

# Rapport d'activité 2016





La chercheuse Nemiah Ladd et le technicien Alois Zwysig prélèvent une carotte sédimentaire au lac des Quatre-Cantons. Les sédiments lacustres sont de véritables archives. Les matières qui se déposent au fond des lacs varient en fonction des conditions locales. Les sédimentologues étudient les couches accumulées au cours du temps et parviennent ainsi à retracer l'histoire de l'environnement et des activités humaines, comme par exemple celle de l'industrialisation de la Vallée de Joux (voir page 16) ou des tsunamis du lac des Quatre-Cantons.



## Sommaire

Éditorial de la directrice	03
Évènements de l'année 2016	04
Faits et chiffres	08
Recherche	10
Enseignement	20
Conseil	26
Institution	34
Comptes annuels	49
Rapport de l'organe de révision	76



L'Eawag est l'institut de recherche sur l'eau et les milieux aquatiques du domaine des EPF. Celui-ci comprend les deux écoles polytechniques fédérales de Zurich et de Lausanne et les quatre instituts fédéraux de recherche Empa, Eawag, PSI et WSL. Fort de sa présence nationale et internationale, l'Eawag élabore des outils conceptuels et technologiques en vue d'une utilisation, d'une gestion et d'une protection durables des ressources et milieux aquatiques. En partenariat avec les structures d'enseignement supérieur et de recherche, les administrations et organismes publics, l'industrie et les milieux associatifs, il contribue à concilier les aspects écologiques et les intérêts économiques et sociaux liés aux systèmes aquatiques et joue ainsi un rôle de passeur entre science et société. Dans ses activités de recherche, d'enseignement et de conseil, l'Eawag occupe presque 500 personnes réparties sur les sites de Dübendorf (Zurich) et de Kastanienbaum (Lucerne).



## Soigner le dialogue avec la société

Pour l'Eawag, 2016 a été une année mouvementée. Elle a commencé par une évaluation externe de notre institut par sept experts suisses et étrangers issus de la recherche scientifique et du monde professionnel. Après de nombreuses discussions avec des scientifiques de toutes fonctions, le comité d'évaluation a complimenté l'Eawag pour son travail de pionnier, pour la grande portée de sa recherche et pour son engagement permanent en faveur de l'interdisciplinarité – que ce soit en recherche fondamentale ou appliquée. Au cours de l'été, nous avons fêté le centenaire du laboratoire d'hydrobiologie de Kastanienbaum avec la Naturforschende Gesellschaft Luzern à travers plusieurs manifestations. Et fin 2016, nous avons appris avec soulagement que l'accès de la recherche suisse au programme européen «Horizon 2020» était maintenu dans son intégralité. Ce programme facilite grandement les collaborations internationales.

### **La recherche scientifique: une activité foncièrement internationale...**

Ce dernier point montre non seulement le caractère international de la recherche scientifique mais également sa fragilité vis-à-vis des politiques. La science n'a pas de frontières, elle constitue notre patrimoine culturel commun. Les connaissances acquises au cours de l'histoire profitent à l'humanité tout entière. Et l'histoire des sciences est jalonnée de chercheurs et chercheuses qui ont été censurés, voire poursuivis dans leur pays.

À l'Eawag, des hommes et des femmes de 40 nations travaillent ensemble pour remplir les missions de recherche, d'enseignement et de conseil que la Confédération a confiées à l'institut. Tous se sentent tenus au respect des plus hautes exigences de qualité scientifique. Leurs travaux de recherche permettent de mieux comprendre les systèmes aquatiques et fournissent des bases essentielles aux développements techniques et aux décisions politiques et sociétales. Leur enseignement permet de transmettre le savoir aux générations futures et soutient les professionnels par la formation continue. Et leur activité de conseil contribue au bien-être de la société et à un arbitrage objectif des intérêts liés aux écosystèmes aquatiques.

### **... qui n'est pas réservée aux experts**

La société se montre de plus en plus sceptique vis-à-vis des experts scientifiques et de leur compétence. À l'Eawag, nous sommes fiers de faire autorité en matière scientifique. Mais nous respectons le principe des Lumières selon lequel le fait de se réclamer d'une quelconque autorité n'est pas une garantie de vérité. Il nous semble donc primordial de favoriser le dialogue et la participation civique afin que la science soit perçue comme une entreprise de la société qui livre les éléments et impulsions nécessaires aux prises de décision.

