisse Romande s'est donné pour mission de promouvoir l'échange d'expériences entre les fontainiers et les autres professionnels de la distribution de l'eau dans les domaines de la technique, de la gestion financiers, de l'organisation ou de l'exploitation.

+ Associations professionnelles
+ Métiers de l'eau

Parmi ses multiples prestations, la forêt joue un rôle protecteur absolument essentiel pour la quantité et pour la qualité de l'eau potable qu'elle fournit: grâce à elle, plus d'un tiers de l'eau captée en Suisse ne doit pas être spécialement traitée.

- L'eau souterraine des bassins versants forestiers contient en général bien moins de substances nocives que l'eau souterraine provenant des régions agricoles ou des zones habitées.
- La plupart du temps, elle est distribuée dans les réseaux sans traitement. Cela permet aux services d'eau d'économiser en moyenne 80 millions de francs par an.
- La Suisse profite des avantages de la forêt : 42 % des zones d'eau souterraine sont dans des forêts fermées où nombre de communes ont installé leurs captages.
- L'interdiction de défricher, inscrite dans la loi forestière, garantit sur le long terme une sauvegarde extrêmement efficace des zones de protection de l'eau potable dans les forêts.
- Les forêts dotées de zones de protection de l'eau exigent une gestion adaptée: plus de feuillus, coupes parcimonieuses, etc.

FRACTURATION HYDRAULIQUE

> DOC | ofev

La Suisse n'est pas un pays minier, son sous-sol profond est très mal connu et en un siècle seules quelques dizaines de forages ont été entrepris pour en améliorer la connaissance. Si l'on en croit les experts, ce sous-sol renfermerait des gisements considérables de gaz non conventionnels à une profondeur allant de 2000 à 5000 mètres et permettant d'envisager une consommation annuelle de plus de 3 milliards de m³. Le problème, c'est que ces réserves ne peuvent être exploitées que par fracturation hydraulique.

Appelée aussi "*fracking*", cette technique de forage à très grande profondeur consiste à injecter un mélange de liquide, de sable et de produits chimiques à très forte pression dans des roches schisteuses (feuilletées) pour les faire éclater en une multitude de fractures. Ces fissures se forment le long d'un forage horizontal et permettent d'extraire de grandes quantités du gaz contenu dans la roche de façon diffuse.

Cela ne va pas sans risques : la fracturation hydraulique peut déclencher des séismes pouvant endommager des bâtiments et des infrastructures, polluer des eaux souterraines et superficielles par les additifs chimiques utilisés dans les forages, générer des émanations de méthane ou de substances radioactives, etc.

En Suisse, l'autorisation d'utiliser des matières premières présentes dans le sous-sol est du ressort des cantons : certains (Neuchâtel et Vaud par exemple) ont opté pour un moratoire sur le gaz de schiste, d'autres (tels Fribourg et Berne) ont banni la recherche d'hydrocarbures. Mais invité par le Parlement à prendre position sur ce sujet, le gouvernement a publié en 2017 un rapport qui fait référence en la matière:

- Le Conseil fédéral estime que la fracturation dans le but d'extraire du gaz ou du pétrole n'est pas souhaitable en Suisse pour des raisons environnementales et climatiques.
- Il admet son utilisation lorsqu'elle respecte les prescriptions légales mais il désapprouve toute interdiction ou tout moratoire.
- Il donne son feu vert de principe à la mise en valeur de la géothermie à grande profondeur dont le potentiel théorique est immense (*voir l'article ci-dessous*).

GÉOTHERMIE HYDROTHERMALE

Comme la température du sous-sol augmente au fur et à mesure que l'on s'y enfonce (de 3°C environ par 100 mètres), les modes d'exploitation de l'énergie géothermique varient en fonction de la profondeur. L'utilisation de sondes à des niveaux de faible profondeur (moins de 400 mètres) permet d'en capter les basses températures pour alimenter des circuits de chauffage.

La technologie des pompes à chaleur est généralement bien maîtrisée et d'un grand intérêt écologique et économique puisqu'on renonce ainsi à des combustibles de chauffage non renouvelables et polluants. L'une des ambitions de la politique énergétique suisse visait l'installation de 400'000 pompes à chaleur à l'horizon 2020, mais on est encore loin de cet objectif (environ 160'000 actuellement) car, compte tenu de l'impérative protection des eaux souterraines, la prudence est de mise dans plusieurs cantons qui interdisent l'exploitation géothermique.

À grande profondeur (plus de 3000-4000 m) et à des températures qui dépassent largement les 100°C, il est techniquement possible d'utiliser l'énergie géothermique pour produire de l'électricité. L'Office fédéral de l'énergie estime qu'à long terme *"une part significative de la consommation de courant en Suisse sera couverte par des centrales géothermiques"*. Une douzaine de projets sont actuellement à l'étude mais leur faisabilité reste conditionnée par une amélioration des connaissances géologiques trop souvent lacunaires.

À preuve ces deux faits qui ont marqué l'actualité : en 2006, des essais de forage dans la région de Bâle à 5000 m de profondeur ont provoqué un tremblement de terre certes sans graves conséquences, mais les promoteurs de ce projet d'exploitation géothermique à des fins commerciales ont dû l'abandonner définitivement après une analyse scientifique des risques encourus.

En 2014, les services industriels de St-Gall ont dû eux aussi interrompre un important projet de géothermie car les premiers forages à grande profondeur ont provoqué là aussi quelques secousses sismiques mais ont surtout montré que la quantité d'eau qu'on pouvait en extraire était largement en-deçà des résultats attendus.

La Suisse bénéficie aussi d'un réel potentiel d'exploitation géothermique grâce à ses quelque 700 tunnels ferroviaires et routiers. Ceux-ci drainent vers leurs portails des eaux souterraines dont la température, en fonction de la topographie et de la nature des roches, peut atteindre 20 à 40°C, voire davantage. Six installations déjà utilisées pour le chauffage et la climatisation de bâtiments ont prouvé que cette technologie serait à prendre en compte dans les deux tunnels de base du Gothard et du Lötschberg.

Faits et chiffres

- La production de chaleur d'origine géothermique en Suisse a augmenté de 119% entre 2004 et 2014.
- En 2014, plus de 3 millions de MWh d'énergie géothermique ont été produits en Suisse, soit autant de chaleur que celle produite en un an par les 30 usines d'incinération d'ordures ménagères du pays.
- En 2014, le Canton de Genève a lancé son programme *"GEothermie 2020"* afin d'améliorer la connaissance de son sous-sol et d'en développer l'exploitation géothermique. A terme, celle-ci pourrait couvrir les 2/3 des besoins en chaleur du canton et contribuer à son approvisionnement électrique.
- Les sondes géothermiques sont aussi de plus en plus utilisées à des fins de refroidissement : un bon exemple en est le terminal E de l'aéroport de Zurich qui fonctionne sans pompe à chaleur.
- La serre tropicale de Frutigen, à proximité du portail nord du Lötschberg, exploite la chaleur des eaux de drainage du tunnel dans ses installations d'élevage d'esturgeons et de culture de fruits tropicaux.

La géothermie est la science dédiée à l'étude de la chaleur interne de la Terre. Le mot s'applique aussi à ce type d'énergie - renouvelable, propre et inépuisable, exploitable au niveau local et de manière continue, de température constante à une même profondeur - ainsi qu'aux moyens techniques de son exploitation domestique ou industrielle.

La géothermie est dite hydrothermale (ou hydro-géothermie) dès lors qu'elle recourt à des technologies faisant appel à la ressource eau (captée naturellement ou injectée artificiellement) pour transporter de l'énergie thermique souterraine, produire de la chaleur pour des circuits de chauffage ou générer de l'électricité.

La production de chaleur s'opère par le biais de systèmes en circuit fermé (pompes à chaleur) qui remontent en surface l'eau chaude d'un sous-sol, en valorisent l'énergie au travers d'un échangeur thermique et la réinjectent dans le sous-sol. La production d'électricité géothermique a besoin d'eau à haute température (plus de 100°) transformable en vapeur pour actionner une turbine et un alternateur.

[> DOC | ofen](#)

[> DOC | geothermie](#)

[+ Thermalisme](#)

GESTION (intégrée)

Gérer les ressources en eau consiste principalement à :

- utiliser l'eau en fonction des différents besoins (*écosystèmes, eau potable, services municipaux, production alimentaire, usages industriels, énergie hydraulique, navigation, loisirs, etc.*)
- protéger l'eau contre toute atteinte nuisible à sa qualité et à ses fonctions écologiques et paysagères (*écosystèmes, végétaux, animaux, êtres humains*)
- se protéger contre les dangers et dommages liés à l'eau (*régulation des lacs, correction des cours d'eau, renaturations, digues, drainages, etc.*)
 - La gestion de l'eau concerne aussi bien les eaux de surface que les nappes d'eaux souterraines : elles remplissent toutes de multiples fonctions.
 - Des conflits d'intérêts peuvent parfois surgir entre la nécessité de protéger l'eau et la satisfaction des besoins d'utilisation (par exemple : entre producteurs d'électricité hydraulique, agriculteurs, pêcheurs et autres dont les besoins et les usages peuvent se faire concurrence).
 - Ces conflits peuvent être résolus, ou du moins atténués, grâce à la concertation et la coopération de tous les usagers et acteurs concernés et grâce aussi à une approche régionale par bassin versant.

La gestion intégrée des ressources en eau (GIRE), qui privilégie une approche globale des problèmes, non plus compartimentée par secteurs d'intérêts ni limitée aux actions ponctuelles, est au fil des ans devenue une référence quasi universelle. En Suisse, l'Office fédéral de l'environnement, ainsi que les diverses administrations et organisations actives dans le domaine de l'eau et regroupées dans le réseau national "*Agenda 21 pour l'eau*", ont mené toute une série d'études, d'enquêtes et d'analyses allant dans le sens d'une gestion des eaux et de leurs infrastructures basée sur les principes du développement durable.

Un triple constat a pu être posé : la Suisse, d'abord, est de plus en plus confrontée à des recommandations et à des exigences internationales prônant une gestion intégrée des ressources en eau; ensuite, compte tenu de ce contexte et des défis à venir (pression croissante sur les ressources et changements climatiques notamment), elle se doit de réformer sa gestion des eaux et d'en revoir à la fois les principes et les modes d'organisation; ici et là, enfin, des cantons et des communes ont d'ores et déjà fait le choix d'une gestion des eaux par bassin versant, c'est-à-dire dans ce qui est aujourd'hui généralement considéré comme le "périmètre de référence" de toute gestion efficace et durable des ressources en eau.

GESTION PAR BASSIN VERSANT

L'un des grands arguments en faveur de ce mode de gestion se concentre sur le système hydrique donné par la nature : les problèmes sont réglés là où ils apparaissent sans se limiter aux abords immédiats d'une intervention sur les eaux. La zone d'action et l'espace de décision ne font qu'un.

Du côté de l'Office fédéral de l'environnement, qui a édité un "*Guide pratique*" en la matière, le succès et l'efficacité de la gestion par bassin versant – qui n'est pas une fin en soi – dépendent évidemment de la qualité de sa planification, de la justesse des décisions prises par les gestionnaires, de l'adéquation des moyens mis en œuvre sur le plan financier comme sur le professionnalisme des intervenants, de la concertation avec tous les usagers et acteurs concernés, des modes de vérification des projets, etc.

Des initiatives concrètes ont déjà été prises dans plusieurs cantons. Fribourg a inscrit le principe de la gestion par bassin versant dans sa nouvelle loi sur les eaux ; Genève, qui avait fait de même, dispose aujourd'hui d'un Schéma de protection, d'aménagement et de gestion des eaux (SPAGE) ; le Valais a entrepris une planification globale au niveau du bassin versant pour assainir ses cours d'eau à débit résiduel ; dans le canton de Berne, le projet Kander 2050 vise des objectifs à long terme dans les domaines de la protection contre les crues, de l'écologie et de l'utilisation des eaux ; les cinq cantons riverains de la Birse (Jura, Berne, Soleure, Bâle-Ville et Bâle-Campagne) se sont dotés d'une commission intercantonale pour coordonner la mise en œuvre des mesures prévues dans l'ensemble de son bassin versant.

Le concept de gestion intégrée des ressources en eau (GIRE), développé depuis le début des années 2000, est défini par le Partenariat Mondial de l'Eau comme "*un processus qui encourage la mise en valeur et la gestion coordonnée de l'eau, des terres et des ressources associées en vue de maximiser le bien-être économique et social qui en résulte d'une manière équitable, sans compromettre la durabilité d'écosystèmes vitaux*".

Ce mode de gouvernance des ressources en eau implique de prendre en compte à la fois la nécessité de protéger et d'exploiter de manière adéquate et durable les ressources en eau, de concilier les différents usages et contraintes de toutes sortes, et de créer un cadre participatif dans lequel peut s'exprimer l'ensemble des personnes et institutions concernées : décideurs politiques et gestionnaires, administration publique et secteur privé, acteurs économiques et partenaires financiers, juristes et chercheurs, collectivités locales et société civile, etc., et cela aux différents niveaux territoriaux.

> DOC | ofev-aqua&gas

+ Gestion par bassins versants
+ Processus participatifs

La gestion par bassin versant peut se définir comme une "*approche de gestion intersectorielle des ressources en eau, des eaux et des infrastructures qui leur sont liées. Elle poursuit des objectifs à long terme et se déroule en processus cycliques de conception, de mise en œuvre et de surveillance. Son périmètre de référence est le bassin versant*".

(...) "*Le périmètre de référence de la gestion est celui dans lequel se jouent les interactions : le bassin versant. Cet espace défini d'un point de vue fonctionnel s'étend souvent au-delà des limites politiques et administratives. C'est au sein d'un bassin versant que l'on peut maîtriser les interactions, tenir compte des effets cumulatifs d'amont en aval et harmoniser les stratégies, objectifs et mesures. Utilisé comme périmètre de référence, le bassin versant permet donc une gestion des eaux efficace et durable.*"

(Réseau suisse Agenda 21 pour l'eau, Idées directrices pour une gestion intégrée des eaux en Suisse).

Quoi qu'il en soit, il n'est pas question, pour le moment, d'imposer systématiquement une gestion par bassin versant à l'ensemble du territoire suisse. Ce ne serait, explique-t-on dans les documents de l'OFEV, ni réaliste ni nécessaire. Par contre, il importe de faire une analyse de situation couvrant tout le pays, ce qui permettra de décider ensuite où il convient de lancer ce type de gestion intégrée. Une telle approche doit être appliquée lorsqu'il existe un besoin manifeste de coordination et que les avantages attendus justifient amplement les efforts et les investissements consentis. Bien souvent, on se contentera cependant de mesures sectorielles et locales pour autant que celles-ci s'inscrivent dans une vision d'ensemble à long terme.

Passer de la théorie à la pratique n'est pas chose facile dès lors que l'on prend en compte les structures politiques, administratives, organisationnelles ou autres. Il n'est pas rare, par exemple, qu'une commune soit située sur des bassins différents, pour son approvisionnement en eau potable comme pour l'évacuation de ses eaux usées. Que l'on songe aussi à la situation du Valais et de ses innombrables réseaux et canalisations acheminant de grandes quantités d'eau d'une vallée à une autre (donc d'un bassin versant à un autre), notamment pour l'irrigation et pour la production hydroélectrique.

> [DOC | ofev](#)

+ [Gestion intégrée](#)
+ [Contrats de rivières transfrontalières](#)

GLACIERS

> [DOC | glaciology.ethz](#)

La formation et les modifications des paysages suisses s'expliquent en maints endroits par une série de périodes glaciaires entrecoupées de réchauffements, étalées chaque fois sur des dizaines de milliers d'années.

La plus récente de ces périodes porte le nom de glaciation de Würm et a duré de 115 000 à 10 000 ans avant J.C. Un énorme glacier occupait alors presque tout le Plateau suisse. Cette ultime période glaciaire a laissé de nombreuses traces, sous forme de terrasses et vallées alluvionnaires, de débris (moraines et blocs erratiques), de dépressions lacustres (par exemple le Léman).

- Il y a environ 24'000 ans, d'immenses calottes de glace culminant à 3'000 mètres recouvraient entre autres la région de Zermatt, la Vallée de Conches et la Haute-Engadine. Un bras du glacier du Rhône s'étendait jusqu'à Lyon, et un autre s'étendait au-delà de Berne

Depuis le milieu du 19^e siècle, les glaciers alpins ont perdu entre 30 et 40 % de leur superficie et la moitié de leur volume. Leur fonte non seulement se poursuit, elle s'accélère.

- Au tournant de l'an 2000, le territoire suisse était recouvert par 1'063 km² de glaces d'une épaisseur moyenne de 70 mètres, soit un volume total de quelque 74 km³. Dix ans plus tard, les glaciers suisses ont perdu 9 km³ de glaces (-12%), dont 2,6 km³ durant l'été caniculaire de 2003.
- Durant l'année hydrologique 2017/18 marquée par un été caniculaire et très sec et malgré les énormes quantités de neige tombées en hiver, les glaciers suisses ont perdu 1400 millions de mètres cubes de glace, soit plus de 2,5 % de leur volume. Nombre d'entre eux ont vu leur épaisseur diminuer de 1,5 à 2 mètres (durant l'année hydrologique 2018/2019, la perte de masse des glaciers a été estimée à 2% du volume total).
- Selon les données régulièrement publiées par l'[Académie suisse des sciences naturelles](#), les 1500 glaciers du pays ont perdu un cinquième de leur volume au cours des 10 dernières années, ce qui équivaudrait à l'échelle du territoire national à une lame d'eau de 25 cm de haut.
- D'ici l'an 2090, selon des chercheurs de l'Université de Fribourg, mandatés par la Commission de surveillance du Lac des Quatre-Cantons, 90% des glaciers encore visibles dans les Alpes de Suisse centrale auront sans doute pratiquement tous fondu, provoquant une modification importante du bilan hydrique régional.
- Le 22 septembre 2019, quelque 250 personnes, en habits de deuil, se sont retrouvées au pied du Pizol dans les Alpes glaronaises pour y déposer une couronne de fleurs et vivre une cérémonie d'adieu à ce glacier proche de la disparition. À ce moment-là, la superficie de ce glacier, situé sur un versant nord et à une altitude relativement basse (2700 m env.), n'était plus que de 6 hectares environ.
- Jusqu'à présent, le Réseau suisse de relevés glaciologiques ([GLAMOS](#)) surveillait les changements de masse d'une centaine de glaciers. Depuis 2019, un nouveau projet doit permettre aux chercheurs de suivre leur

évolution en temps réel. Ce nouvel inventaire ne se basera plus sur des données topographiques traditionnelles, qui n'affichent que des surfaces, mais sur un modèle de paysage numérique de grande précision, en trois dimensions, prenant en compte la stratification des glaciers.