Janet Hering  
Directrice Eawag

## Évènements de l'année 2016

Empa



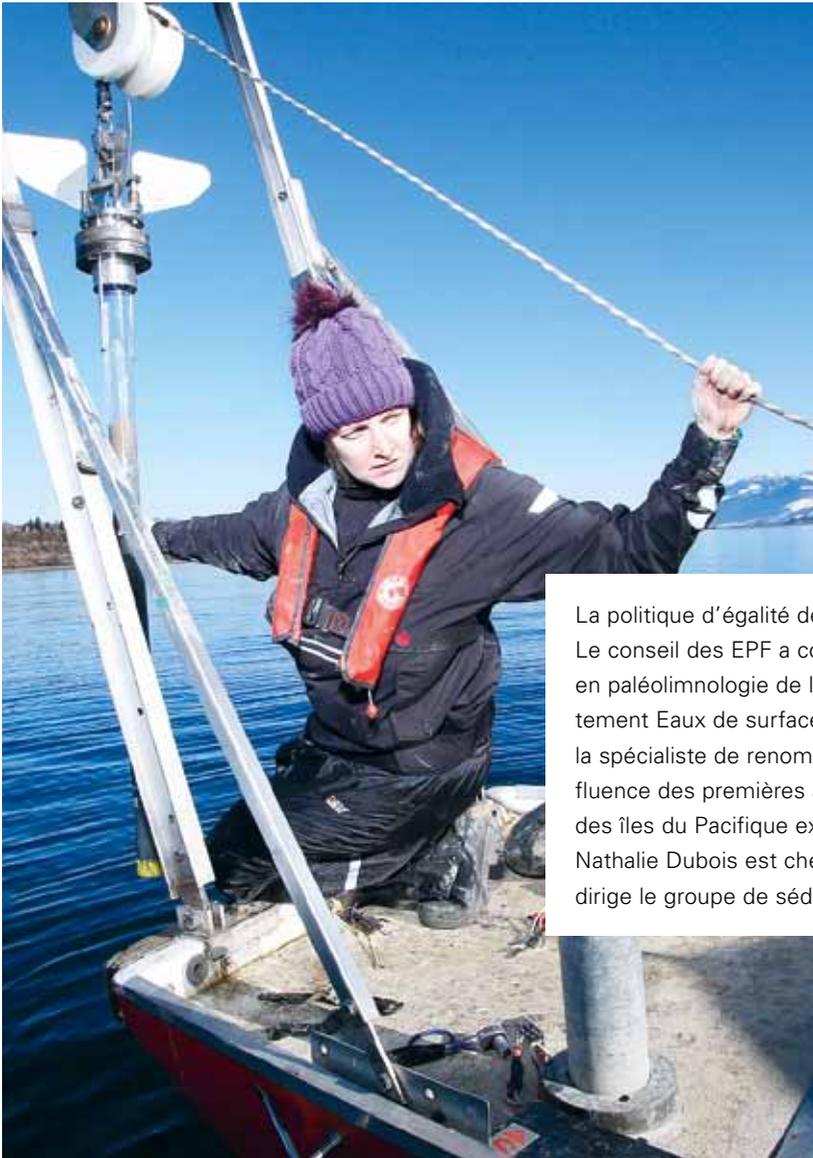
Le 23 mai, le bâtiment modulaire expérimental Nest a été inauguré en présence du conseiller fédéral Johann Schneider-Amman (quatrième en partant de la gauche) sur le campus de l'Eawag et de l'Empa à Dübendorf. Les deux instituts se servent de Nest pour étudier de nouvelles formes d'habitat et de travail et tester de nouveaux matériaux de construction et systèmes énergétiques avec leurs partenaires de l'industrie et de la recherche. Dans le projet «Water Hub», les chercheurs étudient ainsi les possibilités d'utilisation des toilettes à séparation pour économiser l'eau et récupérer les nutriments contenus dans les urines.

*«Le secteur suisse de la formation, de la recherche et de l'innovation prouve sa vitalité lorsqu'il parvient à fédérer les forces des milieux privés et publics sur les questions urgentes – Nest l'a réussi de manière exemplaire.»* Johann Schneider-Amman, conseiller fédéral

Dans le monde, 300 millions de personnes tirent leur eau potable de nappes souterraines contaminées par de l'arsenic ou du fluor. Des chercheurs de l'Eawag ont développé une méthode qui permet d'évaluer le risque de contamination dans une certaine région à partir de données géologiques, topographiques et environnementales sans qu'il soit nécessaire d'analyser les eaux souterraines sur tout le territoire. La plateforme interactive gratuite Groundwater-Assessment-Platform (GAP) offre aux autorités locales, aux ONG et autres responsables la possibilité de visualiser leurs propres données et de créer leurs propres cartes pour la région qui les occupe. Elle permet ainsi de localiser plus facilement les puits et captages à contrôler en priorité.



Le 9 juin, l'Eawag et la Naturforschende Gesellschaft Luzern ont fêté le centenaire du laboratoire d'hydrobiologie de Kastanienbaum par une cérémonie réunissant 120 personnalités politiques, administratives, scientifiques et professionnelles. Lors des journées portes ouvertes des 18 et 19 juin, plus de 1000 personnes se sont intéressées à la recherche sur les milieux aquatiques. À différents stands d'information, des scientifiques et techniciens leur ont notamment expliqué comment les carottes de sédiment étaient extraites des fonds lacustres et quelles informations pouvaient être tirées de leur analyse. Ils ont dévoilé ce que les gènes pouvaient révéler sur la formation de nouvelles espèces de poissons et montré comment les microchips permettaient de suivre la migration des poissons sur ordinateur.



Aldo Todaro, Eawag

La politique d'égalité des chances de l'Eawag porte ses fruits. Le conseil des EPF a confié une chaire de professeure assistante en paléolimnologie de l'EPF de Zurich à Nathalie Dubois du département Eaux de surface de l'Eawag. Dans le cadre de ce travail, la spécialiste de renommée internationale souhaite étudier l'influence des premières activités humaines sur les écosystèmes des îles du Pacifique extrême-oriental auparavant non peuplées. Nathalie Dubois est chercheuse à l'Eawag depuis 2013. Elle y dirige le groupe de sédimentologie.

Dans le cadre du programme national de recherche 64, 23 équipes suisses de différentes disciplines scientifiques se sont penchées pendant cinq ans sur le risque que représentent les nanomatériaux pour l'homme et l'environnement. L'Eawag était engagé dans le PNR 64 avec quatre projets consacrés à l'action des nanoparticules d'argent dans les eaux usées et dans les microorganismes, à la réaction des cellules aux nanoparticules et à la biodégradation des nanomatériaux contenant du carbone dans l'environnement. La communication des résultats était une des priorités du programme, comme en témoigne cette photo de chercheurs de l'Eawag lors du tournage d'une vidéo.

Andri Bryner, Eawag



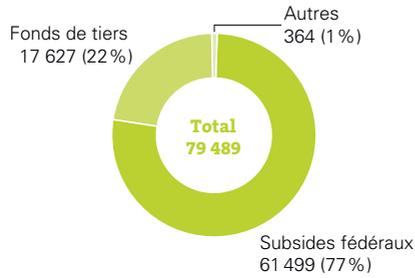


Dans le projet «Gestion durable des zones inondables et force hydraulique» du PNR 70, des chercheurs ont effectué un essai d'inondation provoquée en aval du barrage de la Gruyère. L'objectif était de savoir si la pratique de crues artificielles permettrait de rendre l'exploitation hydroélectrique de la Sarine mieux supportable pour l'environnement. Plus de 250 m<sup>3</sup>/s d'eau ont ainsi été lâchés dans le lit de la rivière. Les scientifiques s'attachent actuellement à dépouiller les données et relevés obtenus.

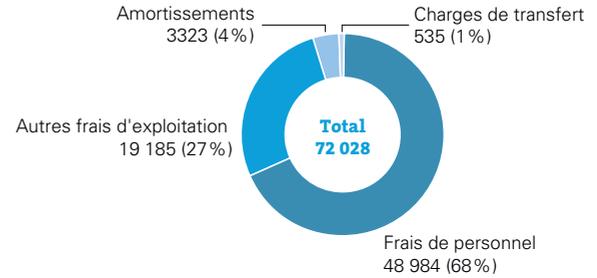
# L'Eawag en chiffres

## Finances

### Revenus opérationnels (en milliers de CHF)



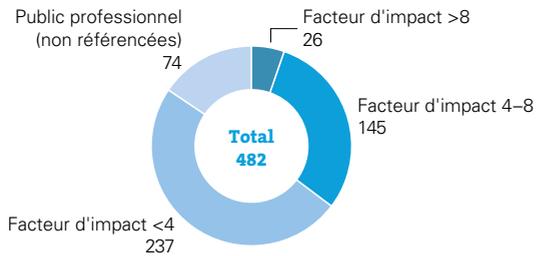
### Charges opérationnelles (en milliers de CHF)



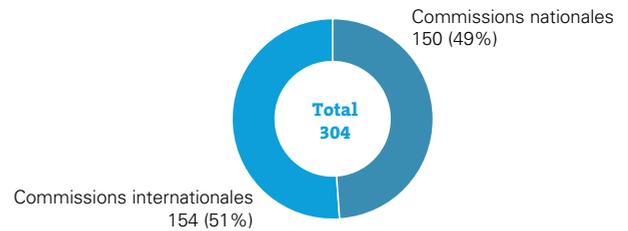
Etant donné que les chiffres sont arrondis, le total peut différer de leur somme (cf. Compte annuel p. 50)