- La région Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn figure depuis 2001 sur la liste UNESCO du patrimoine mondial naturel: « *Le site a une valeur universelle exceptionnelle tant par sa beauté que par la richesse des informations qu'il apporte sur la formation des montagnes et des glaciers, ainsi que sur les changements climatiques actuels.* »
- En avril 2019, une initiative populaire fédérale pour un climat sain, dite *initiative pour les glaciers*, a été lancée par l'Association suisse pour la protection du climat. Elle veut inscrire dans la Constitution les objectifs de l'Accord de Paris ainsi que l'engagement de la Confédération et des cantons en faveur de la limitation des risques et des effets du changement climatique. Elle stipule en particulier que *"plus aucun carburant ni combustible fossile ne sera mis en circulation en Suisse à partir de 2050"*.

GOÛTEUR D'EAU

+ eau potable

Une chose est de s'assurer qu'une eau destinée à la consommation ne renferme aucune substance physique ou chimique nuisible et indésirable, autre chose est de faire en sorte que les usagers bénéficient d'une eau qui réponde aux exigences de qualité et de goût qu'ils en attendent.

Aucune machine, aussi perfectionnée soit-elle, ne peut, à la place de l'être humain, ressentir au sens littéral du mot les qualités dites "organoleptiques" de l'eau, d'un aliment, d'un parfum ou autre produit de consommation. Ces qualités correspondent en effet à la perception subjective qu'on peut en avoir par les sens et à l'évaluation qu'on en fait en fonction de son apparence, de son odeur, de sa texture et de sa consistance. C'est pourquoi les grands distributeurs font appel à des goûteurs d'eau pour contrôler et améliorer l'eau de leurs réseaux.

À Genève, par exemple, les Services industriels (SIG) ont mis en place un double réseau de goûteurs d'eau :

- À l'interne, un groupe de collaborateurs, bénéficiant d'une formation continue, se réunit régulièrement pour des séances de dégustation au cours desquelles ils testent de nombreux échantillons d'eau (env. 250 par an).
- À l'externe, plus de 200 consommateurs externes, répartis sur les différents réseaux d'eau du canton, sont invités chaque mois à goûter l'eau de leurs robinets, à en apprécier les qualités (goût et odeur en particulier) et à partager leur évaluation via une plateforme internet. Cela permet au distributeur genevois d'avoir en temps réel une vue d'ensemble de la qualité gustative de l'eau livrée aux usagers.

HÔPITAUX

+ Micropolluants

Les hôpitaux rejettent dans leurs eaux usées une forte charge polluante due notamment à la grande quantité de médicaments ou produits utilisés pour les soins ou dans les multiples activités hospitalières. Ces eaux usées sont souvent traitées dans des stations d'épuration communales loin d'être toujours équipées (entre autres) pour l'élimination des micropolluants. D'où cette question qui préoccupe les gestionnaires de l'assainissement: faut-il traiter spécifiquement les eaux hospitalières ?

- En Suisse un médicament sur cinq est consommé dans les hôpitaux. Les substances contenues dans les analgésiques, antibiotiques, antidépresseurs, etc. sont des facteurs de contamination des eaux.
- Les activités des services médicaux (chirurgie, radiologie, médecine nucléaire, etc.) et des laboratoires génèrent quantités de résidus infectieux, toxiques, voire radioactifs.

- Les concentrations infinitésimales de micropolluants dans les eaux sont considérées comme sans effets néfastes pour la santé, mais on ignore leurs risques potentiels à long terme.
- L'élimination des résidus hospitaliers n'est possible qu'avec des technologies avancées dont ne disposent pas forcément les STEP conçues d'abord pour le traitement des eaux urbaines.
- En Suisse les établissements hospitaliers n'ont aucune obligation légale de traiter eux-mêmes tout ou partie de leurs eaux usées.
- On estime entre 3 et 5 francs par jour et par lit le coût du traitement des eaux hospitalières (environ 1000 fr/jour/lit pour les coûts d'hospitalisation).

Les solutions possibles

- Traitement partiel par l'hôpital des effluents à forte concentration de médicaments. Les eaux usées traitées sont ensuite reversées dans le réseau d'égouts menant à la STEP.
- Traitement complet par l'hôpital de toutes les eaux usées ou de celles chargées en médicaments. L'eau purifiée peut, le cas échéant, être alors reversée dans un cours d'eau.

HYDRANTE

+ Eau potable

C'est un mot typiquement suisse romand, emprunté à l'allemand, pour désigner ce qu'ailleurs on appelle une borne (ou une bouche) d'incendie. L'hydrante est l'élément le plus visible du réseau d'eau potable, alors que tous les autres ou presque sont enterrés ou cachés au fond d'une installation de stockage ou de traitement d'eau.

Dans l'imaginaire helvétique, même si elle sert quasi exclusivement aux pompiers et aux cantonniers, elle est un peu la cousine du nain, souvent coiffé de rouge et doté de bras très courts, parfois déguisé en pompier, titi ou autre personnage de BD. Certaines hydrantes, de style ancien, avec moulures et autres fioritures, sont encore produites pour faire bonne figure dans les vieilles villes. D'autres se veulent résolument modernes dans des versions design et des formes élancées rappelant le cobra.

Dès leur premières installations, au milieu du 19^e siècle, les hydrantes ont non seulement permis de mettre en permanence de l'eau potable à la disposition de la population, mais aussi et surtout d'améliorer l'hygiène des villes et de lutter efficacement contre les incendies. Certains modèles offrent aujourd'hui jusqu'à 340 mètres cubes d'eau à l'heure.

Ce que l'on sait moins, c'est que l'hydrante est aussi devenue un important outil de gestion des réseaux d'eau potable puisqu'elle permet, grâce à un système de microphones, de surveiller les éventuelles pertes d'eau sur les conduites de distribution, des fuites qui se révèlent vite très onéreuses pour la collectivité : un simple trou de 2 mm peut causer des pertes pouvant dépasser les 3000 mètres cubes par année. (*Informations vonRoll hydro*).

HYDROÉLECTRICITÉ

> DOC | ofen

La Suisse a mis à profit son relief montagneux et son taux favorable de précipitations pour exploiter la force hydraulique. Jusqu'aux années 1970, elle tirait près de 90% de son électricité de ses barrages. Depuis la mise en service des centrales nucléaires, cette proportion est d'environ 57 % : la force hydraulique est encore aujourd'hui la principale source d'énergie renouvelable du pays et son importance augmentera s'il renonce au nucléaire.

+ Barrages
+ Petite hydraulique
+ Redevance hydraulique

- Au 1^{er} janvier 2019, la Suisse exploitait 658 aménagements hydroélectriques de plus de 300 kW fournissant environ 90% de l'énergie hydroélectrique (10% proviennent d'un millier de petites centrales).
- Par rapport à 2018, la puissance maximale au générateur a augmenté de 186 MW. La plus grande partie de cette hausse est due à la mise en service de la centrale au fil de l'eau de Gletsch-Oberwald (Valais).
- 48,3 % de la production hydroélectrique provient de centrales installées au fil de l'eau, 47,4 % de centrales exploitant l'eau de barrages-réservoirs et 4,3 % de centrales à pompage-turbinage où l'eau turbinée est renvoyée dans le bassin d'accumulation afin d'être réutilisée pour la production.

- Près des deux tiers de la production hydroélectrique proviennent des cantons alpins (Valais, Grisons, Tessin, Berne).
- L'objectif de la politique énergétique suisse est d'augmenter la production d'hydroélectricité d'au moins 2'000 gigawatt-heures (GWh) d'ici à 2030, par rapport à l'an 2000, grâce à des aménagements et à la construction de nouvelles installations. Ce supplément de production équivaut à la consommation actuelle de courant électrique de la ville de Berne.
- Le marché suisse de l'énergie hydraulique représente un volume de près de 2 milliards de francs (coût moyen de production au départ de l'usine : 5 centimes/kWh).
- En Europe, la Suisse est le 4^e pays producteur d'hydroélectricité, derrière la Norvège (98 %), l'Islande (60 %) et l'Autriche (59 %).

Une carte des principales centrales hydrauliques de Suisse

L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) propose en ligne une nouvelle [storymap](#) qui permet de visualiser les centrales hydrauliques d'une puissance supérieure à 300 kW en fonction de leur production d'électricité et de localiser ces installations ainsi que les cours d'eau qui les alimentent.

L'hydroélectricité dans la nouvelle loi sur l'énergie

Le 30 septembre 2016, le Parlement fédéral a adopté une nouvelle loi sur l'énergie et un premier paquet de mesures de mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050. Cette loi a été approuvée à une large majorité (58,2%) lors de la votation populaire du 21 mai 2017. Les plus fortes approbations ont été enregistrées dans les cantons romands et Bâle-Ville. Quatre cantons alémaniques l'ont refusée : Obwald, Argovie, Schwyz et Glaris. Trois types de mesures, entrées en vigueur en 2018, concernent le secteur de l'hydroélectricité :

1. Le système actuel de rétribution à prix coûtant qui vise à encourager le développement des énergies renouvelables sera transformé en un système de rétribution de l'injection basé sur la commercialisation directe. Dans le secteur de l'énergie hydraulique et contrairement à la pratique en vigueur jusqu'ici, seules les centrales d'une puissance égale ou supérieure à 1 MW pourront être intégrées dans ce nouveau mode de rétribution.
2. Les grandes centrales hydroélectriques, d'une puissance supérieure à 10 mégawatts (sauf les centrales à pompage-turbinage), pourront bénéficier de contributions d'investissement fixées au cas par cas pour leurs travaux de rénovations et d'agrandissements notables. Leur financement sera assuré par un supplément prélevé sur les coûts facturés au consommateur (au maximum: 0,1 ct/kWh).
3. Pour faire face aux distorsions actuelles du marché européen de l'électricité, les exploitants de grandes centrales hydroélectriques pourront solliciter une prime de marché lorsqu'ils vendent leur production en dessous de son prix de revient. Cette prime, plafonnée à 1,0 ct/kWh et limitée à une période de cinq ans, sera financée à hauteur de 0,2 ct/kWh par le supplément sur les coûts facturés au consommateur.

** En automne 2019, la société Romande Energie a installé un [projet de démonstration de parcs solaires flottants](#) sur le Lac des Toules, un bassin d'accumulation situé à 1809 mètres d'altitude sur le territoire de la commune de Bourg-Saint-Pierre, à quelques kilomètres du Col du Grand-Saint-Bernard. Cette installation comprend 35 structures flottantes supportant chacune 40 panneaux solaires photovoltaïques, soit une surface totale de 2240 m² pouvant produire quelque 800'000 kWh par an.*

INFRASTRUCTURES (financement)

> DOC | ofev

Maintenir en bon état de marche les infrastructures d'approvisionnement et de distribution de l'eau potable et d'élimination des eaux usées et les renouveler à temps coûte cher.

- Le secteur de l'eau représente à lui seul plus des deux tiers de toutes les infrastructures environnementales.
- La durée de vie moyenne des infrastructures de l'eau est d'environ 65 ans.
- Près des deux tiers de ces infrastructures sont à la charge des collectivités publiques.
- La valeur totale des constructions et des équipements du secteur de l'eau est estimée à 215 milliards de francs
- Le besoin théorique de financement pour leur remplacement se monte à environ 4,4 milliards de francs par année.

EAU POTABLE

- Valeur totale: 110 milliards de francs, dont 50 d'équipements (stations de pompage, réservoirs, canalisations, etc.)
- Besoin total de financement: 2,28 milliards de francs par an.

ASSAINISSEMENT

- Valeur totale: 105 milliards de francs, dont 65 d'équipements (canalisations d'évacuation et stations d'épuration)
- Besoin total de financement: 2,12 milliards de francs par an.

Les équipements d'approvisionnement en eau et de traitement des eaux usées sont en principe garantis par la perception de diverses taxes communales ou cantonales. Il n'en va pas de même pour les ouvrages de protection contre les dangers naturels qui réclament des investissements plus conséquents, surtout dans la perspective de changements climatiques qui vont accroître les besoins dans ce domaine.

INONDATIONS (coûts)

+ Dangers

Les inondations sont le risque naturel n°1 en Suisse. Durant les 40 dernières années, les régions des Préalpes et des Alpes ont enregistré une dizaine d'inondations dont les dommages ont globalement représenté plus des deux tiers de la charge de tous les sinistres de la même période. Les pertes subies lors d'inondations ont généralement un coût qui se chiffre à chaque fois en dizaines de millions de francs, voire beaucoup plus: avec des dommages atteignant plus de 2 milliards de francs, les crues d'août 2005 constituent le sinistre le plus onéreux jamais enregistré en Suisse. Ces catastrophes appellent à investir davantage dans les mesures préventives.

La majeure partie des dommages subis lors d'inondations concernent des bâtiments et des biens mobiliers. Mais il faut y ajouter, entre autres : les atteintes à la santé humaine, les dysfonctionnements de la vie sociale, les pertes de récolte dans l'agriculture, les interruptions d'exploitation dans les divers secteurs de l'économie et les manques à gagner et pertes de recettes qui s'en suivent.

Les coûts des dommages dus aux inondations sont en augmentation. Cela s'explique notamment par la croissance démographique, la concentration élevée d'activités dans des zones à risques, la vulnérabilité croissante des biens et les changements climatiques.

Les compagnies d'assurance sont fortement mises à contribution et s'inquiètent du coût sans cesse croissant de ces catastrophes naturelles. Elles estiment qu'à long terme la viabilité économique de leur secteur est mise en danger : elles vont donc sans doute être dans l'obligation de réexaminer la rentabilité de leurs services (notamment) par l'augmentation des primes et s'attendent à devoir jouer un rôle de plus en plus important en matière de conseil pour la prévention contre les risques.

Une carte pour prévenir les inondations

Depuis l'été 2018, les Suisses disposent, à l'échelle nationale, d'un nouvel outil de prévention des inondations sous la forme d'une carte de l'aléa ruissellement librement accessible sur le site www.map.geo.admin.ch. Il faut savoir qu'aujourd'hui, du fait des changements climatiques et des pluies plus fréquentes et plus abondantes, près de la moitié des dégâts occasionnés en cas d'inondation sont imputables au ruissellement. Cette nouvelle carte, qui complète les cartes des dangers cantonales existantes mais n'a aucune valeur contraignante, résulte de la collaboration entre l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), l'Association Suisse d'Assurances et l'Association des établissements cantonaux d'assurance.

IRRIGATION

> DOC | ofev

En Suisse, pays riche en eau, l'agriculture n'a pour le moment que peu de problèmes en matière d'arrosage et d'irrigation : les surfaces irriguées sont exiguës. Elles se limitent aux cultures sensibles aux manques d'eau (produits maraîchers, betteraves, pommes de terre, maïs), aux prairies des vallées alpines sèches et aux régions touchées épisodiquement par la sécheresse. Mais les changements climatiques réclament de nouvelles stratégies.

+ Bisses
+ Pollution agricole

- Chaque année, l'agriculture prélève quelque 144 millions de mètres cubes pour ses besoins en eau d'arrosage et d'irrigation, soit environ 15 % de la consommation suisse d'eau
- Suite aux changements climatiques, ces besoins vont augmenter: l'agriculture pourrait avoir besoin de quatre fois plus d'eau lors de sécheresses prolongées
- À trop irriguer, le risque existe d'abaisser le niveau des cours d'eau et des nappes phréatiques, de se retrouver ici et là dans des situations de pénurie et de devoir faire face à des pertes de récoltes et de qualité des produits agricoles
- D'où la nécessité de promouvoir des pratiques qui rendent l'agriculture moins dépendante de l'irrigation et de l'arrosage notamment dans le choix des cultures à développer, des terrains à privilégier, des techniques permettant des économies d'eau (entre autres l'irrigation au goutte à goutte) ou encore des méthodes plus adéquates de travail des sols.

JET D'EAU (Genève)

> DOC | services industriels de genève

Le Jet d'eau est sans nul doute le symbole le plus notoire de Genève et son «monument» le plus photographié. Son histoire est moins bien connue. À l'origine, il servait de soupape aux surplus de pression de l'usine hydraulique installée sur le Rhône.

À ses débuts, l'usine hydraulique de la Coulouvrenière, mise en service sur le Rhône en 1886, fournissait la force motrice aux artisans genevois. Mais quand ceux-ci arrêtaient leurs machines, il se produisait des surpressions d'eau. Il fut alors décidé d'évacuer cette eau par le biais d'une vanne de sécurité et sous la forme d'un jet haut de 30 mètres situé près de l'actuel Bâtiment des Forces Motrices.

Un peu plus tard, en 1891, les autorités de la ville décidèrent d'en faire une attraction touristique et de déplacer le Jet au cœur de la rade. Son fonctionnement et son entretien sont assurés par les Services industriels de Genève (SIG) qui en sont aussi les propriétaires.

Jusqu'en 1951, le Jet d'eau était raccordé au réseau d'eau potable de la ville. Depuis lors, il tire son eau du Lac Léman grâce à deux groupes motopompes d'une puissance totale de 1000 kW. L'eau est propulsée via une tuyère de 16 cm de diamètre et une buse qui remplit l'eau de millions de bulles d'air et lui donne sa blancheur.

- Hauteur maximum du jet : 140 mètres
- Vitesse de sortie de l'eau : 200 km/h
- Débit : 500 litres/seconde

LABORATOIRE

> DOC | aquaexpert

Dans la longue chaîne technique qui va du pompage de l'eau au robinet de l'utilisateur, il est un maillon essentiel dont on ne parle pas souvent : le laboratoire. Ce service est chargé de contrôler la qualité de l'eau potable, en tout temps et à toutes les étapes de sa production et de sa distribution.

+ Eau potable

La loi sur les denrées alimentaires fait obligation aux producteurs et aux distributeurs d'eau potable de pratiquer l'autocontrôle, c'est-à-dire de veiller eux-mêmes à sa bonne qualité et au bon fonctionnement de leurs installations. Chaque année par exemple, les Services industriels de Genève effectuent 6'000 prélèvements d'eau et 100'000 analyses en laboratoire.

Les laboratoires des grands distributeurs d'eau potable ont pour tâche essentielle de contrôler la qualité des ressources en eau et celle de l'eau potable distribuée dans les réseaux.