## Recherche

### Publications

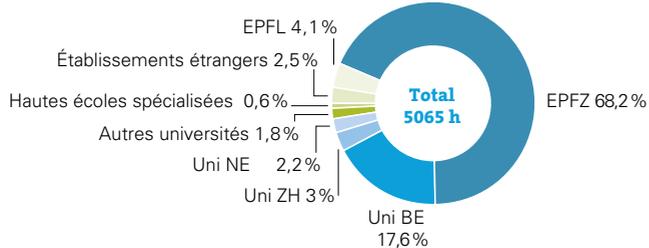


### Travail dans des commissions

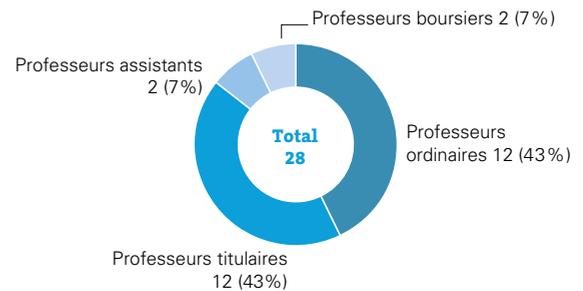


## Enseignement

### Enseignement dans divers établissements



### Chaires occupées



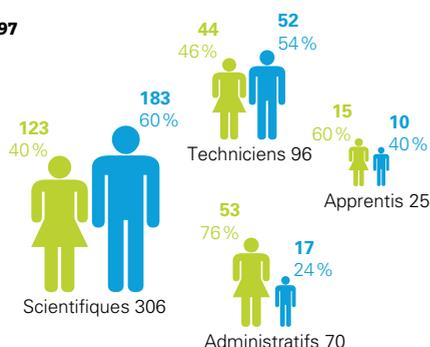


# Distinctions

## Personnel

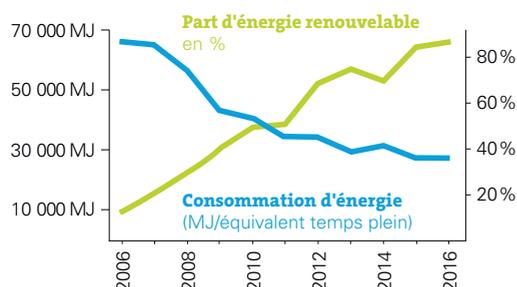
### Nombre de personnes par fonction

**Total 497**  
47,3%  
52,7%

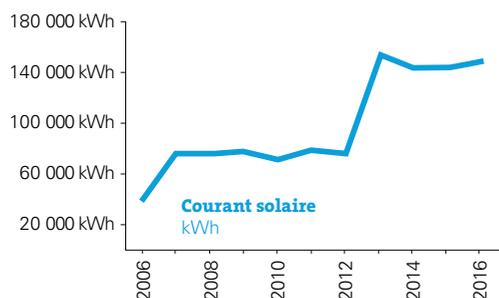


## Environnement

### Consommation d'énergie par personne



### Production Photovoltaïque



Highly cited researchers 2016 in Environment/  
Ecology von Clarivate Analytics

**Adriano Joss (Technologie des procédés), Christa Mc Ardell (Toxicologie de l'environnement), Hansruedi Siegrist (Technologie des procédés), Ole Seehausen (Écologie et évolution des poissons)**

Volz-Award de l'Université de Berne pour la  
meilleure thèse en écologie et évolution

**David Marques (Écologie et évolution des poissons)**

Médaille des EPF de l'EPF de Zurich pour une thèse  
d'excellence

**Sarah Pati (Chimie de l'environnement)**

Médaille des EPF de l'EPF de Zurich pour une  
thèse d'excellence

**Kirsten Oswald (Eaux de surface)**

Médaille des EPF de l'EPF de Zurich pour une thèse  
d'excellence

**Bastianus Vriens (Ressources aquatiques  
et eau potable)**

Prix Otto Jaag pour la protection des eaux de l'EPF  
de Zurich

**Hanspeter Zöllig (Technologie des procédés)**

IWA-Fellow 2016–2020 de l'International Water  
Association

**Kris Villez (Technologie des procédés)**

Prix pour les jeunes chercheurs de la Fondation  
Bettencourt Schueller

**Clément Vulin (Microbiologie de l'environnement)**

Kilham Memorial Award de la Société internationale  
de limnologie

**Ole Seehausen (Écologie et évolution des poissons)**

Energy Globe National Award Morocco

**Bouziane Outiti (Informatique)**



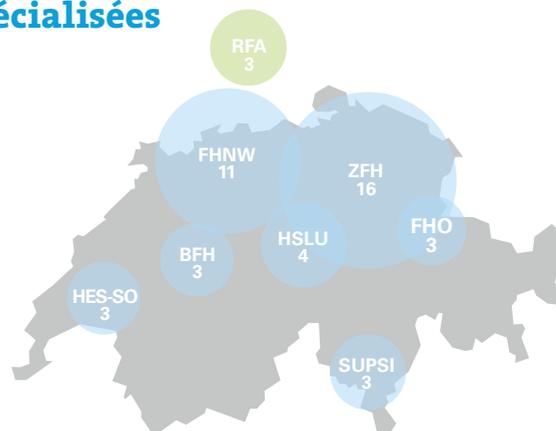
La connaissance des espèces et de leur distribution est un préalable indispensable à une bonne gestion de l'environnement. Or les taxonomistes se font rares et certaines déterminations sont très difficiles, même pour les experts. En analysant l'ADN environnemental extrait des échantillons d'eau, Elvira Mächler et Florian Altermatt explorent une nouvelle voie d'identification des espèces (voir page 13).

# Recherche

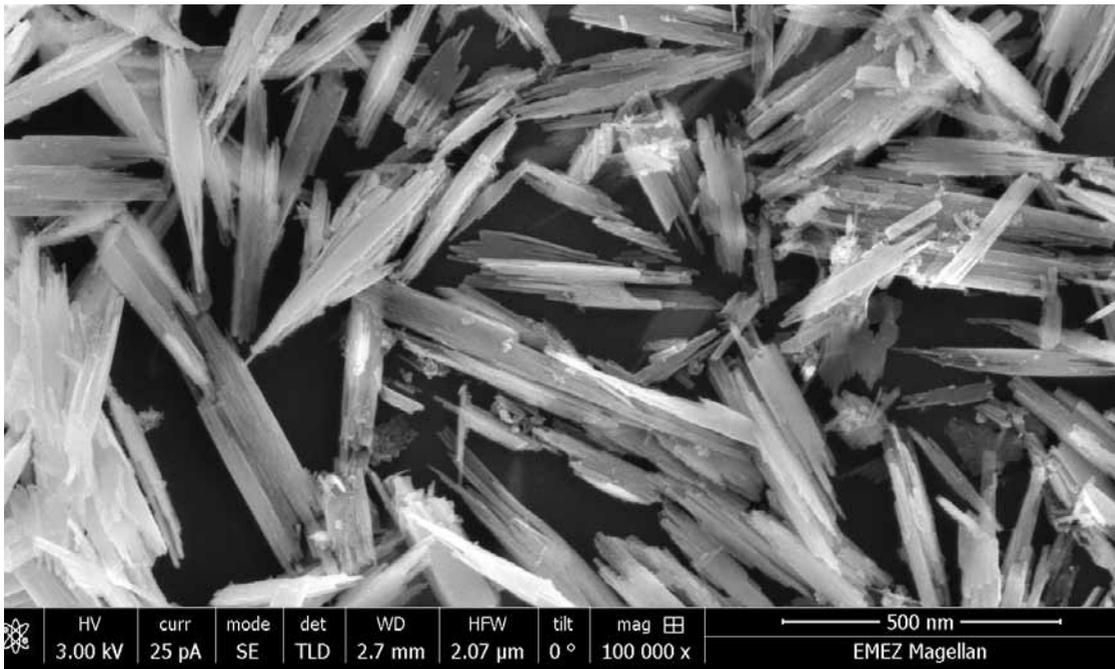
Les recherches de l'Eawag sont fortement axées sur les sujets qui préoccupent les professionnels et la société civile. L'institut agit en priorité pour le bien de l'humanité, la santé des écosystèmes et la résolution des conflits d'intérêts liés aux usages de l'eau. Les questions nationales jouent un rôle de premier plan. En 2016, l'Eawag s'est ainsi engagé dans le plan d'action sur les produits phytosanitaires, dans des projets pilotes de traitement des eaux usées et des travaux sur les eaux de surface. Dans la perspective de la transition énergétique en Suisse, l'Eawag s'est intéressé de près à l'exploitation de la force hydraulique en partenariat avec les centres de compétences suisses en recherche énergétique (SCCER). Les scientifiques de l'Eawag se sont concentrés sur les aspects écologiques et ont évalué l'influence des incertitudes sur le rapport coûts/bénéfices d'une extension du parc hydroélectrique pour la population. En partenariat avec l'Institut Paul Scherrer et la Fachhochschule Nordwestschweiz, l'Eawag a poursuivi le projet «Autarky» qui porte sur le développement de toilettes fonctionnant indépendamment d'infrastructures d'assainissement et dans lesquelles les urines, les eaux souillées et les matières fécales sont collectées et traitées séparément.