- Ils s'assurent que l'eau potable, en tant que denrée alimentaire, ne contient ni substances gênantes ou toxiques, ni germes pathogènes.
- Ils identifient les pollutions potentielles afin de prendre les mesures préventives qui s'imposent.
- Ils fournissent des informations indispensables à l'optimisation et au suivi de l'exploitation des usines et stations de traitement d'eau.

Un réseau - *aquaeXpert* – regroupe à l'échelle nationale les spécialistes des sept plus grands laboratoires des distributeurs affiliés à la Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux (SSIGE). La mise en commun de leurs compétences permet d'aborder la plupart des problèmes liés à l'eau potable. Ces laboratoires, qui mettent leurs compétences à la disposition de tous les distributeurs d'eau ainsi que des consommateurs, peuvent fournir des conseils et un encadrement professionnel pour toutes les questions touchant à la qualité de l'eau.

LACS

On dénombre en Suisse plus de 175 lacs de toutes tailles, naturels et artificiels, occupant une superficie de 1'422 km², soit 3,4 % du territoire (plus d'innombrables petits lacs de montagne).

La plupart des lacs suisses, situés à l'intérieur ou en bordure de l'arc alpin, résultent de l'activité des glaciers qui au cours des âges ont creusé des dépressions rocheuses. Plus tard, celles-ci se sont remplies d'eau. Des érosions, éboulements, charriages d'alluvions et autres phénomènes géologiques les ont également modelés et modifiés.

- Plusieurs lacs naturels - tels le Léman ou les trois lacs du pied du Jura - sont régulés par des barrages qui les maintiennent à un niveau plus ou moins constant et contrôlent leur débit de sortie.
- 15 lacs ont une surface de plus de 10 km² : Léman, Constance, Neuchâtel, Majeur, Quatre-Cantons, Zurich, Lugano, Thoune, Bienne, Zoug, Brienz, Walenstadt, Morat, Sempach, Hallwil.
- 4 lacs sont partagés par la Suisse et d'autres pays: Léman (France), Constance (Autriche et Allemagne), Majeur et Lugano (Italie).
- Le plus grand lac entièrement suisse est le Lac de Neuchâtel.

On est encore loin de tout savoir sur les lacs suisses. Depuis plus d'un siècle, ils sont cependant l'objet de recherches scientifiques de toutes sortes, notamment dans le cadre du [Projet Lac de l'Eawag](#). Des chercheurs ont ainsi recensé au cours des dernières années quelque 70 espèces de poissons mais, dans la plupart des lacs, les anciennes espèces vivant jadis en profondeur ont quasiment disparu.

LACUSTRES

> DOC | palafittes.org

"Nos ancêtres les Lacustres", apprenaient jadis les écoliers suisses. On sait aujourd'hui que cette idée, née après la découverte de sites archéologiques sur le pourtour de plusieurs lacs alpins, n'était qu'une image idyllique. Elle aura cependant contribué à sa manière à construire l'identité nationale.

Les villages lacustres tels qu'on les imaginait n'ont jamais existé. Ces habitations sur pilotis (appelés aussi *palafittes*) étaient aménagées sur terre ferme, à l'écart de l'eau, et non au-dessus. Elles permettaient aux populations vivant dans des zones marécageuses ou sur des littoraux d'assurer leur sécurité et de se protéger contre l'humidité et les crues.

Ces constructions, datées entre 5'000 et 500 ans av. J.-C., présentaient une très grande diversité, en fonction des techniques disponibles et des particularités de leur environnement immédiat. Leurs occupants vivaient de la chasse et de la pêche, de cueillettes et de cultures rudimentaires. Et les lacs leur offraient de grandes possibilités de déplacement.

En 2011, l'UNESCO a inscrit sur la liste du Patrimoine mondial 111 sites palafittiques (sur un millier recensés par les archéologues dans les pays de l'arc alpin), dont la moitié en Suisse, répartis dans 15 cantons.

LÉGISLATION

> DOC | ofev

Plusieurs lois fédérales et ordonnances gouvernementales règlent dans le détail l'application des principes inscrits dans la Constitution. Entre autres :

- **La loi sur la protection des eaux** (1991) a pour but de protéger les eaux contre toute atteinte nuisible
- **La loi sur l'aménagement des cours d'eau** (1991) a pour but de protéger les personnes et les biens matériels importants contre l'action dommageable des eaux (inondations, érosions et alluvionnements)
- **La loi sur l'utilisation des forces hydrauliques** (1916) confère à la Confédération la mission d'exercer la haute surveillance sur l'utilisation des forces hydrauliques des cours d'eau publics ou privés.
- **La loi sur la pêche** (1991) a pour but notamment de préserver ou d'accroître la diversité naturelle et l'abondance des espèces indigènes de poissons, d'écrevisses, d'organismes leur servant de pâture ainsi que de protéger, d'améliorer ou, si possible, de reconstituer leurs biotopes.
- **L'ordonnance sur l'eau potable, l'eau de source et l'eau minérale** (2005) spécifie chacune des eaux de consommation et fixe les exigences ainsi que les modalités d'étiquetage et de publicité qui s'y rapportent.

+ Constitution
+ Conventions internationales
+ Droit à l'eau
+ Protection des eaux (loi)

MACHINE HYDRAULIQUE

L'installation, en 1708, d'une machine hydraulique à la pointe de l'Île à Genève par l'ingénieur français Joseph Abeille a marqué un tournant historique en matière d'approvisionnement en eau : *"pour la première fois, les Genevois acceptent de boire l'eau du Rhône, captée dans la partie du fleuve qu'on estime la plus propre"* (Histoire des énergies à Genève).

Il s'agissait d'une véritable station de pompage, équipée de deux grandes roues motrices actionnant des pompes refoulant l'eau vers les rues basses et la partie haute de la ville. Cette machine, alimentant jusqu'à 24 fontaines publiques et 19 fontaines privées, a fonctionné pendant plus d'un siècle.

En 1843, la machine Abeille fut remplacée par une machine cinq fois plus puissante et construite par un autre ingénieur français, Jean-Marie Cordier. Cette installation - placée dans le bâtiment central de l'actuel pont de la Machine - a permis dès le milieu du 19^e siècle de créer un véritable réseau de distribution jusque dans les étages des maisons particulières, grâce aux colonnes et canalisations montantes.

"MÉMOIRES DU RHÔNE"

> DOC | plateforme rhône

Les débats autour de l'élaboration et de la mise en œuvre, en Valais, de la 3^e Correction du Rhône ont mis en évidence l'importance d'une meilleure connaissance scientifique du patrimoine rhodanien, plus particulièrement en amont du Lac Léman. Dès 2002, des chercheurs se sont associés au sein du groupe *"Mémoires du Rhône"* (devenu association entre temps) afin de favoriser, sur le long terme, les recherches interdisciplinaires sur le fleuve, sur son environnement naturel et sur les relations que ses riverains entretiennent avec lui.

Quelque 90 communications ont été présentées au cours des 13 colloques organisés jusqu'à présent. Elles ont déjà fait l'objet de deux publications comprenant les contributions les plus significatives : *"Le Rhône : dynamique, histoire et société"* (2009) et *"Le Rhône, entre nature et société"* (2015). Grâce à ces travaux et la grande diversité des thèmes abordés - historiques, géographiques, sociologiques, techniques, littéraires, artistiques et autres - on en sait un peu plus aujourd'hui sur l'importance qu'a pu avoir ce fleuve au cours des siècles pour ses populations riveraines et sur les enjeux qu'il représente en termes de ressources et de risques.

+ Corrections du Rhône (Valais)
+ Recherche

MÉTIERS DE L'EAU

> DOC | orientation.ch

+ Fontainier

Si l'on s'en tient aux filières traditionnelles de l'apprentissage professionnel, les possibilités de formation spécifique à l'un ou l'autre des métiers de l'eau sont en Suisse plutôt limitées. La règle générale veut que l'on acquière préalablement un certificat fédéral de capacité (CFC) dans un secteur technique (installations sanitaires, technologies de l'assainissement).

Ce n'est qu'ensuite que s'ouvrent les portes de certaines professions liées à l'eau et plus tard, après quelques années d'expérience, d'éventuelles spécialisations via un brevet fédéral (BF) de fontainier ou d'exploitant de station d'épuration. Cela s'explique sans doute par la faiblesse des offres d'emplois dans le domaine de l'eau et par le manque d'intérêt du public, faute peut-être d'informations suffisantes.

La situation est toutefois différente au niveau de l'enseignement supérieur avec ici et là - dans certaines Hautes écoles spécialisées, Universités ou Écoles polytechniques - des propositions de Masters en hydrogéologie ou en gestion et ingénierie des ressources en eau.

- *La "grève des femmes" du 14 juin 2019 a fourni l'occasion de s'interroger sur la place que les femmes occupent ou non dans les métiers de l'eau. Même s'il se décline dans une riche panoplie de métiers, le monde des professionnels de l'eau est manifestement un monde d'hommes comme en témoignent les organigrammes des services publics de l'eau et des associations professionnelles liées à sa gestion technique. Les femmes n'y sont que fort peu présentes. Elles sont toutefois un peu plus nombreuses à travailler dans des services ou des bureaux d'études environnementales ou dans la recherche universitaire. Voir le dossier spécial aqueduc.info : "Quelle place les femmes ont-elles dans les métiers de l'eau ?"*

MICROPOLLUANTS

> DOC | ofev

+ STEP (station d'épuration)
+ Pollution industrielle
+ Hôpitaux

Les micropolluants sont des substances organiques, produites partiellement par des activités humaines, présentes dans les eaux à de faibles concentrations de l'ordre du nanogramme (un milliardième de gramme) par litre. Malgré cette faible quantité, ils peuvent nuire aux organismes vivants et à l'environnement, et polluer les ressources en eau potable.

Invisibles, dans l'air, l'eau, le sol, des centaines de milliers de molécules artificielles sont produites aujourd'hui par l'industrie. Les chercheurs détectent peu à peu leur présence, mais elles sont dispersées, souvent persistantes, se combinant entre elles hors de tout contrôle. (N.Chèvre, S.Erkman)

- Quelques 30'000 substances synthétiques sont contenues dans des produits vendus sur le marché suisse.

Ces micropolluants (autorisés) se retrouvent dans de très nombreux produits d'usage courant : médicaments, additifs alimentaires, cosmétiques, détergents, désinfectants, herbicides, pesticides, etc.

- On ne connaît qu'une très faible part de leur toxicité et de leurs effets sur la santé et l'environnement
- On ignore en particulier ce qui se passe quand ces substances se dégradent et comment elles réagissent quand elles sont en contact avec d'autres composants (ce que les experts appellent leur « effet cocktail »).

Quoi qu'il en soit des connaissances scientifiques actuelles, la présence de micropolluants dans l'eau potable comme dans les autres denrées alimentaires est tout à fait indésirable. Outre la responsabilité des producteurs qui mettent ces substances incriminées sur le marché et des consommateurs qui les utilisent, il importe que les distributeurs d'eau disposent du maximum de données à leur sujet pour en évaluer les risques, élaborer des solutions efficaces et en informer les usagers.

La réponse au défi posé par les micropolluants passe aussi par une plus grande efficacité des techniques d'épuration. Divers procédés applicables à grande échelle ont été testés durant plusieurs années en Suisse dans le cadre

du projet *Micropoll*. Ces recherches ont conclu à la nécessité d'installer une étape supplémentaire de traitement (par ozonation ou charbon actif) dans une bonne centaine de stations d'épuration (STEP).

Cela a évidemment un coût qui sera supporté par la Confédération à hauteur de 75%. Afin de réunir au niveau national les fonds nécessaires au financement des nouveaux équipements (environ 1,2 milliard de francs en 20 ans), le Parlement - suivant la proposition du gouvernement d'appliquer en cela le principe du pollueur-payeur - a décidé d'une taxe provisoire à percevoir auprès de toutes les stations d'épuration sur la base du nombre d'habitants raccordés. Le montant maximal de la taxe a été fixé à 9 francs par an et par habitant raccordé. Cette taxe entrée en vigueur au début de l'année 2016 sera supprimée au plus tard à fin 2040.

MOULINS

En Suisse, la première trace écrite d'un moulin hydraulique remonte à l'année 563 et à une installation sur le Rhône genevois. Mais ce n'est semble-t-il qu'aux 12^e et 13^e siècles - l'âge d'or des moulins - qu'on les verra se multiplier dans les villes comme dans les campagnes, au bord des cours d'eau, en aval de retenues ou le long de canaux de dérivation qui permettaient de maîtriser les débits et d'empêcher le charriage de gravats, bois et autres éléments pouvant endommager les équipements. Des moulins seront également installés sur des ponts ou des passerelles (à Genève et Zurich notamment), voire sur des bateaux ou autres installations flottantes (moulins-nefs sur l'Aar inférieur et le haut Rhin).

La construction des moulins, fort onéreuse, dépendait jadis essentiellement de seigneurs et de riches propriétaires : *"il n'y avait pas de seigneurie, rurale ou urbaine, sans moulin: il s'en trouvait près de chaque château fort, de chaque monastère et de chaque domaine seigneurial, et dans les villes, où ils passèrent ensuite à la commune ou à des bourgeois"* (DHS). Autour des moulins s'est développé tout un système économique et social - affermage et concessions, moulins banaux et monopoles, droits de meunerie, etc. - qui ne prit fin qu'avec le déclin des pouvoirs féodaux et le développement des activités artisanales et industrielles.

Sur les quelque 6'000 à 7'000 moulins qu'a pu compter jadis la Suisse, il ne reste qu'environ 300 installations historiques, restaurées, du moins partiellement, au cours des dernières décennies. Ces restaurations ne concernent pas uniquement des moulins, mais aussi des scieries à roue hydraulique, des moulins à huile ou à pilons, des forges à martinet ainsi que de nombreuses autres installations annexes, y compris quelques microcentrales hydroélectriques.

La plus spectaculaire de ces restaurations est celle des moulins du Col-des-Roches - près du Locle, dans les Montagnes neuchâteloises - absolument uniques en leur genre, du moins en Europe: ils avaient été installés dans une grotte verticale, haute de 20 mètres, où se jetaient toutes les eaux du bassin versant. Au 16^e siècle, des meuniers de la région, créatifs et audacieux, avaient réussi l'exploit d'aménager cette grotte sur plusieurs étages, avec des galeries et des escaliers, des puits et des canaux de dérivation d'eau alimentant plusieurs roues, des meules et une scierie.

Depuis l'année 2001, l'Association suisse des amis des moulins organise une Journée suisse des moulins, traditionnellement fixée au samedi qui suit la fête de l'Ascension. Le nombre des installations ouvertes ce jour-là aux visiteurs dépasse désormais régulièrement la centaine.

Les moulins font partie d'un patrimoine millénaire et universel. Mais il y a moulin et moulin : il n'est question ici que du moulin hydraulique connu dès l'Antiquité et dont le principe, théoriquement très simple, consiste à transformer l'énergie cinétique d'un cours d'eau en énergie mécanique par le biais d'une roue généralement disposée de manière verticale et mise en mouvement par la force du courant et par le poids de l'eau.

Grâce à des jeux de cames et de bielles, de courroies et d'engrenages inventés au fil des siècles, s'en sont suivies toutes sortes d'usages faisant appel aux outils les plus divers - meules, maillets, pilons, marteaux, scies, etc. - pour extraire des huiles et des farines, broyer des écorces et des fibres végétales, fouler des étoffes, travailler des bois et des métaux, etc. L'arrivée des machines à vapeur au 18^e siècle et plus tard celle des appareils électriques sonneront assez rapidement le déclin des moulins à eau dont les turbines hydrauliques installées dans les barrages hydroélectriques sont aujourd'hui encore les directes héritières.

[> DOC | dhs](#)

NAVIGATION

Exception faite du Rhin, c'est sur les lacs que se concentre la navigation en eaux suisses pour le transport de passagers et de marchandises ou pour des activités de loisir.

- 170 bateaux d'entreprises de navigation titulaires d'une concession transportent chaque année près de 13 millions de passagers sur les lacs suisses et les eaux frontalières.

[> DOC | navigation \(législation\)](#)

+ Canal

L'Association suisse de navigation, fondée en 1898, compte actuellement 16 entreprises pour une flotte de 148 bateaux, dont 16 bateaux à vapeur, desservant un réseau de quelque 1500 kilomètres. En 2014, ces entreprises ont transporté 12 millions de passagers (15 millions en 2010, année record). Les compagnies desservant le Lac Léman, le Lac des Quatre-Cantons et le bac Horgen-Meilen sur le Lac de Zurich transportent chacune plus de 2 millions de passagers par année.

- 260 bateaux de marchandises acheminent chaque année 4 millions de tonnes de matériel sur les eaux suisses.
- 100'000 embarcations de sport et de plaisance sont enregistrées pour la navigation sur les eaux suisses.
- Les plans d'eau et les voies navigables n'échappent pas à la pollution engendrée par les embarcations à moteur (pertes d'huiles et de carburant notamment). Les moteurs à combustion des bateaux sont soumis à un contrôle périodique de leur système antipollution.
- Depuis quelques années, des projets de bateaux mus à l'énergie solaire (panneaux photovoltaïques) se multiplient : l'exemple le plus connu est celui de *MobiCat*, pouvant transporter 150 passagers et construit pour le transport lacustre des visiteurs de l'Exposition nationale suisse de 2002.
- Des recherches sont menées pour approvisionner les ports lacustres en hydrogène produit localement par électrolyse et pouvant alimenter des bateaux propulsés par une pile à combustible (sans gaz d'échappement ni émissions toxiques).

La navigation sur le Rhin est très importante pour l'approvisionnement de la Suisse en huiles minérales, produits agricoles et produits métallurgiques : 7 millions de tonnes de biens et 100'000 conteneurs (plus de 10 % du commerce extérieur suisse) transitent chaque année par les ports rhénans de la région bâloise.

NEIGE

[> DOC | météo suisse](#)

En hiver, les précipitations tombent principalement sous forme de neige à partir de 1200 à 1500 m d'altitude où elle forme une couverture qui peut tenir plusieurs semaines, voire plusieurs mois à plus haute altitude. Il neige relativement rarement sur les régions les plus basses de Suisse romande, de la région bâloise et des plaines tessinoises.

La date de la première neige mesurable dépend fortement des aléas météorologiques. Les 9cm mesurés le 28 septembre 1885 à Zurich étaient exceptionnels. Sur le Plateau central, c'est en moyenne au cours de la troisième décennie de novembre que tombent les premiers flocons. La première neige la plus précoce enregistrée depuis 1931 l'a été le 3 août 1983 à Arosa et la plus tardive le 23 mars 2008 à Bâle.