Pour stimuler leur propre recherche et accroître son rayonnement, les scientifiques de l'Eawag sont en contact avec des chercheurs du monde entier et sont impliqués dans plus de 70 commissions et instances internationales. Le projet européen «Solutions» permet d'exploiter les synergies dans le cadre de la recherche interdisciplinaire sur les effets des micropolluants sur les habitats aquatiques. Dans ce projet, la situation du bassin rhénan vis-à-vis des micropolluants est étudiée en Suisse, en Allemagne et aux Pays-Bas.

## Collaboration avec les hautes écoles spécialisées



En 2016, les chercheurs de l'Eawag ont collaboré avec les hautes écoles spécialisées dans le cadre de 46 projets. L'institut de recherche sur l'eau s'attache actuellement à renforcer cette collaboration sur certains sites.



Les nanoparticules d'argent, grossies ici 100 000 fois, entrent aujourd'hui dans la composition de nombreux produits et atteignent les stations d'épuration par les réseaux d'égout. L'Eawag a étudié leur comportement et les risques qu'elles représentent pour l'environnement dans trois projets.

## PNR 64 – Opportunités et risques des nanomatériaux

Dans le PNR 64, 23 équipes suisses ont travaillé pendant cinq ans sur le comportement des nanomatériaux synthétiques. Il est déjà établi que beaucoup de composés se comportent différemment lorsqu'ils sont présents sous la forme de nanoparticules. Dans le cadre du programme national de recherche, les scientifiques ont souhaité évaluer le risque qu'ils peuvent alors représenter pour l'homme et l'environnement.

### Participation de l'Eawag

Trois projets de l'Eawag ont porté sur le nanoargent, nanomatériau très utilisé pour ses propriétés antibactériennes. Les travaux de Ralf Kägi indiquent que les nanoparticules d'argent posent peu de problèmes dans les eaux usées étant donné que, dans les égouts, elles s'associent à d'autres particules et se transforment en sulfure d'argent beaucoup moins toxique. Ces nanoparticules sont par ailleurs efficacement retenues dans les stations d'épuration et, en Suisse, les boues d'épuration qui en sont chargées sont incinérées. En revanche, le projet de Renata Behra a montré que les nanoparticules d'argent affectaient fortement la biodiversité des microorganismes aquatiques tels que les bactéries, les algues et les champignons ainsi que la reproduction de minuscules escargots et pouvaient ainsi perturber divers processus écosystémiques. De son

côté, l'équipe de Kristin Schirmer a découvert que certaines algues possédaient une enveloppe protectrice les préservant de la pénétration du nanoargent à l'intérieur des cellules. En revanche, les nanoparticules d'argent sont transportées activement à travers les membranes beaucoup plus perméables des cellules de poisson, ce qui conduit à la mort de ces dernières.

Dans le quatrième projet, Hans Peter Kohler s'est intéressé aux dernières phases du cycle de vie des nanoparticules. Il a ainsi étudié à quelle vitesse les enzymes pouvaient dégrader les nanomatériaux carbonés fonctionnalisés. Alors que les études précédentes considéraient comme acquis que cette dégradation était très rapide, ses calculs et observations font état de temps de demi-vie de 80 ans dans le meilleur des cas. Il est en effet à noter que les matériaux d'origine n'étaient pas dégradables par voie enzymatique.

### Les opportunités dominent

Dans l'ensemble, les résultats du PNR 64 montrent que les opportunités offertes par les nanomatériaux l'emportent sur les risques. Grâce aux travaux réalisés, l'analyse du risque, qui reste un préalable indispensable à tout nouveau nanomatériau ou à toute nouvelle application, peut être effectuée avec une meilleure compétence. Le PNR 64 ouvre ainsi la voie à l'innovation. Il a cependant également révélé des besoins de recherche, notamment dans le domaine des effets à long terme.