D'un point de vue quantitatif, la plus importante hauteur de neige jamais mesurée est de 816 cm (au Säntis en avril 1999 à 2502 m d'altitude) et la plus importante quantité de neige tombée en un jour est de 130 cm (au Col de la Bernina en avril 1999 et à l'Hospice du Grimsel en mars 2018).

Des recherches menées conjointement par l'Université de Genève et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement ont récemment montré que la neige se faisait plus rare en Suisse. Dans les années 1995-2005, les zones où il ne tombait que peu de neige, voire pas du tout, représentaient 36% du territoire national. Une décennie plus tard, entre 2005 et 2017, cette proportion est passée à 44%. Ce phénomène, probablement lié au réchauffement climatique, peut être observé non seulement sur le Plateau suisse, mais aussi en altitude, dans la zone des neiges dites "éternelles".

NEIGE ARTIFICIELLE

+ Sports et loisirs aquatiques

Les stations de sports d'hiver utilisent de plus en plus de canons à neige pour garantir un bon enneigement des pistes quand les précipitations hivernales n'y suffisent pas, ou pour prolonger la saison. Écologistes et milieux touristiques ont à ce propos des avis controversés.

- Ce n'est pas la neige qui est artificielle, mais la façon dont elle est produite par pulvérisation d'eau provenant de cours d'eau, de nappes phréatiques ou de sources, de lacs naturels ou artificiels, voire de réseaux de distribution.

- Avec 1 m³ d'eau (1000 litres), on peut produire 2 à 2,5 m³ de neige. Pour un enneigement de base de 30 cm d'épaisseur d'une piste d'un hectare, il faut au moins 1000 m³ d'eau (un million de litres).
- Les critiques de l'enneigement artificiel portent sur les quantités d'eau prélevées mais aussi sur le moment de leur prélèvement, c'est-à-dire en hiver lorsque les débits naturels sont au plus bas.
- Pour l'enneigement artificiel, on recourt parfois à des additifs chimiques qui favorisent la reproduction des microorganismes contenus dans l'eau, surtout lorsqu'elle est prélevée en surface.
- L'eau utilisée pour l'enneigement artificiel contient beaucoup plus de sels minéraux que la pluie ou la neige et peut avoir des effets fertilisants indésirables.
- Les pistes enneigées artificiellement peuvent donner lieu à une augmentation considérable des écoulements au printemps. Cette modification du régime des eaux accentue les érosions et menace les écosystèmes sensibles et les biotopes marécageux.

OFFICE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT (OFEV)

> DOC | ofev

L'Office fédéral de l'environnement (OFEV), rattaché au Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication, est le service fédéral compétent en matière de protection de l'environnement, d'exploitation durable des ressources naturelles et de protection de la population contre les dangers naturels. L'OFEV a été créé en 2006 par la fusion de deux anciens offices fédéraux, celui de l'environnement, des forêts et du paysage, et celui des eaux et de la géologie. Deux de ses 14 divisions actuelles sont directement concernées par le domaine de l'eau.

Sa **Division Eaux** a notamment pour missions - dans la limite des compétences de la Confédération telles que définies par la Constitution fédérale - d'élaborer des stratégies et de promouvoir normes et mesures visant à la protection des ressources en eau et au maintien de leur quantité comme de leur qualité; de surveiller leur gestion et leur exploitation, l'évacuation et l'épuration des eaux usées, ainsi que l'assainissement des eaux utilisées comme forces hydrauliques; revitalisation des eaux et délimitation des espaces réservés aux cours d'eau; de veiller à la préservation ou à la restauration de l'état naturel des cours d'eau et des écosystèmes aquatiques; de prévenir par divers aménagements territoriaux les crues et les autres dangers liés à l'eau; de soutenir les cantons dans leurs tâches d'exécution et d'œuvrer au sein des instances internationales dont la Suisse est partie prenante en matière de protection et de gestion des eaux.

Sa **Division Hydrologie** supervise plusieurs réseaux d'observation, de mesure et d'information de données relatives à la quantité et à la qualité des ressources en eau. Elle publie également des prévisions et dispose d'un système d'alarme en cas de crue.

L'OFEV publie quatre fois par an un magazine - «*l'environnement*» - consacré à un thème particulier de son domaine d'activité et faisant le point sur les connaissances les plus récentes en la matière.

ONG (de coopération)

> DOC | alliance sud

De nombreuses organisations non gouvernementales suisses, de tailles diverses et membres parfois d'organisations cantonales de coopération au développement, sont engagées dans des actions directes ou des partenariats concernant le domaine de l'eau et de l'assainissement.

Elles soutiennent activement, entre autres, des projets de forages de puits, de stations de pompage solaire ou de réservoirs, d'installations sanitaires de base et de sensibilisation à l'hygiène, de promotion de méthodes d'irrigation efficaces et économes en eau, de mise en place de comités locaux de gestion des infrastructures d'approvisionnement en eau, etc.

Plusieurs ONG, par le biais notamment d'une plateforme commune (*Alliance Sud*) participent également à des campagnes de sensibilisation du public suisse pour la reconnaissance du droit à l'eau comme droit humain fondamental et contre la privatisation des services de l'eau.

- + Coopération internationale
- + Partenariat suisse pour l'eau
- + Solidarité'eau
- + Centime de l'eau

PÊCHE ET PISCICULTURE

> [DOC | ofev](#)
> [DOC | fischereistatistik.ch](#)

Sur les lacs suisses, les pêcheurs professionnels sont de moins en moins nombreux. Dans les cours d'eau, les prises des pêcheurs amateurs sont en net recul depuis plusieurs années. Les populations de poissons sont également à la baisse, pour diverses raisons liées notamment à la qualité des eaux, et les actions de repeuplement n'ont pas réussi jusqu'à présent à compenser les pertes. En matière d'exploitation des ressources piscicoles, il s'agit dès lors de concilier impératifs économiques et écologiques.

- En 30 ans, le nombre de pêcheurs professionnels a pratiquement diminué de moitié. En 2016, seules 163 personnes exerçaient ce métier à titre d'activité professionnelle unique. Les captures annuelles représentent quelque 1'492 tonnes de poissons (moyenne 2012-2016), en particulier des corégones (féra, palée) [54%] et des perches [33%].
- La diminution des captures s'explique non seulement par la diminution du nombre des pêcheurs, mais aussi par la diminution des captures des espèces qui ont profité de l'eutrophisation des lacs (comme la perche et les cyprinidés) et la suppression des subventions allouées jusqu'en 1993 pour la capture du poisson blanc.
- La centaine de milliers de Suisses qui pratiquent la pêche de loisir dans les lacs et les cours d'eau du pays capturent chaque année près de 483 tonnes de poissons (moyenne 2012-2016), principalement des truites (- 60% depuis 1980).
- Entre autres ces causes du déclin des populations de poissons : l'exploitation hydroélectrique, la disparition des milieux naturels, les obstacles à la migration des espèces, les changements climatiques, le réchauffement de l'eau, la pollution chimique, les maladies des poissons et la prédation des oiseaux piscivores.
- Il n'existe pas en Suisse de formation de base pour gardes-pêche, pêcheurs professionnels et pisciculteurs qui peuvent cependant suivre des cours de perfectionnement.
- Les 350 piscicultures recensées produisent des poissons destinés au repeuplement des lacs et des cours d'eau ou à l'alimentation (1'200 tonnes/an).
- La Suisse importe env. 70'000 tonnes de poissons par an.
- Avec 9 kg (la moitié en conserves) par an et par personne, y compris les produits de mer, le consommateur suisse n'est pas grand mangeur de poisson comparé aux Européens (20 kg).

Depuis quelques années, le projet [Fischnetz](#) appliqué au niveau fédéral et cantonal a pour but d'améliorer la qualité des eaux et les prises de pêche, de s'attaquer aux principales causes du recul des populations de poissons et de favoriser pour cela toute une série de mesures concrètes. On voit, par exemple, que les échelles ou passes à poissons aménagées ici et là permettent à ceux-ci de franchir les obstacles artificiels et de migrer librement le long d'un cours d'eau.

PERGÉLISOL (permafrost)

Les spécialistes estiment que 5 à 6% du territoire suisse est constitué de pergélisol, c'est-à-dire une surface totale plus grande que celle de tous les glaciers réunis. Les mesures qu'ils ont faites dans l'arc alpin au cours des dernières décennies montrent que la température du sol au-dessus de 2500 mètres d'altitude a augmenté d'environ un degré centigrade dans les années 1980 et qu'elle s'est ensuite stabilisée. Mais, compte tenu des prévisions climatiques, il faut s'attendre à ce que la poursuite du réchauffement de l'air entraîne peu à peu celui des sols.

Afin de fournir une image aussi précise que possible de l'état et de l'évolution du pergélisol dans les Alpes suisses, un réseau d'observation PERMOS (PERmafrost MONitoring in Switzerland) a été lancé dans les années 1990 par la Commission glaciologique de l'Académie suisse des sciences naturelles. Il exerce sa surveillance notamment par le biais d'un programme de mesures des températures en surface et dans des forages, des modifications de la teneur en glace des sols et des déplacements des zones de pergélisol. PERMOS publie tous les deux ans les résultats de ses mesures ainsi qu'un bilan de ses relevés météorologiques et climatiques.

Le terme de pergélisol (ou *permafrost*, selon sa dénomination anglaise) s'applique, dans les zones de haute montagne, aux sous-sols gelés en permanence tout au long de l'année. Ce phénomène est dû à la présence de glace dans des fissures de roches ou dans les matériaux d'éboulis ou de moraines. Vu qu'il se forme ou disparaît au gré des variations de température, le pergélisol est un précieux indicateur des changements climatiques et de l'évolution des paysages. En cas de fonte, les zones de pergélisol perdent de leur stabilité et présentent des risques d'éboulements et de laves torrentielles d'autant plus importants lorsqu'ils sont situés sur des terrains pentus.

> [DOC | permos](#)

PESTICIDES

Des recherches menées en 2017 sur la présence de produits phytosanitaires dans des ruisseaux de bassins versants très agricoles ont montré que les animaux et les végétaux aquatiques y sont exposés à un risque d'effets chroniques pendant des mois et à un risque d'effets aigus pendant certaines périodes. La plupart des échantillons d'eau renfermaient plus d'une trentaine de substances actives différentes.

Pour les chercheurs, l'actuel seuil unique de 0,1 µg/l pour les pesticides organiques stipulé par l'Ordonnance fédérale sur la protection des eaux manque de pertinence et ne tient pas compte des aspects écotoxicologiques; la surveillance de la qualité de l'eau devrait porter sur un large éventail de polluants (75 % des risques actuels dépendraient d'une bonne cinquantaine de produits); et il est urgent de prendre des mesures pour réduire la pollution. Il y va de la bonne santé de quelque 13'000 km de ruisseaux.

En 2018, deux initiatives populaires fédérales ont été lancées en faveur d'une nouvelle réglementation en matière de pesticides et sont en cours d'examen dans les Chambres fédérales:

- L'initiative *"Pour une eau potable propre et une alimentation saine"*, munie de 113'979 signatures et déposée en janvier 2018 par l'association *"Une eau propre pour tous"*, demande que les subventions agricoles ne soient accordées qu'aux exploitations qui n'utilisent ni pesticides ni antibiotiques à titre prophylactique.
- L'initiative *"Pour une Suisse libre de pesticides de synthèse"*, munie de 121'307 signatures et déposée en mai 2018 par le mouvement *Future3*, vise à interdire utilisation de ce type de pesticides dans la production agricole, dans la transformation des produits agricoles et dans l'entretien des sols et des paysages.

PETITE HYDRAULIQUE

Au début du 20^e siècle, on comptait en Suisse quelque 7000 roues à eau ou turbines produisant de l'énergie, mécanique ou électrique, à l'usage de petites industries artisanales ou industrielles, moulins, forges et scieries. Un siècle plus tard, on n'en recensait plus que 700 environ. La majorité d'entre elles se sont révélées non rentables et ont été abandonnées lorsque le marché électrique s'est développé suite à la construction des grands barrages, faisant peu à peu s'estomper un savoir-faire quasi ancestral.

N'empêche. Dans un pays où les installations hydrauliques fournissent plus de la moitié de la production électrique (56,4 % en 2014), les plus petites d'entre elles en produisent encore un dixième environ, soit bien plus que le total de la production actuellement offerte par les autres énergies renouvelables (solaire, l'éolien et la biomasse). Elles présentent de surcroît tous les atouts d'une utilisation décentralisée de l'énergie hydraulique.

L'avenir des petites centrales hydroélectriques est toutefois empreint d'incertitudes. D'abord parce qu'elles sont souvent la cible de milieux écologistes partisans d'une protection absolue de l'environnement qui reprochent à leurs exploitants de ne pas remplir toutes les garanties en matière de migrations de poissons, de régulation des débits et de surveillance des impacts sur le profil des cours d'eau et sur leurs rives.

Ensuite parce que le système de rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC) dont elles bénéficiaient a fait l'objet de divergences dans le débat politique autour des nouvelles stratégies nationales de transition énergétique, lesquelles prévoient entre autres la sortie progressive du nucléaire et l'augmentation de la part des énergies renouvelables.

La nouvelle loi sur l'énergie adoptée en septembre 2016 stipule d'une part que le nouveau système de distribution de l'injection ne sera plus fixe mais calqué sur les variations de prix du marché de l'électricité, et que d'autre part, dans le secteur de l'énergie hydraulique, seules les centrales d'une puissance égale ou supérieure à 1 MW (jusqu'à 10 MW) pourront être à l'avenir intégrées dans ce nouveau mode de rétribution.

Cela dit, la petite hydraulique est une énergie renouvelable en plein développement, avec des compétences, des outils et des méthodes qui lui

Les pesticides sont des substances chimiques principalement utilisées pour combattre ou éliminer des espèces végétales ou animales jugées indésirables et nuisibles à la production agricole. Le mot pesticide s'applique toutefois à une grande diversité de produits et d'usages dont les plus courants sont les insecticides, les herbicides, les fongicides (contre les maladies causées par les champignons), etc.

L'Office fédéral de l'énergie définit les petites centrales hydroélectriques (PCH) comme "des installations d'une puissance mécanique moyenne brute égale ou inférieure à 10 MW". Mais cette définition, basée uniquement sur le critère de la puissance installée, ne satisfait guère ses défenseurs. Selon l'association des usiniers romands (ADUR) qui fait référence à la loi sur l'énergie de 1998, la puissance hydraulique moyenne brute des PCH ne dépasse généralement pas 1000 kW. "Celles-ci sont la propriété de collectivités, de sociétés ou de particuliers indépendants. Dans la plupart des cas, elles sont au bénéfice d'un tarif préférentiel de l'énergie qu'elles fournissent aux réseaux de distribution."

> [DOC](#) | [open](#)

+ [hydroélectricité](#)

sont propres. Si jadis les petites centrales turbinaient principalement l'eau des rivières, elles ont aujourd'hui considérablement diversifié leurs modes d'approvisionnement, non seulement en s'installant sur des cours d'eau déjà utilisés par des centrales hydrauliques plus importantes, mais aussi en tirant profit d'infrastructures existantes comme les réseaux d'eau potable ou d'eaux usées. Dans ce domaine, la commune de Bagnes, en Valais, a fait œuvre de pionnier. Elle exploite actuellement 6 microcentrales hydroélectriques (cinq sur le réseau d'eau potable, une sur les eaux usées) qui alimentent quelque 1300 familles en électricité d'origine locale.

PNR 61

> DOC | pnr61

+ Recherche

L'objectif du Programme national de recherche sur la "*Gestion durable de l'eau*" (PNR 61) était de définir des bases, des méthodes et des stratégies scientifiquement éprouvées pour une gestion durable des ressources hydriques en Suisse. Lancé en janvier 2010 et disposant d'un budget de quelque 12 millions de francs suisses, il s'est conclu en novembre 2014. Quelque 150 chercheurs travaillant dans une dizaine d'universités et d'instituts spécialisés ont participé à ce programme.

Les 16 projets de recherche s'articulaient autour de deux axes:

- les systèmes naturels, avec d'une part les impacts du réchauffement climatique sur le cycle hydrologique, sur les écosystèmes aquatiques et sur la qualité de l'eau, et d'autre part les modifications dans l'occupation et l'utilisation du territoire ou par la pratique d'activités humaines inappropriées :

Quelles influences ont le changement climatique, les interventions humaines et la pression croissante en matière d'exploitation sur les ressources hydrologiques ? Comment se déroule le recul des glaciers et quelles en sont les répercussions ? Dans quelle mesure l'eau souterraine et l'approvisionnement en eau sont-ils influencés et éventuellement perturbés ? À quels événements extrêmes tels qu'inondations et sécheresses faut-il s'attendre à l'avenir ? Quelles exigences en matière de gestion future de l'eau résultent de ces diverses répercussions ?

- les systèmes sociaux, avec les changements survenus dans le domaine socioéconomique et les stratégies globales et durables à développer dans les domaines de la gestion, de l'exploitation et de la protection des ressources en eau :

À quelles répercussions du changement climatique et socioéconomique sur les prestations de services hydrologiques (approvisionnement en eau, etc.) faut-il s'attendre ? Quelles sont les répercussions du changement climatique sur les écosystèmes des rivières ? Comment planifier de manière globale la gestion et la protection des eaux, ainsi que la protection contre les crues ? Comment éviter les conflits d'intérêts, et comment gérer ceux qui sont inévitables ? Comment structurer la planification à long terme du renouvellement et de la garantie de l'infrastructure des eaux ? Comment l'agriculture peut-elle s'adapter à de nouvelles conditions générales ?

Les résultats, conclusions et recommandations de ces 16 projets de recherche ont été publiés dans un document de synthèse globale ainsi que dans quatre recueils thématiques:

- Eléments de base concernant les ressources hydriques et la gestion de l'eau
- La gestion des ressources en eau face à la pression accrue de son exploitation
- Ressources en eau et infrastructures: approvisionnement et évacuation hydriques en contexte urbain
- Principes pour une gestion efficace et durable de l'eau

En résumé, le PNR 61 est arrivé à la conclusion que la gestion de l'eau en Suisse n'est pas adéquatement préparée aux futurs changements climatiques et sociaux. Mais que si l'on parvient à renforcer la collaboration régionale, à trouver des solutions durables dans la gestion des conflits et à poursuivre les efforts en matière de protection des cours d'eau, la Suisse continuera à l'avenir de disposer de ressources suffisantes en eau.

Pôle Eau Genève (Geneva Water Hub)

> DOC | [genevawaterhub](#)

+ Coopération internationale

Initié en 2015 et soutenu par la Direction du développement et de la coopération suisse (DDC), le *Pôle Eau Genève* se présente comme un "pôle de compétence en hydropolitique pour promouvoir la coopération et la bonne gouvernance de l'eau". Il a pour ambition d'encourager les partenariats avec divers centres de réflexion (*think tanks*) comme avec les institutions et organisations internationales, membres ou non du système onusien.

Il entend pour cela s'appuyer sur les acteurs internationaux – y compris ceux de la société civile et du secteur privé - plus particulièrement présents dans la région genevoise et concernés par les problématiques de l'eau ainsi que sur les compétences et les savoir-faire de la Suisse dans ce domaine.

Genève regroupe en effet, en matière d'hydropolitique et de gouvernance mondiale de l'eau, un certain nombre de compétences et d'expériences avérées, qu'il s'agisse de paix et de sécurité, d'action humanitaire et de droits humains, d'économie et de science, de santé, d'environnement, de climat ou encore de développement durable. Les capacités de dialogue et de médiation disponibles à Genève représentent également un atout essentiel pour la résolution de conflits potentiels liés à l'eau.

Basé sur une structure souple et légère, le *Pôle Eau Genève* propose notamment une plate-forme "recherche et éducation" sur la gouvernance de l'eau (en collaboration avec l'Université de Genève), un réseautage sur les problématiques globales de l'eau entre les acteurs présents dans la Genève internationale et en Suisse, ainsi qu'un centre de réflexion destiné à mieux comprendre, faciliter ou arbitrer les tensions et les conflits liés à l'eau.

Le *Pôle eau Genève*, qui entend participer à l'amélioration des informations et données pertinentes nécessaires à la bonne gouvernance de l'eau, doit également appuyer les travaux du Panel international sur l'eau et la paix, créé fin 2015 et composé de quinze experts de haut niveau chargés dans un délai de deux ans d'élaborer un ensemble de propositions visant à renforcer les moyens de prévenir et résoudre les tensions et conflits liés à l'eau.

POLLUTION AGRICOLE

> DOC | [ofev](#)

+ Pollution industrielle
+ Micropolluants
+ Développement durable (indices)

Pour sa production, le secteur agricole recourt à toutes sortes de substances: nitrates, phosphore, produits phytosanitaires, médicaments vétérinaires, etc. Si elles ne sont pas utilisées judicieusement, ces substances peuvent nuire à l'environnement, aux écosystèmes et à la qualité des eaux.

Le phosphore, indispensable à la vie de nombreux organismes, est surtout disséminé par les engrais de ferme (fumier et purin). Lorsqu'il y en a trop dans les eaux, cela entraîne (comme avec les nitrates) une eutrophisation, c'est-à-dire une prolifération d'algues et de végétaux, avec des effets néfastes pour la qualité de l'eau et pour la biodiversité. La Suisse veut maintenir la teneur en phosphore à moins de 20 mg par mètre cube.

La concentration de phosphore dans les lacs offre un bon indicateur de la pollution des eaux. Son taux avait fortement augmenté en Suisse dans les années 1960, mais il a pu être fortement réduit grâce à la construction de nouvelles stations d'épuration et à l'interdiction des phosphates dans les lessives. Mais il reste encore trop élevé en beaucoup d'endroits.

Les nitrates sont des éléments nutritifs pour les végétaux. Si les plantes ne les absorbent pas tous, ils sont alors dissous dans les eaux de ruissellement. La loi suisse a fixé une valeur limite de 25 mg de nitrates par litre. Au-delà, cela signifie que la gestion agricole du sol est inadaptée aux conditions locales, ce qui est parfois le cas sur le Plateau suisse. Une forte teneur en nitrates peut aussi révéler la présence d'autres substances polluantes.

Des recherches ayant démontré que remplacer une culture de rente par une prairie était l'une des mesures les plus efficaces pour réduire les teneurs en nitrates dans la nappe phréatique, le Parlement fédéral a adopté en 1999 la base légale qui permet à la Confédération et à d'autres organismes (tels les distributeurs d'eau potable) d'accorder aux paysans des incitations financières ciblées destinées à compenser leur éventuel manque à gagner.

POLLUTION INDUSTRIELLE

> DOC | ofev

+ Pollution agricole
+ Micropolluants

On compte en Suisse près de 38 000 sites pollués dont un cinquième, selon les données de l'OFEV, se trouve à proximité immédiate (moins de 20 mètres) d'une eau de surface. Cela s'explique par l'extrême densité du réseau d'eaux superficielles et par le fait que des entreprises industrielles se sont implantées au bord de lacs et de rivières pour couvrir leurs besoins en eau et en énergie ou pour utiliser l'eau comme voie de transport. Elles y ont parfois stocké voire enterré des déchets de manière définitive, notamment pour remblayer des rives et récupérer des terrains. Compte tenu des processus d'érosion, de transfert des polluants dans les sédiments et de la dynamique particulière des eaux de surface, le traitement de ces sites pollués est souvent difficile et complexe.

Les pollutions dues à des activités industrielles sont très variées et dépendent des modes d'utilisation de l'eau dans les divers secteurs de production. Dans les eaux polluées par l'industrie, on trouve par exemple toutes sortes de matières organiques (industrie agro-alimentaire), de graisses (abattoirs), d'hydrocarbures (industries pétrolières, garages), de métaux (industrie lourde), de produits chimiques (industries pharmaceutiques) ou de matières radioactives (centrales nucléaires), sans oublier les eaux chaudes au sortir des centrales thermiques.

Deux événements-clés :

Des fuites à la décharge de Bonfol (Jura)

De 1961 à 1976, l'industrie chimique bâloise entrepose 114'000 tonnes de déchets spéciaux dans ce dépôt présenté comme un modèle. En 1981, des défauts d'étanchéité sont constatés. En 2000, le Jura et les entreprises concernées décident d'assainir le site avant 2015. Mais en 2010, une explosion a entraîné une suspension des travaux de décontamination durant près d'une année, le temps de revoir le concept d'excavation des déchets. Coût de l'opération: 350 millions de francs.

L'accident de Schweizerhalle (Bâle)

1er novembre 1986: un incendie détruit un entrepôt de la société Sandoz contenant 1'300 tonnes de produits chimiques. Les pompiers combattent le feu avec 15'000 m³ d'eau qui se déversent dans le Rhin. En quelques jours, le fleuve est pollué jusqu'à la Mer du Nord et la pêche y sera interdite plusieurs mois. La société payera 42 millions de francs à titre de réparation des dommages en Suisse, en Allemagne, en France, et aux Pays-Bas. Cet accident marque un tournant dans la prise de conscience de la nécessité d'une meilleure gestion commune des cours d'eau transfrontaliers.

POLLUTION PLASTIQUE

Les océans ne sont pas les seuls plans d'eau à subir le déversement de produits plastiques au point que certains de leurs amoncellements géants générés par les courants marins ont reçu le surnom de "septième continent". Les études sur les plastiques flottant dans les eaux douces sont encore assez rares, mais il ne fait aucun doute que les dégâts de "l'ère plastique" se reflètent aussi dans les lacs.

Sur douze plages de galets autour du Léman, des chercheurs des universités de Genève et de Plymouth ont en mars 2016 trouvé plus de 3000 débris de plastique contenant des objets identifiables - jouets, stylos, cotons-tiges, tuyauterie, cache-pots, emballages alimentaires - ainsi que des fragments de plastique, y compris de la mousse expansée et du polystyrène. Leur analyse chimique a révélé la présence de cadmium, de mercure et de plomb, parfois à des concentrations très élevées.

Les chercheurs expliquent que l'abondance de ces éléments toxiques, qui sont maintenant restreints ou interdits, montre que la durée de vie de ces plastiques dans le lac peut se compter en décennies et que la présence de ces débris dans les lacs d'eau douce peut poser les mêmes problèmes à la faune que les plastiques marins.

Une autre étude publiée en décembre 2018 par l'Association pour la Sauvegarde du Léman (ASL) est arrivée à la conclusion que 50 tonnes de matières plastiques en tous genres arrivent chaque année dans le Léman : une grande part de ces déchets s'accumule probablement au fond du lac et

Un million de tonnes : c'est la quantité de matières plastiques utilisée chaque année en Suisse pour fabriquer des produits destinés à un usage unique et de courte durée, comme des emballages ou de la vaisselle, ou des produits qui ont une durée d'utilisation plus longue, comme des cadres de fenêtre ou des pièces de carrosserie. Et chaque année, la Suisse en élimine environ 780'000 tonnes. Mais l'impact de ces usages sur l'environnement est encore mal connu.

Un rapport publié en 2020 par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) permet de s'en faire une meilleure idée. On y trouve par exemple la confirmation que la majeure partie des quelque 14'000 tonnes de matières plastiques rejetées chaque année dans les sols et les eaux en Suisse provient en particulier de l'abrasion des pneus (env. 8000 tonnes) et du littering, c'est-à-dire l'abandon de déchets sur la voie publique (env. 2700 tonnes). Une grande proportion de ces déchets plastiques a un diamètre supérieur à 5 mm (macroplastiques).

> DOC | empa

10 % partent dans le Rhône, ce qui n'est pas sans conséquences pour les écosystèmes et la santé des populations.

Selon l'OFEV, des déchets plastiques ont été trouvés dans tous les cours d'eau et lacs qui ont fait l'objet d'études en Suisse. L'apport annuel dans les eaux de surface est estimé à de quelque 110 tonnes de macroplastiques (plus de 5 mm) et 15 tonnes de microplastiques (moins de 5 mm, qui résultent aussi de la dégradation lente des macroplastiques), ainsi que 1800 tonnes de résidus d'abrasion des pneus.

Parmi les autres sources de pollution plastique qui alourdissent le bilan, on note principalement des déchets liés à la construction, des fibres textiles détachées des vêtements lors du lavage en machine, ou encore des microbilles intégrées dans les cosmétiques. Pour l'essentiel, ces matières plastiques se déposent dans les sédiments et il faut plusieurs dizaines voire centaines d'années aux microplastiques pour se dégrader entièrement.

Certains déchets plastiques sauvages (bouteilles, emballages, jouets, etc.) sont récupérés lors des opérations bénévoles de nettoyage des rives et des fonds littoraux. Mais on sait que tous les autres se fragmentent en morceaux plus petits qui peuvent être ingérés par les animaux ou piégés dans les sédiments.

PRÉCIPITATIONS

[> DOC | meteosuisse](#)

Le climat de la Suisse subit l'influence du climat tempéré et humide de l'Atlantique qui lui fournit l'essentiel de ses précipitations. Mais la chaîne des Alpes et celle du Jura créent une multitude de microclimats régionaux.

Moyenne nationale des précipitations entre 1901 et 2000 : 1431 millimètres par mètre carré par an (~ 59 milliards de m³)

- Certaines vallées alpines, comme le Valais et l'Engadine, sont à l'abri des courants et n'enregistrent que 500 à 700 mm de précipitations par an.
- Plus exposés, les Préalpes, le versant nord des Alpes et le sud ont une moyenne de 2000 mm/an.
- Sauf en Valais, les précipitations estivales atteignent globalement le double des précipitations hivernales.
- Au-dessus de 1200 à 1500 m, les précipitations hivernales tombent essentiellement sous forme de neige.

EN BREF :

- Lieu le plus sec de Suisse: 521 mm/an, Ackersand (VS), 700 m.
- Lieu le plus humide: 2701 mm/an, Säntis (AI,AR,SG), 2'502 m.
- La plus importante quantité de précipitations mesurée en une année: 4020 mm en 1977, à Camedo (TI), 550 m.

PRIX DE L'EAU

+ Services de l'eau (coûts)

En Suisse, les services publics de l'eau fonctionnent selon le double principe de l'autonomie financière et de la couverture des coûts : ils ne peuvent recourir ni à l'impôt ni à l'emprunt pour assurer leur financement, et leurs éventuels bénéfices doivent être réinvestis dans le service de l'eau. Le prix de l'eau doit couvrir à la fois l'autofinancement des prestations et les investissements à long terme pour le maintien de la valeur des installations.

Qu'ils opèrent en plaine ou en altitude, sur des sous-sols riches ou pauvres en eau, pour de grandes ou petites collectivités, ou dans d'autres situations particulières, les 3'000 distributeurs d'eau de Suisse n'ont pas d'autre choix que d'exploiter les ressources hydriques locales et de faire face à des charges d'ampleurs différentes.

Ces disparités géographiques, hydrologiques et topographiques expliquent pourquoi les coûts et les prix de l'eau (et parfois les systèmes de tarification) peuvent varier fortement d'une commune à une autre.

Paradoxalement, la baisse de la consommation d'eau potable oblige les distributeurs à faire monter son prix : comme les frais fixes représentent la

part la plus importante des charges totales, la seule façon de garantir le financement de la distribution d'eau à prix coûtant est d'en relever les tarifs.

La Société suisse de l'industrie du gaz et de l'eau (SSIGE) recommande donc aux distributeurs d'instaurer un système tarifaire qui couvre au moins 50% des frais par des recettes fixes. Un sous-financement pourrait entraîner des conséquences fâcheuses sur la maintenance des installations et sur les capacités professionnelles des services d'eau.

En plus des tarifs basés sur les volumes de consommation et diverses taxes afférentes au raccordement, au diamètre des canalisations, à la location de compteurs, etc., le calcul du prix réel de l'eau doit également prendre en compte les coûts de l'évacuation et de l'élimination des eaux usées (les taxes d'assainissement sont ainsi le plus souvent calculées sur une base équivalant au volume d'eau potable consommée).

Selon des données publiées par la SSIGE, le prix brut de l'eau a augmenté en moyenne suisse de 1.6 % par année au cours des deux dernières décennies. L'augmentation nette du prix, en tenant compte de l'inflation et de la diminution de la quantité vendue, se monte à 0.4% par an dans la même période. Cela s'expliquerait principalement par l'augmentation des frais d'exploitation, surtout suite à la professionnalisation du secteur, par une sécurité d'approvisionnement élevée, ainsi que par la réduction des subventions pour l'infrastructure. En moyenne suisse, le mètre cube (1'000 litres) d'eau potable, calculé sur la base des frais d'exploitation par m³ facturé, coûte aujourd'hui environ 2,05 franc.

Comparaison des tarifs d'eau potable de quelques villes suisses

➤ Prix moyen (en francs) par m³ d'eau consommée dans un ménage type de 3 personnes vivant en appartement et sur la base d'une consommation annuelle totale de 170 m³, soit 155 litres par jour et par personne. Le prix indiqué comprend aussi la part fixe de taxes indépendantes de la consommation (taxe de base, taxe de collecte des eaux pluviales, etc.). Les données ci-dessous sont extraites du site de la [Surveillance fédérale des prix](#) telles qu'affichées en décembre 2019. Ces données n'étant pas réactualisées en permanence, certaines d'entre elles peuvent ne pas correspondre à la situation actuelle. Il convient alors de vérifier les tarifs en vigueur sur les sites des administrations communales concernées.

Bâle : 1.78	Berne : 1.90	Bienne : 1.80	Coire : 1.44
Delémont : 2.17	Fribourg : 1.24	Genève : 2.21	Lausanne : 2.31
Le Locle : 2.60	Lugano : 1.56	Lucerne : 1.78	Neuchâtel : 2.10
Sion : 0.72	St-Gall : 2.99	Winterthur : 1.50	Zurich : 1.84

PROCESSUS PARTICIPATIFS

On ne compte plus, en Suisse, les projets d'aménagements de cours d'eau, qu'il s'agisse de redonner un cadre naturel à leur écoulement, de protéger les personnes et les biens contre les risques d'inondations, ou de satisfaire les besoins en eau des riverains et les différents usages qu'ils peuvent en faire. Les solutions ne sont pas seulement d'ordre technique, elles demandent que l'on prenne aussi en compte les des intérêts économiques souvent divergents et des enjeux sociaux parfois contradictoires.

Cela revient à dire que les nombreux acteurs concernés - publics ou privés, individuels ou collectifs - doivent pouvoir être associés d'une manière ou d'une autre à la conception et à la réalisation de ces projets. Dans de nombreux cas, leur réussite (ou leur échec) dépendra de la qualité des processus participatifs mis en place. Mais en la matière il n'existe pas de recette passe-partout. Raison pour laquelle l'Office fédéral de l'environnement a publié fin 2019 un manuel dont l'ambition tient en une devise : "de la pratique pour la pratique".

Ce manuel est destiné avant tout aux responsables de projets d'aménagement de cours d'eau dans les cantons et dans les communes et aux équipes techniques chargées de les planifier. Il se réfère à des expériences de processus participatifs dans des projets menés en Suisse et dans des pays voisins et il s'appuie sur de nombreux entretiens et ateliers de réflexion avec diverses personnes et institutions impliquées dans de tels projets. Ce guide qui tient en une cinquantaine de pages suit l'ordre chronologique d'un projet. Il peut être suivi pas à pas ou consulté de manière sélective pour clarifier l'une ou l'autre question particulière.

"On entend par participation l'implication de personnes et d'organisations touchées ou intéressées par un projet d'aménagement de cours d'eau dans des questions de planification et de développement. La participation est menée avec pour objectifs de prendre connaissance des besoins concernant la planification, d'examiner d'un œil critique les avis des experts, de les compléter avec des « expériences de la vie de tous les jours », ce qui améliore les processus et les résultats de la planification." (Glossaire OFEV)

> **DOC** | ofev

+ **Gestion (intégrée)**
+ **Renaturation**

D'emblée il est précisé qu'il n'existe pas de recette passe-partout pour la participation. Autrement dit : un processus participatif doit être conçu sur mesure en fonction des acteurs concernés, des contenus de la planification et des conditions-cadres particulières du projet. Le manuel montre ce à quoi on doit être attentif, comment mettre en œuvre un processus participatif digne de ce nom et ce qui est décisif pour sa réussite.