## L'ADN environnemental, révélateur de biodiversité

Les milieux naturels subissent des modifications du fait des changements climatiques, des activités humaines ou des invasions biologiques. Pour pouvoir protéger efficacement les écosystèmes, il est impératif de connaître les êtres vivants qui les peuplent. Jusqu'à maintenant, cette démarche impose de collecter les organismes présents et de déterminer pour chacun d'eux l'espèce à laquelle il appartient, ce qui est à la fois coûteux et laborieux. Des chercheurs de l'Eawag et de l'Université de Zurich sont maintenant parvenus à extraire de l'ADN d'échantillons d'eau de rivière et à déterminer, par son analyse, les espèces présentes dans le milieu.

### Une diversité étonnante

Tous les organismes libèrent de l'ADN dans l'environnement, que ce soit sous la forme de peaux ou de déjections. Partant de ce constat, Florian Altermatt et son équipe ont imaginé et mis au point une nouvelle méthode d'analyse de la biodiversité des écosystèmes fluviaux. Ils ont prélevé des échantillons d'eau à différents endroits de la Glatt et en ont extrait l'ADN qu'ils ont ensuite analysé au laboratoire et comparé avec les séquences stockées dans une base de données. Les

biologistes ont été eux-mêmes surpris du nombre d'espèces qu'ils ont alors mis en évidence. Il s'agissait principalement d'invertébrés aquatiques, pour la plupart des arthropodes. Mais la méthode a également révélé la présence d'animaux indétectables par les approches classiques et dont certains vivent sur les berges. Les biologistes ont ainsi détecté l'empreinte génétique du castor qui vit à plusieurs kilomètres en amont du site de prélèvement. Signe, pour les scientifiques, que l'ADN présent dans le milieu terrestre riverain est entraîné par les eaux et peut être transporté sur de longues distances dans le réseau complexe de petits et grands cours d'eau.

### Possibilités d'automatisation du monitoring

Le succès des essais réalisés avec l'ADN environnemental offre de nouvelles perspectives. Il est ainsi désormais envisageable d'utiliser les échantillons prélevés tous les jours ou toutes les heures pour contrôler la qualité chimique de l'eau pour analyser l'ADN environnemental, de sorte que la biodiversité pourrait être déterminée systématiquement dans toutes les stations de mesure. L'évaluation de la biodiversité par l'ADN environnemental est beaucoup plus simple et plus économique qu'avec les méthodes classiques et elle permet d'appréhender toutes les espèces du bassin versant au-delà du site lui-même.

Florian Altermatt, Eawag



Les biologistes ont analysé l'ADN environnemental extrait d'échantillons d'eau de la Glatt et ont ainsi pu détecter toutes les espèces vivant dans la rivière et ses environs. Des mesures d'hygiène très strictes permettent d'éviter que les échantillons soient contaminés par de l'ADN étranger au laboratoire.

## Mémoire collective et individualisme

Lorsque des bactéries ont déjà été exposées à un stress causé par une salinité excessive du milieu, elles supportent mieux un nouveau stress du même type que si elles n'avaient pas été « préparées ». Mais cet effet ne dure pas. Au bout d'à peine une demi-heure, le taux de survie des cellules ne dépend plus de leur vécu. En revanche, lorsqu'elles sont en groupe, les bactéries semblent développer une sorte de mémoire collective. C'est ce qu'ont découvert le microbiologiste Martin Ackermann et son équipe avec la bactérie *Caulobacter crescentus* dans une étude publiée dans la revue PNAS. Au bout de deux heures d'exposition à un nouveau stress, le taux de survie des cellules restait alors plus élevé dans les populations préparées que dans les populations non pré-exposées.