PROTECTION DES EAUX (HISTORIQUE)

[> DOC | ofev/aqua&gas](#)
[> DOC | ofev \(dépliant\)](#)

- 1888 première loi sur la pêche**
interdiction de déverser dans les eaux des résidus pouvant nuire aux poissons et aux écrevisses
- 1953 article constitutionnel sur la protection des eaux contre la pollution**
81 % des électeurs acceptent la première base légale fédérale
- 1957 première loi sur la protection des eaux contre la pollution**
faute de moyens financiers suffisants, cette loi n'apportera pas de grandes améliorations
- 1972 deuxième loi sur la protection des eaux**
la Confédération peut enfin promouvoir la construction de canalisations et de stations d'épuration
- 1984 initiative populaire "pour la sauvegarde de nos eaux"**
elle demande que l'on se préoccupe non seulement de la pollution mais aussi de la préservation de l'état originel des eaux naturelles. Le gouvernement fédéral lui oppose un contre-projet, impose le maintien de débits résiduels convenables et limite les prélèvements excessifs à des fins énergétiques
- 1992 votation de la nouvelle loi sur la protection des eaux**
l'initiative de 1984 est refusée par deux tiers des votants et tous les cantons. Le contre-projet du Conseil fédéral est accepté par 66 % des votants
- 1998 nouvelle ordonnance sur la protection des eaux**
la législation englobe tous les domaines de la protection des eaux, y compris des objectifs écologiques. Des mesures sont prises contre la pollution d'origine agricole
- 2006 initiative populaire "Eaux vivantes"**
munie de plus de 160'000 signatures, cette initiative demande l'assainissement et la renaturation des cours d'eau, des débits résiduels suffisants, et la stricte application des lois en vigueur
- 2009 révision de la loi sur la protection des eaux**
l'initiative "Eaux vivantes" ayant été retirée, le Parlement fédéral adopte des modifications légales qui prévoient entre autres que les cours d'eau et les rives des lacs retrouvent un état plus naturel
- 2014 modification de la loi sur la protection des eaux**
une taxe fédérale est instituée pour financer l'élimination des composés traces organiques par les stations d'épuration des eaux usées.

+ Législation
+ Protection des eaux (Loi)
+ Zones de protection

PROTECTION DES EAUX (Loi)

[> DOC | LEaux](#)

La Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux), adoptée en votation populaire en 1992 par les deux tiers des votants, résulte d'un contre-projet opposé par le gouvernement à une initiative populaire "*Pour la sauvegarde de nos eaux*". Elle a comme principaux objectifs de

+ Législation
+ Protection des eaux (Historique)
+ Zones de protection

- **Sauvegarder la qualité des eaux**
 - en les protégeant de toute atteinte nuisible et polluante,
 - en déversant les eaux usées dans les égouts publics et, dans certains cas, en les prétraitant avant leur déversement,
 - en limitant les apports d'engrais à ce qui est nécessaire aux cultures,
 - en délimitant des zones de protection des eaux souterraines.

- **Garantir de l'eau en quantité suffisante dans les rivières et torrents**
 - La faune et la flore ont besoin de milieux aquatiques sains, tant du point de vue du régime des eaux que de la structure des cours d'eau.
 - Les autorisations de prélèvement de l'eau d'une rivière ne sont octroyées qu'avec l'assurance d'une eau résiduelle suffisante.
 - Les producteurs d'hydroélectricité doivent minimiser autant que possible les effets nuisibles des éclusées (baisses et hausses brusques de niveau induites par le fonctionnement et l'arrêt des installations).
- **Protéger la vitalité des cours d'eau**
 - L'endiguement, la correction, la couverture ou la mise sous terre des cours d'eau sont désormais quasiment interdits.
 - Les cantons doivent déterminer l'espace nécessaire aux eaux de surface pour qu'elles puissent remplir leurs fonctions naturelles et pour assurer leur utilisation ainsi que la protection contre les crues.
 - Les revitalisations doivent également prendre en compte les fonctions paysagères et récréatives des cours d'eau.

RECHERCHE

+ Eawag
+ PNR 61
+ ELEM0 (Programme)
+ Mémoires du Rhône

Plusieurs universités suisses, à des titres divers, ont inscrit l'un ou l'autre domaine de l'eau dans leurs programmes de formation et de recherche. Quelques exemples non exhaustifs.

- L'Institut de géographie de l'Université de Berne pilote le projet d'"Atlas hydrologique de la Suisse", publie cartes et données de base, et du matériel didactique destiné à l'enseignement secondaire.
- En 2002, les Instituts de Géographie des Universités de Fribourg et de Zurich se sont associés dans une "Opération Glaciers" pour inviter le public à rechercher de vieilles photographies et cartes postales de paysages glaciaires des Alpes suisses.
- Début 2015, l'Université de Genève et l'Institut UNESCO-IHE de Delft (Pays-Bas) ont signé un protocole d'accord en vue de créer des synergies et de développer en commun des activités de recherche et d'enseignement autour des thématiques liées à la gouvernance de l'eau. Il y a quelques années, la Faculté de droit s'était déjà dotée d'une Plateforme pour le droit international de l'eau douce mettant l'accent sur la coopération dans le domaine des ressources hydriques transfrontalières.
- L'Université de Genève est par ailleurs dotée d'une Chaire UNESCO en hydropolitiques, ce qui lui permet de renforcer son pôle d'excellence dans le domaine des divers enjeux politiques internationaux liés à l'eau.
- L'Institut de géographie et durabilité de l'Université de Lausanne a mis en place un groupe spécial de recherche qui, sous un angle interdisciplinaire, se consacre à l'étude de la gestion des ressources en eau et à celle des géopatrimoines.
- Le Centre d'hydrogéologie et géothermie de l'Université de Neuchâtel propose un important institut de recherche et d'enseignement sur les eaux souterraines et l'énergie géothermique.
- Le Laboratoire d'échohydrologie (ECHO) de l'EPFL (École polytechnique fédérale de Lausanne), qui a remplacé en 2008 le Laboratoire d'Hydrologie et Aménagements (HYDRAM), concentre ses recherches sur l'interface entre l'hydrologie, la géomorphologie et l'écologie.
- La section de glaciologie de l'EPFZ (École polytechnique fédérale de Zurich) participe année après année aux travaux du réseau suisse de relevés glaciologiques.

➤ Voir aussi plus haut l'article EAWAG dédié à l'Institut de Recherche de l'Eau du Domaine des Écoles Polytechniques fédérales.

REDEVANCE HYDRAULIQUE

Selon le droit fédéral, ce sont les cantons qui disposent des ressources en eau et qui peuvent prélever une taxe pour leur utilisation. C'est le cas pour les prélèvements destinés à la production d'hydroélectricité et qui requièrent à la fois une autorisation et le versement à la collectivité d'une indemnité financière appelée "redevance hydraulique".

Deux précisions cependant. D'une part la Confédération garde l'entière compétence de légiférer sur les principes applicables à l'utilisation des forces hydrauliques des cours d'eau publics ou privés; c'est elle aussi qui définit les règles en matière de redevance. D'autre part, les cantons peuvent concéder le droit d'utilisation à d'autres entités (district, commune ou corporation); s'ils le font, ils n'ont pas l'obligation d'appliquer le montant maximal fixé par la Confédération. Généralement les collectivités suisses n'usent pas de ce droit d'usage et le concèdent la plupart du temps à des entreprises privées qui doivent s'acquitter de la redevance. Celle-ci, en 2016, a rapporté quelque 544 millions de francs aux régions de montagne.

Un mode de calcul contesté

La façon de calculer cette redevance n'a pratiquement pas changé depuis 1918 : elle ne dépend pas du rendement des installations ni de leur production effective, mais de leur puissance théorique (en kWbr – puissance brute) déterminée principalement par la hauteur de chute et le débit de la ressource. Le montant maximal de la redevance a par contre été modifié à plusieurs reprises: il est actuellement de 110 francs/kWbr (depuis le 1er janvier 2015). Les ouvrages hydroélectriques de moins de 1000 kWbr en sont exonérés.

Pour les entreprises électriques suisses, cette méthode de calcul est obsolète et inadaptée au contexte du marché : selon elles, la réglementation actuelle mine la compétitivité de l'hydraulique suisse par rapport à la concurrence étrangère, elle décourage les investisseurs et affaiblit les sites de production. Les producteurs d'hydroélectricité réclament un changement de système et des solutions flexibles, équitables, durables et adaptées au marché européen.

Lois en révision

Les négociations entre les cantons et le secteur privé sont jusqu'à présent restées infructueuses. Mais deux lois sont en phase de révision, à savoir celle sur l'approvisionnement en électricité et celle sur les forces hydrauliques. En 2018, le gouvernement a proposé de maintenir le plafond actuel de la redevance jusqu'à fin 2024 tout en souhaitant un rapide assouplissement; il a également mis l'accent sur la nécessité d'élaborer un nouveau modèle de redevance. Le Conseil des États, qui s'est prononcé en faveur de ce statu quo provisoire, a toutefois demandé l'élaboration d'une redevance comprenant une part fixe et une part variable selon le marché.

RÉGULATION DES LACS

Les crues ne seront jamais tout à fait évitables et malgré toutes les précautions on n'est pas à l'abri d'événements majeurs. Mais si l'on détecte assez tôt les risques grâce à des prévisions fiables et si l'on intervient de manière adéquate et rapide, il devient alors possible de mieux les maîtriser, comme c'est le cas en particulier dans la région des Trois Lacs (Morat, Neuchâtel, Bienne) et du cours inférieur de l'Aar.

- Pour parer aux risques de crues lors de la fonte des neiges et de fortes précipitations, une solution, lorsqu'il existe des barrages de régulation, est d'anticiper la montée des eaux.
- Au barrage de Port (Bienne), quand la météo prévoit une surcharge du lac ou une crue des cours d'eau en aval, les vannes sont préventivement ouvertes pour abaisser le niveau du lac, retenir un plus grand volume d'eau et assurer la protection des riverains.
- Si la crue prévue ne survient pas, il est possible de rétablir le niveau normal du lac en peu de temps.

"La redevance hydraulique est une taxe publique grevant le droit d'usage particulier d'un cours d'eau public inscrit dans la concession, c'est-à-dire le droit de mettre en valeur un potentiel hydroélectrique en vue de produire de l'électricité." (Rapports de l'OFEG, Série Eaux, No 3, 2002)

[> DOC | Loi fédérale \(LFH\)](#)

+ Hydroélectricité
+ Barrages

- La régulation des lacs nécessite des systèmes sophistiqués de mesure constante des précipitations, des modèles de prévisions météorologiques sur plusieurs jours, et des réseaux d'information rapide.
- Elle a de multiples impacts, entre autres, sur la navigation et les installations portuaires, sur l'environnement, les habitats naturels (tels les nids d'oiseaux aquatiques), la fraie des poissons et leur reproduction, ou encore en aval sur le débit des cours d'eau.

La régulation des eaux du Léman se fait au barrage du Seujet, en ville de Genève. Une convention passée en 1884 entre les cantons du Valais, Vaud et Genève réglemente les niveaux du lac qui ont été fixés entre 372,30 m. (niveau maximal normal de juin à décembre) et 371,60 m. (niveau minimal de mars à avril).

RENATURATION

En Suisse, on estime qu'un quart des quelque 60 000 km de cours d'eau du pays sont actuellement en mauvais état et que nombre d'entre eux ont besoin de davantage d'espace pour la protection contre les crues. La loi sur la protection des eaux, revue en 2011, a ouvert la voie au rétablissement de leurs fonctions naturelles et incité tous les cantons (c'est une tâche qui leur incombe de par la Constitution) à mettre en œuvre de nombreux nouveaux projets de renaturation, aidés en cela par la Confédération.

Grâce aux rapports établis par les cantons et répertoriés par l'OFEV dans son rapport "Renaturation des eaux suisses: plans d'assainissement des cantons dès 2015", la Suisse dispose aujourd'hui d'un inventaire exhaustif des tronçons de cours d'eau et des installations hydrauliques qui devront être écologiquement revalorisés, ce qui prendra plusieurs décennies.

Les travaux seront menés sur deux fronts : d'une part au niveau des centrales hydroélectriques (plus d'un millier d'installations sont concernées) pour améliorer la migration des poissons, atténuer les éclusées et rétablir un régime adéquat de charriage; d'autre part sur les tronçons de cours d'eau (plus de 9500 kilomètres au total) dont le lit et les berges ont jadis été aménagés en dur ou rétrécis.

Ces mesures de renaturation seront financées de deux manières : pour l'assainissement des installations hydroélectriques par la société nationale pour l'exploitation du réseau (Swissgrid) via un supplément de taxe au kilowattheure (environ 50 millions de francs par an), et pour les travaux de revitalisation par le biais du budget fédéral (environ 40 millions de francs par an) et des budgets cantonaux concernés.

À titre d'exemples des travaux de renaturation entrepris dans ce pays depuis deux décennies, mentionnons ici les collectivités et personnalités lauréates du [Prix suisse des cours d'eau](#) qui de 2001 à 2015 a ainsi encouragé le retour des rivières à leur état naturel :

- le canton de Genève, pour son programme de renaturation de rivières et de zones humides (entre autres la Versoix, l'Aire, les Teppes du Rhône),
- la ville de Zurich, pour ses prestations exemplaires dans les mises à ciel ouvert des ruisseaux et pour sa production électrique favorable aux eaux,
- la commune de Samedan et le canton des Grisons, pour la déviation exemplaire du Flazbach pour une meilleure protection contre les inondations,
- les cantons de Bâle-Campagne et de Bâle-Ville, pour la revitalisation de la Birse prisonnière depuis longtemps d'une sorte de corset en béton,
- le canton de Berne, pour la création d'un Fonds spécial destiné à revaloriser ses cours d'eau, ainsi que les Forces motrices bernoises pour leur compromis entre utilisation et protection des cours d'eau à la centrale d'Aarberg,
- la Fondation "Bolle di Magadino" et le canton du Tessin, pour la fermeture de l'exploitation du gravier à l'embouchure du fleuve Ticino dans le Lac Majeur,
- le Jurassien Bernard Lachat, pionnier du génie biologique dans l'élargissement des cours d'eau.
- la centrale hydroélectrique d'Aarberg, dans le Seeland bernois.

Compte tenu que les exigences légales sont devenues beaucoup plus strictes en matière de protection des eaux et de l'environnement et que la distinction d'un projet pour sa réussite particulière se révélait de plus en plus difficile, voire obsolète, ce parrainage a été dissous après sa huitième édition.

Renaturer un cours d'eau, c'est lui redonner un maximum des caractéristiques de morphologie, d'écoulement, de fonctionnement et d'équilibre écologique qui étaient les siennes avant d'avoir subi des contraintes artificielles. Quand on ne restaure que partiellement l'état naturel, on parle plutôt de revitalisation.

Les renaturations sont des opérations complexes. Elles doivent prendre en compte de nombreux paramètres: physiques, biologiques, fonciers, financiers, administratifs, techniques, etc. Elles réclament une concertation de tous les usagers concernés et de compétences très diverses, ainsi qu'une coordination efficace des différentes actions.

Les mesures à prendre sont principalement de deux ordres:

- délimiter un espace réservé aux eaux et qui ne peut être exploité que de manière extensive (agriculture biologique, sans engrais ni pesticides)
- réduire les effets négatifs des installations hydro-électriques, rétablir le régime de charriage de sédiments et faciliter la migration des poissons.

> [DOC | ofev](#)
> [DOC | ofev \(dépliant\)](#)

+ Écomorphologie
+ Cours d'eau domestiqués
+ Biodiversité aquatique
+ Processus participatifs

> Le Service de l'environnement du Canton de Fribourg a édité en 2016, sous forme d'un dépliant avec poster, un [guide pratique](#) pour aider les communes à mettre en place les bonnes pratiques et les bons gestes en matière de revitalisation des cours d'eau et des lacs, d'entretien des berges et de réalisation des espaces réservés.

RÉSEAUX D'OBSERVATION

> DOC | ofev

La surveillance au niveau national des eaux superficielles et souterraines de Suisse dépend de l'Office fédéral de l'environnement qui gère plusieurs réseaux d'observation et d'information sur l'état des ressources hydriques. Il dispose pour cela de nombreuses stations fixes et procède également à des relevés ponctuels dans des stations temporaires.

Eaux de surface

- Le réseau de base de la surveillance hydrologique compte environ 260 stations.
- Il a d'abord pour but de fournir des renseignements sur le niveau d'eau des lacs et le débit des cours d'eau.
- La plupart des stations sont équipées pour être consultées à distance et fournissent les données nécessaires à la protection des eaux et à la recherche scientifique.
- Le programme de surveillance nationale continue des cours d'eau suisses (NADUF) mesure en permanence leurs paramètres chimiques (nutriments et polluants) et physiques (température, conductivité électrique, degré d'acidité, oxygène).
- L'OFEV et les cantons ont également mis sur pied un programme coordonné d'observation national de la qualité des eaux de surface (NAWA) : les relevés chimiques, physiques et biologiques, réalisés par les cantons dans une bonne centaine de stations de mesures, permettent de mieux documenter et d'évaluer l'état et l'évolution des eaux de surface à l'échelle suisse.

Eaux souterraines

Le programme d'observation nationale des eaux souterraines (NAQUA) dispose de plus de 500 stations de mesure. Il porte sur les aquifères typiques du pays, détermine leur état naturel et donne des informations sur les impacts des activités humaines, en particulier agricoles et industrielles.

Ce réseau de mesure comprend quatre modules: QUANT (niveau des aquifères et débit des sources), TREND (processus de modification de la qualité des eaux souterraines), SPE (présence de polluants) et ISOT (analyse des isotopes dans le cycle de l'eau).

RÉSERVES HYDRIQUES

> DOC | ofev

La Suisse dispose de 40 milliards de m³ de ressources renouvelables en eau douce, soit 6% des réserves d'eau douce d'Europe. Cela représente une disponibilité d'environ 5000 m³ (5 millions de litres) par habitant et par an, largement au-dessus de la cote d'alerte des pénuries (1700 m³ *).

- En Suisse, les eaux de surface représentent un volume de 210 milliards de m³. Elles se répartissent entre les lacs naturels (63%), les glaciers (35%) et les lacs artificiels (2%).
- On estime à environ 50 milliards de m³ le volume des eaux souterraines.

« Au niveau national, la Suisse ne manque pas d'eau et n'est pas près d'en manquer. Dans certaines situations exceptionnelles (sécheresse prolongée, p. ex.), des pénuries sont toutefois possibles au niveau local ou régional. Ce type de situations pourrait se multiplier et s'intensifier dans le sillage des changements climatiques. C'est pourquoi une utilisation soignée de l'eau potable et de l'eau industrielle est toujours de mise. » (OFEV, Indicateur Consommation d'eau)

+ Bilan hydrologique

* À titre de comparaison

Canada: 82 600 m³, États-Unis: 9 000 m³, Brésil: 27 500 m³, Haïti: 1 200 m³, Royaume-Uni: 2 300 m³, Italie: 3 000 m³, Espagne: 2 400 m³, Pologne: 1 300 m³, Chine: 2 000 m³, Japon: 3 300 m³, Inde: 1 100 m³, Singapour: 116 m³, Afrique du Sud: 886 m³, RD Congo: 14 000 m³, Sénégal: 1 900 m³, Burkina Faso: 781 m³.

En dessous de 500 m³, on parle de carence en eau. C'est le cas dans une douzaine de pays dont: Israël: 97 m³, l'Arabie saoudite: 86 m³ et les Émirats arabes unis: 17 m³

(Données Banque mondiale)

SANTÉ

> DOC | ofev

Tous les trois ans, selon les dispositions du Protocole de l'Organisation mondiale de la santé sur l'eau et la santé, la Suisse a l'obligation d'informer sa population sur les projets menés dans les domaines de l'eau et de l'assainissement des eaux usées.

La Suisse, lit-on dans le rapport de situation 2016-2018, remplit les conditions essentielles de ce Protocole:

- Les objectifs en matière d'accès à l'eau et d'assainissement ont été largement atteints dans les zones urbaines ainsi que dans les zones

rurales. Cependant il n'a pas pu être vérifié dans quelle mesure l'accès à l'eau pour les personnes vulnérables a été garanti.

- Plus de 97 % de la population suisse bénéficie d'un raccordement à une station d'épuration des eaux usées. Par ailleurs un programme d'investissement a été lancé pour mettre en place une nouvelle génération de stations d'épuration des eaux usées capable d'éliminer les micropolluants.
- Au chapitre de la qualité de l'eau potable, aucun cas de dépassement des limites de fluorure et de plomb n'a été enregistré durant ces trois années. Mais des alertes ont été notées par rapport en matière d'arsenic, de fer, de nitrates et de nitrites.
- La Suisse est privilégiée à bien des égards en ce qui concerne l'approvisionnement en eau. La demande pour les différents usages représente 4 % des précipitations de l'ensemble du pays. Néanmoins, il arrive, à l'échelon local, que des problèmes surviennent en raison du manque d'eau pour l'agriculture.
- La Suisse a connu un été chaud et sec durant plusieurs mois en 2018. Mais les situations exceptionnelles de sécheresse pendant les étés caniculaires n'ont eu aucune répercussion négative sur la qualité de l'eau potable distribuée.
- Les principaux défis en matière de gestion de l'eau et de l'assainissement sont à chercher dans les divergences d'intérêts associées à l'utilisation du sol, dans le respect des zones de protection menacées par la hausse de population, ou dans les processus de régionalisation qui peuvent remettre en question les structures décentralisées d'approvisionnement en eau.

SEL

> DOC | dhs (sel)
> DOC | dhs (salines)

"Sans eau, pas de sel". D'abord parce que c'est dans les mers qu'on trouve le chlorure de sodium en grandes quantités (35 grammes par litre en moyenne) et qu'on peut le récupérer par évaporation de l'eau de mer dans des salins ou des marais salants sous l'effet de la chaleur, du soleil et du vent. Ou alors parce qu'il faut de l'eau en grande quantité, dans des mines ou des carrières, pour extraire du sous-sol le sel gemme déposé par les mers lorsqu'elles se sont retirées ou asséchées il y a des millions d'années.

Sans accès à la mer, la Suisse a dû pendant très longtemps se ravitailler en sel dans les pays voisins, non sans négociations et disputes commerciales, politiques et administratives (routes du sel, impôts, douanes, etc.). Il faut dire que jusque vers le XVI^e siècle on ignorait totalement que dans ce pays le sous-sol pouvait contenir cette précieuse substance à l'état fossile. Ce n'est qu'en 1554 qu'un premier gisement commença à être exploité dans la région de Bex, dans le canton de Vaud, suite à la découverte d'une source imprégnée de sel provenant de roches érodées par les eaux souterraines.

Ces eaux de source étant toutefois très peu salées, il fallait d'abord acheminer cette saumure de la montagne vers la plaine grâce à des canalisations de bois (saumoducs) puis, grâce à des installations de plus en plus sophistiquées, procéder à leur évaporation pour récupérer "l'or blanc". Les grandes quantités de bois nécessaires au chauffage de l'eau étaient amenées vers les salines par flottage sur les rivières, voire sur le Rhône. Et il fallait aussi de l'eau pour alimenter les roues hydrauliques fournissant l'énergie nécessaire au fonctionnement des installations.

Cinq siècles plus tard, les principes de base de la production de sel dans les salines de Bex sont à peu près les mêmes, mais les techniques ont fortement évolué : de l'eau douce sous pression est injectée dans la roche; quand elle arrive à saturation elle est pompée, puis chauffée dans des évaporateurs à compression pour provoquer la cristallisation du sel. Et la saline dispose de sa propre centrale hydroélectrique.

En 1836, d'autres gisements salifères ont été découverts par forage à Schweizerhalle, non loin de Bâle, à une profondeur de 107 mètres. Ce fut également le cas un peu plus tard en Argovie. Le sel gemme y est plus facile d'accès et d'autres méthodes d'extraction ont été employées, notamment la

technique du lessivage : le gisement est foré, de l'eau est injectée pour dissoudre le sel, la saumure est ensuite pompée à la surface et concentrée dans la saline.

Ces salines du nord-ouest, riveraines du Rhin, ont mis fin à la nécessité d'importer du sel étranger et largement contribué à l'approvisionnement du pays en sel, mais aussi au développement de l'industrie chimique dans cette région.

Le commerce du sel est en Suisse un monopole d'État qui relève de la compétence des cantons. Dans la pratique et par le biais d'une convention intercantonale, les droits et devoirs relatifs à ce droit régalien sont du ressort des [Salines Suisses SA](#) qui depuis 2014 regroupent les Salines du Rhin, soit les deux usines de Schweizerhalle (Bâle-Campagne) et de Riburg (Argovie) et la [Saline de Bex](#).

SERVICES DE L'EAU (COÛTS DE DISTRIBUTION)

Le calcul des coûts d'un service de l'eau s'obtient en additionnant deux types de charges:

- Charges fixes : salaires, charges sociales, frais administratifs, frais d'exploitation, achat de matériel et d'équipements, loyer, énergie, assurances, taxes, contrôle de qualité de l'eau, entretien du réseau, frais financiers, etc. Les frais fixes sont indépendants du volume produit et de la demande potentielle. Ils existeraient même sans aucune consommation d'eau. Ils représentent en moyenne 80 % des coûts d'un service de l'eau.
 - *En 2018, les services de l'eau représentaient 3220 emplois (équivalents plein-temps).*
 - *Ils ont procédé à 887 millions de francs d'investissements (dont les ¾ dans les conduites d'eau).*
- Charges variables : frais de production, de distribution, de pompage, d'électricité, d'achat d'eau et de pièces de rechange. Ce type de charge dépend directement de la quantité d'eau produite et consommée et représente en moyenne 20 % des coûts d'un service de l'eau.

En 2018, les frais d'exploitation des services des eaux en Suisse se montaient à 1604 millions de francs, soit 2,05 francs par m³ facturé.

(Estimations statistiques SSIGE)

> [DOC | eauptable](#)

+ Prix de l'eau
+ Services industriels

SERVICES INDUSTRIELS

> [DOC | dhs](#)

En Suisse, le choix de confier la gestion de l'eau au service public a résulté au 19^e siècle d'un long processus politique. Les villes suisses, parfois après des épisodes de gestion privée, ont l'une après l'autre opté pour le modèle des «*services industriels*» intégrant la gestion de l'eau, du gaz et de l'électricité.

- Les principales raisons de cette municipalisation:
 - les communes trouvaient un intérêt financier à exploiter elles-mêmes des services à caractère commercial
 - c'était une façon démocratique de garantir un accès juste et équitable de tous les citoyens aux services de l'eau
 - ce type de gestion permettait de gérer le territoire communal de manière globale et cohérente.

(selon G.Pflieger, «L'eau des villes», Le savoir suisse)

- **Quelques dates-clés:**

- 1867, Berne : les citoyens acceptent par votation que l'autorité publique construise le réseau d'eau
- 1868, Zurich : création du service d'eau, entité autonome, avec budget et financements propres
- 1875, Bâle-Ville : le canton rachète la société à qui il avait auparavant concédé le service de l'eau

- 1876, Lausanne : le monopole de distribution de l'eau domestique est accordé à une société privée concurrente d'une autre société jusqu'à leur fusion en une seule entreprise publique
- 1878, Zoug : création d'une société privée qui existe toujours et qui est aujourd'hui le seul distributeur privé d'eau potable en Suisse.
- Plus près de nous, en décembre 2007, les citoyennes et citoyens du Canton de Genève ont décidé à une large majorité (75%) d'inscrire dans leur Constitution cantonale le monopole public de l'approvisionnement et de la distribution d'eau. Ce sont les Services industriels de Genève qui ont mandat d'exercer ces tâches de même que celles concernant l'évacuation et le traitement des eaux usées, activité qui ne peut être sous-traitée à des tiers.
- En février 2019, le corps électoral du canton de Zurich a refusé par 54.6 % des voix la nouvelle loi sur l'eau qui avait été adoptée par le Parlement cantonal et qui sous certaines conditions autorisait le recours à des financements privés. Les partis de gauche et les écologistes avaient alors lancé un référendum contre cette loi qu'ils jugeaient "dangereuse" et contraire selon eux au principe intangible de l'eau comme bien commun.

SOLIDARIT'EAU

Pour concrétiser leur volonté d'établir des partenariats solidaires avec des villes ou villages du Sud privés d'accès à l'eau potable, les communes de Suisse et leurs services des eaux disposent depuis 2007 d'une plateforme d'échanges originale : « *solidarit'eau suisse* »

Cet outil interactif fonctionne selon un principe assez simple : les collectivités publiques suisses qui désirent soutenir des projets d'adduction d'eau potable, de protection de sources ou encore d'installations sanitaires et d'assainissement dans des pays en développement peuvent d'une part s'y faire connaître, et d'autre part trouver par ce biais des informations et soutenir - par le biais d'ONG suisses actives sur le terrain - des projets d'eau et d'assainissement qui attendent un soutien financier ou un transfert de savoir-faire.

- o En 2017, 64 communes ont soutenu l'un ou l'autre des projets en cours pour un montant total de quelque 640'000 francs suisses.
- o Plus de 170 communes et une trentaine d'ONG se sont déjà inscrites sur cette plateforme depuis sa création et ont soutenu un ou plusieurs projets.
- o Une bonne soixantaine de projets ont déjà été menés à terme, pour un montant total d'environ 6 millions de francs bénéficiant à plusieurs dizaines de milliers de personnes dans une bonne vingtaine de pays principalement d'Afrique, mais aussi d'Asie et d'Amérique latine.
- o De nouveaux projets sont en cours de réalisation ou en attente de partenariats pour des financements dont le montant varie généralement entre quelques dizaines de milliers et un demi-million de francs suisses.

SOURCES

En un siècle, la Suisse a perdu 90 % de ses sources naturelles suite à leurs captages, à leurs assèchements et aux dégradations de toutes sortes qu'elles ont subies. Autrement dit, les sources figurent parmi les milieux naturels les plus menacés de Suisse. Alors que les cartes topographiques suisses révèlent un réseau hydrographique d'une grande précision, les sources, elles, sont paradoxalement fort peu documentées.

Certains cantons ont cependant décidé de les répertorier à l'exemple du Jura qui a réalisé un inventaire complet des sources présentes sur son territoire. Le constat est préoccupant : la moitié des quelque 1'750 sources recensées et analysées a été détruite ou est fortement dégradée. Un cinquième d'entre elles seulement bénéficie encore d'une structure naturelle ou partiellement naturelle. À noter aussi que 16% des sources sont taries ou n'ont simplement pas pu être localisées.

Sur le terrain, tous les spécialistes font à peu près tous les mêmes constats :

- suite à de très nombreuses interventions humaines (captages en tous genres, modernisation des alpages, activités touristiques, multiplication des habitats secondaires en montagne, etc.), il ne reste que fort peu de

> [DOC | solidarit'eau suisse](#)

+ Coopération internationale
+ Centime de l'eau
+ ONG

Dans son sens premier, le mot *source* désigne un lieu où une eau souterraine arrive à la surface du sol et donne naissance à un cours d'eau. Toutefois les hydrogéologues préfèrent généralement le mot *émergence* ou, pour être plus précis encore, les termes de *résurgence* (lorsqu'il s'agit de la réapparition d'un cours d'eau qui s'est momentanément écoulé dans le sous-sol par une 'perte') ou d'*exurgence* (exutoire d'un réseau hydrographique souterrain alimenté par l'infiltration d'eaux de pluie et de ruissellement).

> [DOC | national centre for climate services \(nccs\)](#)

sources à l'état naturel capables de jouer encore leur rôle écologique ; les sources naturelles qui subsistent sont vulnérables et le manque de données rend leur protection difficile ;

- malgré leur faible surface, les sources comprennent de nombreux micro-habitats différents qui hébergent une grande biodiversité et les espèces animales qui vivent dans les sources sont très sensibles aux modifications de leur environnement et sont de ce fait de bons bio-indicateurs ;
- les sources naturelles et leurs biotopes, appartenant généralement à des écosystèmes d'eaux froides, sont aujourd'hui sous la menace du réchauffement climatique : les espèces remontent les cours d'eau pour gagner des zones de sources plus fraîches, faisant ainsi concurrence à d'autres espèces qui y vivent déjà et adaptées aux basses températures.

L'Office fédéral de l'environnement reconnaît que l'on manque encore d'expérience en matière de protection, de promotion et de rétablissement de ces milieux sensibles. L'un des projets actuels de son programme pilote «*Adaptation aux changements climatiques*» a cependant pour ambition de rassembler et d'examiner un maximum d'exemples de valorisation écologique des sources à l'instar de ce qui se fait déjà dans plusieurs cantons.

Ce travail devrait ensuite déboucher sur la rédaction d'un guide pratique de la protection et de la valorisation écologique des milieux fontinaux (c'est-à-dire tout ce qui vit dans ou à proximité de sources d'eau, fontaines, adductions, etc.). Le Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF – *info fauna*), spécialisé dans la collecte et la diffusion d'informations sur la distribution et l'écologie des espèces de la faune de Suisse, a été chargé par l'OFEV de développer une base de données nationale concernant la structure et la faune de ces milieux fontinaux et d'en évaluer la qualité.

SPORTS ET LOISIRS AQUATIQUES

De la natation au ski nautique, en passant par la plongée sous-lacustre, la planche à voile, l'aviron, le ski nautique, le canyoning et autres, de nombreux sports se pratiquent sur et dans l'eau, sans oublier les loisirs sur rives: pique-nique, jeux, pêche, etc. Ces activités récréatives ont un rapport avec la qualité de l'eau : soit elles en dépendent pour être pratiquées sainement (la baignade), soit elles ont un impact sur les milieux aquatiques (la navigation à moteur par exemple).

On pourrait faire une longue liste des dégradations potentielles de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques par les activités de loisirs. Entre autres:

- pollutions en tous genres : déchets, utilisation d'huiles solaires et de savons, gaz d'échappement des moteurs de bateaux, etc.
- déplacement des sédiments et augmentation de la turbidité de l'eau (son caractère plus ou moins trouble)
- pression humaine excessive qui fragilise et détruit les habitats naturels de la flore et de la faune
- diminution de la biodiversité, développement d'espèces indésirables
- dégradation des berges et du lit des cours d'eau, etc.

Grâce aux mesures de protection et d'épuration des eaux, l'eau des lacs et des rivières suisses est aujourd'hui de bonne qualité. Les conditions d'hygiène requises pour la baignade sont généralement remplies.

Pour lutter contre les microorganismes pathogènes, l'eau des piscines doit être désinfectée à l'aide de filtres et de produits chimiques (ozone et chlore dosés avec précision). Cela implique le respect des mesures d'hygiène par les baigneurs et l'entretien des installations par un personnel qualifié.

Cependant les espaces de baignade dans les rivières et les lacs (où l'on ne peut pas utiliser les désinfectants habituels) doivent être gérés de manière à ne pas mettre en danger la santé des baigneurs et à réduire à un niveau acceptable le risque de maladies liées à l'eau.

STATUT (eaux publiques, eaux privées)

Dans le droit suisse, et sous réserve des compétences particulières de la Confédération qui peut légiférer en matière notamment de protection des eaux, de qualité de l'eau potable, d'aménagement des cours d'eau, d'énergie hydraulique ou de pêche, ce sont les cantons qui, selon la Constitution fédérale, *"disposent des ressources en eau"*.

Selon le Code civil (art. 664), sauf preuve contraire, *"les eaux publiques, de même que les régions impropres à la culture, rochers, éboulis, névés, glaciers et les sources en jaillissant, ne rentrent pas dans le domaine privé"*.

Cela dit, la définition des eaux publiques – ou, d'un autre point de vue, la limitation des eaux privées pour motifs d'intérêt public – relève donc en principe du droit cantonal qui peut statuer différemment d'un canton à l'autre. Les eaux de surface (lacs et cours d'eau, leurs rives et le sol qu'ils recouvrent) sont de manière générale considérées comme des biens publics relevant de la souveraineté de l'État cantonal, qui définit droits d'usage, autorisations ou concessions d'exploitation.

On notera toutefois deux exceptions notables : en Valais, les cours d'eau font partie du domaine public communal sauf le Rhône qui est propriété du canton; dans le canton de Glaris, les cours d'eau appartiennent aux propriétaires des terres sur lesquelles ils s'écoulent.

Il en va différemment des sources et des eaux souterraines qui, selon le Code civil suisse (art.704), *"sont une partie intégrante du fonds"* dont le propriétaire peut en principe disposer en toute liberté. En réalité, la plupart des cantons estiment que les nappes souterraines importantes sont parfois d'un intérêt public tellement important, en particulier pour l'approvisionnement en eau potable, qu'elles ne peuvent rester en mains privées : certains d'entre eux ont donc précisé dans la loi un niveau de débit (300 litres à la minute par exemple dans les cantons de Vaud et du Jura) au-dessus duquel les eaux souterraines relèvent du domaine public.

STEP (STATION D'ÉPURATION)

Le taux de raccordement au réseau d'assainissement est souvent utilisé comme un indicateur des efforts en matière de protection des eaux. En Suisse, en 1965, 14 % seulement de la population étaient raccordés à une station d'épuration communale. Aujourd'hui ce taux est de 97 à 98 % environ. Pour les 2 % restants, les eaux usées sont traitées avec d'autres procédés.