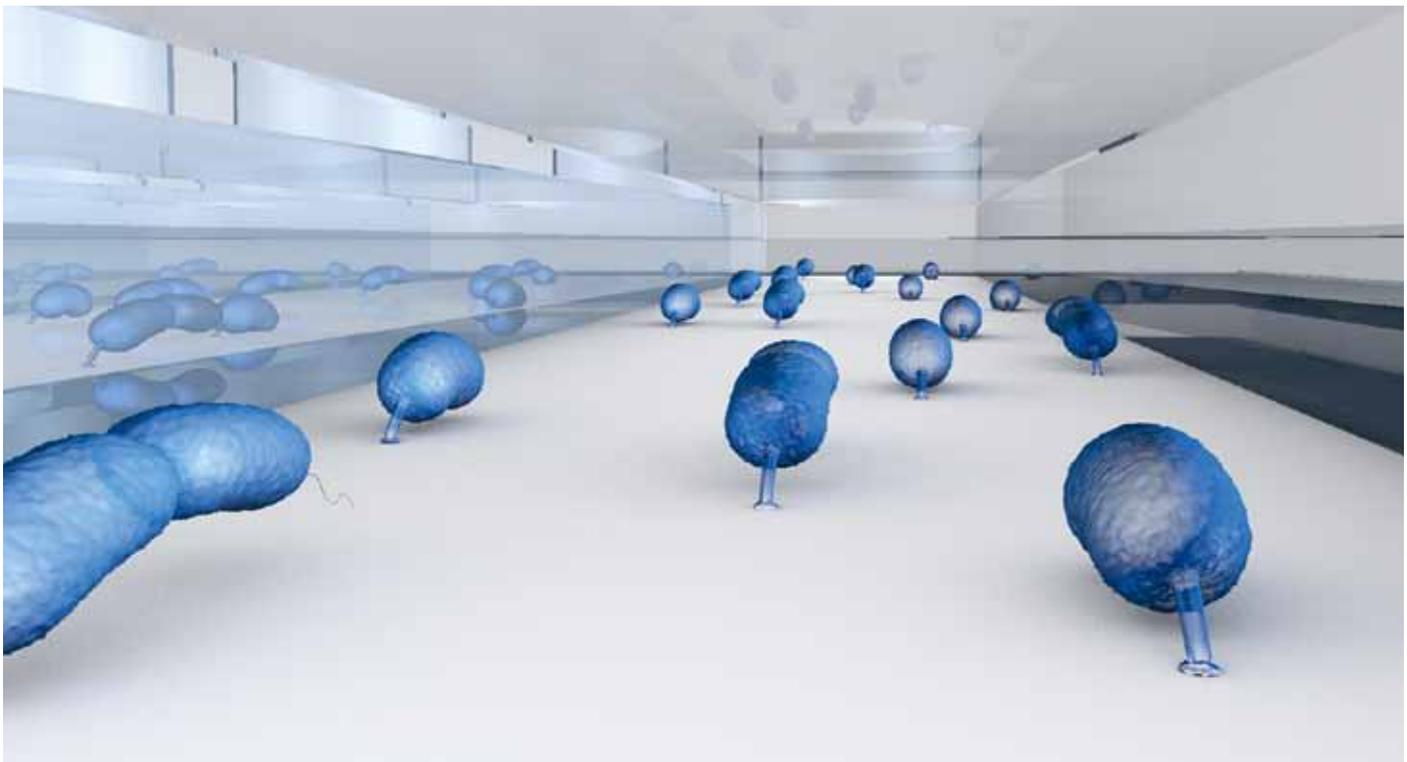
### Comprendre les mécanismes

Tout d'abord, le stress salin provoque une synchronisation et un ralentissement des cycles de division cellulaire. Ensuite, les chances de survie dépendent du stade de division dans lequel chaque bactérie se trouve au moment du deuxième stress. La régulation des cycles de division cellulaire influe donc sur la sen-

sibilité de la population au cours du temps. D'après les chercheurs, une bonne compréhension de ce phénomène de mémoire collective aiderait à mieux contrôler les populations bactériennes, nous permettant peut-être de mieux comprendre comment les pathogènes se prémunissent contre les antibiotiques ou comment les bactéries impliquées dans les processus industriels ou d'épuration restent performantes malgré des conditions de fonctionnement parfois très variables.

### Les déviants garants de survie

En dehors des phénomènes d'ordre collectif, des comportements individualistes peuvent être observés dans les populations bactériennes – même lorsque les individus sont génétiquement semblables. Un groupe de chercheurs de l'Eawag, de l'EPF de Zurich, de l'EPF de Lausanne et de l'Institut Max Planck de microbiologie marine de Brême vient de découvrir que les populations de *Klebsiella oxytoca* produisaient un nombre particulièrement important d'individualistes lorsque le milieu s'appauvrisait en substances nutritives. Lorsque l'élément de prédilection de la population se raréfie, une partie des individus s'adaptent à d'autres substances et si la source de nourriture d'origine disparaît complètement, ces individus « déviants » assurent la survie de la population. Cette stratégie permet aux bactéries de mieux s'adapter aux environnements changeants.



Le micro-compartiment comprend plusieurs canaux abritant chacun une population bactérienne. Les bactéries sont fixées au fond par un organe d'adhésion. Lorsqu'elles se divisent, seule l'une des bactéries-filles reste fixée, l'autre est entraînée hors du canal. De la sorte, le cycle cellulaire et la survie des bactéries peuvent être étudiés.

## Assister de visu à la naissance d'une espèce

En ce moment, des millions d'épinoches à trois épines se prennent dans les filets des pêcheurs du lac de Constance à leur grand mécontentement. Ce petit poisson très robuste mais sans intérêt commercial se développe depuis près de 150 ans à vitesse exponentielle dans tout le Plateau suisse. Des scientifiques ont maintenant découvert les raisons d'un tel succès: l'épinoche semble en effet capable de s'adapter avec une grande rapidité aux milieux les plus divers. Dans la région du lac de Constance, une étude génétique de l'Eawag et de l'Université de Berne semble indiquer que deux espèces sont en train d'émerger à partir d'une seule.

«*Nous ne nous attendions pas du tout à ce que les espèces d'épinoche se différencient en aussi peu de temps alors qu'elles se reproduisent au même moment et au même endroit.*» **David Marques**, Département

Écologie et évolution des poissons

### Deux types d'épinoche

Au lieu d'une unique «épinoche du lac de Constance», Ole Seehausen et ses collaborateurs en ont découvert deux formes, typiques soit du lac soit de ses affluents. Les scientifiques ont identifié une quarantaine de régions sur 11 chromosomes dont les séquences diffèrent selon qu'elles appartiennent à une

épinoche de lac ou de cours d'eau. Ces différences génétiques se traduisent par des particularités au niveau morphologique: les épinoches vivant en lac développent ainsi des plaques osseuses plus grandes et des épines plus longues que leurs homologues de cours d'eau. Elles sont ainsi mieux protégées des prédateurs, plus fréquents dans le lac et à ses abords. «Nous ne nous attendions pas du tout à ce que les espèces d'épinoche se différencient en aussi peu de temps alors qu'elles se reproduisent au même moment et au même endroit», indique David Marques, premier auteur de l'étude qui s'inscrit dans son travail de doctorat. Le scientifique précise toutefois qu'il n'est pas certain que les types d'épinoches du lac de Constance forment un jour deux espèces entièrement distinctes.