La construction de ces infrastructures (quelque 900 stations d'épuration, 40 à 50'000 km de canalisations publiques, nombreux bassins d'eaux pluviales, etc.) a coûté entre 40 et 50 milliards de francs. Leur valeur de remplacement est estimée à plus du double.

Les STEP sont confrontées à de nouveaux défis compte tenu de la densité croissante des zones urbaines et de l'augmentation des activités polluantes. Elles vont devoir prendre rapidement des mesures supplémentaires de traitement pour réduire notamment les teneurs en micropolluants des eaux usées au sortir de leurs installations. Deux procédés applicables à grande échelle ont été testés en Suisse dans le cadre du projet *Micropoll*.

- Le traitement par ozonation : il consiste à injecter de l'ozone sous forme gazeuse dans les eaux usées épurées. Ce gaz dissous dans l'eau réagit avec les micropolluants et les transforme. Ce procédé peut être intégré sans trop de difficultés dans les STEP existantes, mais cela augmente leur consommation d'énergie et le coût de l'assainissement.
- Le traitement au charbon actif : les substances indésirables se fixent à la surface des particules de charbon actif en poudre, moulu finement, et mélangé aux eaux usées. Ce charbon est ensuite séparé des eaux usées et éliminé par incinération avec les boues d'épuration. Ce procédé peut généralement être ajouté à une STEP existante.

La ville de Dübendorf, dans la banlieue zurichoise, inaugurée en 2014, a été la première en Suisse à disposer d'équipements de traitement des micropolluants dans sa station intercommunale d'épuration de Neugut. Cette nouvelle installation est en mesure, grâce à l'ozonation, d'éliminer quelque 80 % des micropolluants contenus dans ses eaux usées et qu'aucune station

Une station d'épuration (STEP) est une installation dédiée au traitement des eaux usées d'origine domestique ou industrielle collectées par le biais d'un réseau d'assainissement. Ces eaux polluées sont soumises à une série de traitements (mécaniques, biologiques, physico-chimiques) destinés à les débarrasser de toutes matières et substances indésirables de manière à pouvoir être ensuite rejetées dans le milieu naturel sans risque pour l'environnement et la santé. Les résidus de ces traitements sont alors récupérés sous forme de boues pour être incinérées.

> **DOC | ofev**

+ Assainissement
+ Micropolluants
+ Eaux usées
+ Évacuation

d'épuration classique ne peut filtrer. Il est prévu, sur le même modèle, d'équiper une centaine de STEP dans les vingt prochaines années.

En 2014, le Parlement a approuvé les modifications de la loi sur la protection des eaux afin que la Confédération finance partiellement (à hauteur de 75%) les mesures de réduction des micropolluants dans la centaine de stations d'épuration concernées. Ces modifications sont entrées en vigueur le 1er janvier 2016. Une taxe est depuis lors perçue auprès de toutes les stations d'épuration sur la base du nombre d'habitants raccordés. Son montant maximal a été fixé à 9 francs par an et par habitant raccordé.

On notera aussi que les stations d'épurations communales de Suisse produisent chaque année quelque quatre millions de tonnes de boues d'épuration liquides, correspondant à environ 200'000 tonnes de matière sèche. Depuis 2003, et en application du principe de précaution en matière de protection des sols et de la santé, il est interdit en Suisse d'utiliser les boues d'épuration comme fertilisant agricole.

THERMALISME

On compte en Suisse une trentaine de stations thermales. On y offre à la fois des prestations médicales, de prévention et de réhabilitation, et des services orientés vers le bien-être et la remise en forme, dans un environnement souvent propice à la détente et au tourisme.

- Les Romains, comme en bien d'autres territoires conquis, ont amené en Suisse leurs pratiques des bains thermaux : on en a retrouvé des traces en maints endroits, d'Avenches, jadis capitale de l'Helvétie romaine, à l'ancienne ville et garnison rhénane d'Augst, en passant par Nyon, Martigny et autres colonies.
- Une mention spéciale doit être faite de *Aquae Helveticae*, qui prendra ensuite le nom de *Baden* (baigner, en allemand). L'historien Tacite au 1^{er} s. après J.-C. fait mention dans l'un de ses textes de cet établissement thermal situé à proximité de la Limmat et utilisant l'eau fortement minéralisée jaillissant de plusieurs sources chaudes.

Deux stations thermales suisses parmi d'autres

- Vals, dans les Grisons, dispose de sources à 30° dont les premières descriptions écrites remontent au 17^e s. Son établissement thermal, très prisé au début du 20^e siècle, fut plus tard abandonné mais retrouva un nouveau souffle d'abord dans les années 1960 avec l'installation d'une importante usine d'embouteillage d'eau minérale, puis dès 1998 avec le nouveau centre thermal conçu par l'architecte Peter Zumthor.
- Loèche-les-Bains (Leukerbad), en Valais, avec ses nombreuses sources et bassins entre 28° et 43°, est l'un des plus grands centres thermaux des Alpes, également connu depuis longtemps. Près de 4 millions de litres d'eau y circulent quotidiennement et les curistes y trouvent une grande diversité d'offres de soins et de détente.

TRADITIONS

La Liste des traditions vivantes en Suisse, dressée dans le cadre de la Convention de l'UNESCO pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel, comprend plusieurs pratiques sociales, artisanales ou autres plus ou moins liées à l'eau, entre autres:

- **Acheminement du bois sur le lac d'Ägeri (Zoug)** : les corporations paysannes qui exploitent les forêts de la rive sud du lac n'ont pas d'autre choix, pour transporter le bois abattu, que d'assembler les billes en radeaux et de les acheminer par **flottage** jusque vers des rives propices à leur transport par route. Jusqu'en 1999, les paysans des corporations bénéficiaient ainsi d'un revenu supplémentaire. Depuis lors, ce sont des bûcherons locaux qui se chargent de ce travail.
- **Bachfischet à Aarau** : chaque année, en septembre, les habitants de la capitale argovienne célèbrent durant quatre jours le nettoyage du ruisseau qui traverse leur ville et qui constituait jadis le cœur de ses principales activités. La fête tire son nom du fait qu'il fallait d'abord vider le ruisseau de ses poissons avant de le nettoyer.

Une eau thermale est une eau de source naturellement minéralisée dont les propriétés la rendent particulièrement adaptée à certains usages thérapeutiques. Le thermalisme regroupe l'ensemble des connaissances et des pratiques (médicales, techniques, économiques, sociales et autres) relatives aux eaux thermales et à leur exploitation.

[> DOC | dhs](#)

+ Géothermie hydrothermale

Selon la Convention adoptée en 2003 par l'UNESCO, le "patrimoine culturel immatériel", appelé parfois "patrimoine culturel vivant", désigne les pratiques, représentations et expressions, les connaissances et savoir-faire que les communautés et les groupes et, dans certains cas, les individus, reconnaissent comme partie intégrante de leur patrimoine culturel. Il inclut les traditions orales et les langues menacées, les musiques traditionnelles et les arts du spectacle, les pratiques sociales, rituels et événements festifs, les connaissances et pratiques relatives à l'environnement et à l'univers, les savoir-faire liés à l'artisanat traditionnel.

[> DOC | lebendigetraditionen.ch](#)

- **Consortages en Valais** : issus des corporations paysannes du Moyen-âge attribuant des droits et des devoirs à leurs membres (les "consorts"), ils ont régi pendant des siècles l'utilisation des biens communs (eaux, forêts, pâturages, etc.) alpins ainsi que la construction et l'entretien des **bisses**, chemins, alpages, fours et autres aménagements collectifs. Ces consortages jouent aujourd'hui encore des rôles importants sur les plans juridique, économique, écologique et social.
- **Fête des Fontaines dans le Val-de-Travers (Neuchâtel)**: le 12 septembre, les habitants des communes neuchâteloises de Buttes et de Môtiers décorent leurs fontaines avant d'y faire la fête. En 1814, les Neuchâtelois s'étaient vu interdire par leur souverain de l'époque – le Roi de Prusse – de célébrer leur entrée dans la Confédération. Les gens du Val-de-Travers passèrent outre l'interdiction en prétextant une Fête des Fontaines.
- **Illumination des chutes du Rhin à Neuhausen (Schaffhouse)** : le début des illuminations de la plus grande cascade d'Europe est étroitement lié au tourisme. Au 19e siècle, les hôteliers y organisaient pour leurs hôtes des feux de Bengale, tradition reprise plus tard par des institutions semi-publiques dans le cadre des événements de la fête nationale. Depuis 2008, on peut y voir toute l'année, à heures fixes, des jeux de lumière installés par les Entreprises électriques du canton de Schaffhouse.
- **Patinage sur le Doubs** : durant l'hiver, la retenue naturelle du Doubs à la frontière franco-suisse formant le lac des Brenets (selon son appellation suisse) se transforme parfois en une grande surface gelée propice au patinage et autres activités de loisirs sur glace. Son accès, non garanti par les autorités, est régulièrement testé par deux familles dépositaires d'un long savoir-faire en la matière.
- **Prairies irriguées de la Haute-Argovie** : il subsiste encore une centaine d'hectares de ces *Wässermatten*, jadis assez répandus sur le Plateau suisse. Leur système reposait sur un vaste réseau de canaux, de fossés et de tranchées, d'écluses et de barrages assurant une **irrigation** optimale des prairies et la fertilisation des sols. Les fossés principaux étaient construits par les communautés d'irrigants, alors que les fossés latéraux étaient entretenus par les paysans sur une base privée.

VIDANGE DE BARRAGE (l'exemple de Verbois sur le Rhône genevois)

Dès 1942, date de la mise en service sur le Rhône du barrage de Verbois en aval de Genève, il a été procédé tous les trois ans à une vidange chasse de sa retenue afin d'en évacuer une partie des quelque 350'000 m³ de sédiments apportés par l'Arve. Jusqu'en 2003, cette opération était jugée indispensable non seulement pour évacuer une masse importante des limons et procéder à l'entretien des installations hydroélectriques, mais aussi pour prévenir tout risque d'inondation en raison du comblement progressif du lit du fleuve.

Il s'agissait d'abord d'évacuer totalement (phase de vidange) la retenue d'eau pour permettre au Rhône de retrouver brièvement son écoulement naturel, puis d'augmenter rapidement le débit du fleuve (phase de chasse) à sa sortie du Léman (au barrage du Seujet). Plus ces vidanges-chasses se multipliaient, plus il apparaissait qu'elles entraînaient de graves dommages pour la faune et les écosystèmes du fleuve et de ses rives. En 2003, Genève décida d'un moratoire pour se donner le temps d'étudier d'éventuelles solutions alternatives mais, la retenue de Verbois perdant de plus en plus de volume, une 21e vidange fut menée en 2012.

Cette opération terminée, les autorités de Genève et du Haut-Rhône français ont mandaté un groupe de travail technique franco-suisse pour élaborer d'autres méthodes possibles de gestion des sédiments du fleuve, en concertation avec les représentants des collectivités publiques, les entreprises en charge de l'exploitation des barrages et les associations de protection de l'environnement.

Au printemps 2015, sur la base des conclusions des experts, le Canton de Genève et l'État français ont d'un commun accord décidé de renoncer définitivement à ces vidanges chasses et opté pour un scénario combinant un abaissement partiel du niveau de l'eau des barrages de Verbois et de Chancy-Pougny, l'extraction localisée des dépôts résiduels et un accompagnement des crues de l'Arve de manière à favoriser le transit des sédiments.

Opération d'évacuation partielle ou totale de l'eau d'une retenue artificielle pour faire transiter vers l'aval de la digue ou du barrage une part des sédiments qui s'y sont accumulés au fil du temps, pour en nettoyer le fond et les berges et les débarrasser des débris végétaux et détritus de toutes sortes charriés et déposés par les affluents, pour faciliter l'inspection de la structure des ouvrages, vérifier le bon fonctionnement des équipements inaccessibles en temps ordinaire (prises d'eau, vannes, grilles, etc.) et des dispositifs de sécurité, pour assurer leur entretien et leur remplacement, et le cas échéant y entreprendre des travaux de réhabilitation jugés nécessaires.

Ce genre d'opération entraînant des pertes d'exploitation et parfois d'importants dommages collatéraux à l'environnement, il est désormais fait appel de plus en plus, là où c'est possible en fonction du degré de turbidité des eaux de la retenue, à des contrôles réalisables à l'aide de robot-caméras subaquatiques.

+ Barrage

Un premier abaissement partiel a été réalisé en 2016 et aurait fait nettement moins de victimes chez les poissons, selon une étude de la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture (Hepia). Néanmoins les milieux de la pêche défendent l'idée d'une gestion naturelle des sédiments. Le protocole franco-suisse prévoit que la nouvelle méthode de vidange soit maintenue pendant dix ans. La prochaine vidange est prévue à la fin du printemps 2020.

Vidange historique au barrage d'Émosson

Des vidanges de barrage peuvent aussi être effectuées dans les grands barrages hydroélectriques de montagne. Au printemps 2012, le lac d'Émosson, en Valais, a été complètement vidé pendant trois mois afin de réaliser des travaux de contrôle et de maintenance dans les parties ordinairement immergées, vannes de tête et vannes de fond. C'était la première vidange du barrage depuis sa mise en eau en 1973. Une étude d'impact a défini préalablement les mesures environnementales destinées à préserver le milieu et la faune piscicole, incluant par exemple le contrôle de la concentration de matières en suspension en aval du barrage et le repoissonnement du lac après la vidange.

ZONES ALLUVIALES

Quelque 70 % des zones alluviales de Suisse ont été détruites depuis le milieu du 19^e siècle. Un tiers seulement des zones alluviales de basse altitude présentent encore une dynamique naturelle. Les corrections de cours d'eau, le drainage des plaines alluviales, l'aménagement de barrages et constructions hydroélectriques sont les principales causes de leurs disparitions. En outre, 90% des forêts alluviales ont été rayées de la carte.

L'inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale comprend aujourd'hui 326 sites couvrant une superficie totale de 22'640 hectares. La préservation de ces zones dépend à long terme de la revalorisation de leurs milieux naturels et du rétablissement de leurs fluctuations naturelles.

La protection des zones alluviales est de toute première importance pour la conservation de la biodiversité : 10% des espèces animales indigènes dépendent de ce type d'écosystème et 84% de toutes les espèces locales peuvent y vivre.

Les zones alluviales se forment dans les plaines par l'accumulation de sédiments, sables, graviers, galets, etc. transportés par les cours d'eau et déposés lorsqu'ils entrent en contact avec les terrains stables d'une plaine. Ces espaces se transforment en permanence et le tracé des cours d'eau se modifie au gré des crues et des étiages (niveaux d'eau les plus bas). Ces écosystèmes abritent de nombreuses espèces végétales et animales.

[> DOC | ofev](#)

ZONES DE PROTECTION

Les eaux souterraines, qui fournissent environ 80 % de l'eau potable consommée en Suisse, jouent aussi un rôle essentiel dans le cycle naturel de l'eau. Il est donc nécessaire de les protéger des pollutions générées par des activités humaines.

Les mesures les plus efficaces relèvent de l'aménagement du territoire, lequel est découpé en différents périmètres de protection autour des installations de captage d'eau ou de réalimentation de la nappe souterraine.

La loi suisse prescrit trois types de zones de protection :

- La zone de captage (zone S1) comprend les alentours immédiats des installations où ne sont autorisées que les activités en rapport direct avec la gestion de l'eau.
- La zone de protection rapprochée (zone S2) doit garantir que l'eau souterraine n'est contaminée par aucun micro-organisme pathogène : il y est entre autres interdit d'épandre du purin ou d'utiliser des produits phytosanitaires.
- La zone de protection éloignée (zone S3) doit garantir qu'en cas d'accident on pourra écarter tout danger pour l'eau potable: il y est interdit d'y installer par exemple des stations d'essence.

Les zones de protection des eaux souterraines visent à protéger les captages et les eaux souterraines juste avant leur utilisation comme eau potable. Elles sont délimitées autour des ouvrages d'intérêt public, soit autour des captages, dont l'eau doit respecter les exigences de la législation sur les denrées alimentaires, et des installations d'alimentation artificielle des eaux souterraines. Axées sur l'utilisation, l'adoption de zones de protection des eaux souterraines correspond à la plus importante des mesures d'organisation du territoire relatives aux eaux souterraines.

(OFEV)

[> DOC | ofev](#)

+ Dangers (protection)
+ Pollution agricole
+ Pollution industrielle

ZONES HUMIDES

Les marais ne couvrent que 0,5 % du territoire national, mais ils abritent de nombreuses espèces végétales et animales menacées. Grâce à l'initiative dite de Rothenthurm, approuvée en votation populaire le 6 décembre 1987, il a été possible de renforcer considérablement la protection des marais et des biotopes de Suisse.

« Les marais et les sites marécageux d'une beauté particulière qui présentent un intérêt national sont protégés. Il est interdit d'y aménager des installations ou d'en modifier le terrain. Font exception les installations qui servent à la protection de ces espaces ou à la poursuite de leur exploitation à des fins agricoles. » (Constitution fédérale, art. 78, al. 5)

Près de 90 % des zones humides de Suisse ont été détruites au cours des deux derniers siècles. Aujourd'hui, les marais et les sites marécageux d'importance nationale sont inscrits dans trois inventaires fédéraux, soit: 551 hauts-marais (alimentés par les précipitations), 1268 bas-marais (alimentés aussi par les nappes souterraines) et 89 sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale. Tous sont sous protection intégrale, ce qui a permis de limiter fortement le recul de leur surface.

La qualité des marais protégés s'est cependant détériorée pour plusieurs raisons: impact des anciens systèmes de drainage, infiltration d'engrais en provenance de prairies voisines, assèchement, embroussaillage, etc.

Les hauts-marais sont des puits naturels de carbone, mais lorsqu'ils s'assèchent, l'oxygène pénètre dans le sol, la tourbe se décompose peu à peu et rend le gaz carbonique à l'atmosphère (environ 19'000 tonnes par année en Suisse selon les estimations). La seule solution pour remédier à ces émissions de gaz carbonique est de réapprovisionner ces espaces en eau. Dans ce but, l'Institut fédéral suisse de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) a développé une méthode de compensation qui permet d'évaluer de manière fiable ce type de pollution atmosphérique.

« Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ».

(Convention de Ramsar sur les zones humides, article 1)

[> DOC | ofev](#)