### Le choix des femelles favorise la spéciation

Des biologistes de l'évolution de l'Eawag, de l'Université de Berne et du Smithsonian Tropical Research Institute du Panama ont découvert, en étudiant les Cichlidés des lacs africains, que l'apparition de nouvelles espèces pouvait être favorisée par certains comportements lors de l'accouplement. Les femelles de l'espèce *Pundamilia nyererei* acceptent en effet surtout les avances des mâles de leur propre population qu'elles reconnaissent à leur robe nuptiale caractéristique. Le fait de choisir le partenaire sexuel à l'intérieur de sa population limite les échanges de gènes et favorise donc, au cours du temps, une différenciation croissante de ces groupes pouvant aboutir à la formation d'espèces totalement distinctes.



Les écotypes de lac (à gauche) et de cours d'eau (à droite) de l'épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*) présents dans le bassin du lac de Constance se distinguent aussi bien génétiquement que morphologiquement. Les photos montrent des femelles (en haut), des mâles en livrée nuptiale typique (au milieu) et des mâles conservés dans de l'alcool dont les os ont été colorés (en bas).

## L'histoire conservée dans les sédiments du lac de Joux

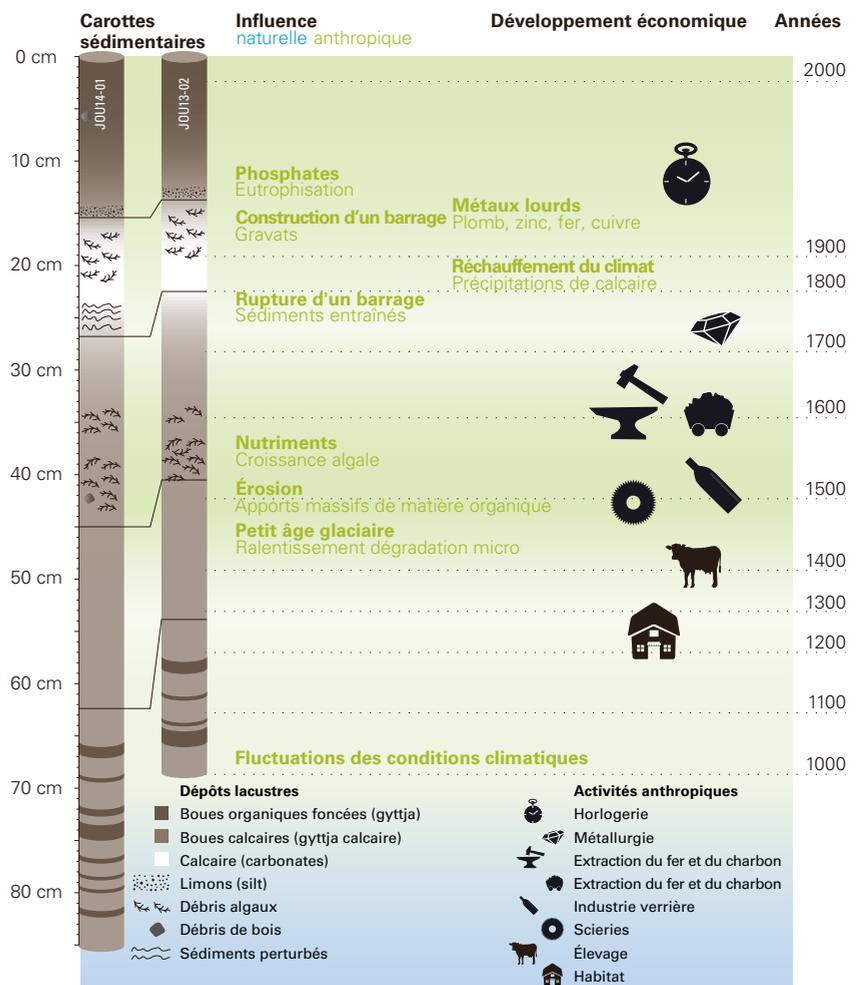
Avec le temps, de nombreuses substances et matières se déposent au fond des lacs après avoir été entraînées à partir des terres environnantes. La sédimentologue Nathalie Dubois et son équipe ont analysé le fond du lac de Joux à partir de carottes sédimentaires et ont ainsi pu retrouver des traces des 1200 dernières années de l'histoire de la vallée du Jura vaudois du même nom. Les premiers centimètres, les plus anciens, des carottes d'environ 1 mètre tirées des sédiments ne portent pas la trace d'une activité humaine notable. Les couches alternées de boues sombres et de dépôts calcaires plus clairs reflètent la fluctuation des conditions climatiques. Les couches déposées ensuite trahissent une première présence humaine. À partir de l'an 1300 environ, une population croissante est en effet venue s'installer dans la vallée et a commencé à défricher les forêts. Les sols ainsi dénudés ont été exposés à l'érosion et de grandes quantités de matière organique ont été entraînées dans le lac. Ce processus s'est traduit dans les sédiments par une modification de la composition des chaînes carbonées aujourd'hui détectée. L'arrivée de ces matières nutritives dans le lac a favorisé le développement des algues – qui a, à son tour, laissé des traces.

### Témoins des activités humaines

Suite au développement des activités économiques, l'agriculture a été en partie délaissée et l'érosion a commencé à régresser à partir de 1600. Un barrage a été construit en 1777. Sa rupture, peu de temps après, a causé l'entraînement et le tourbillonnement de grandes quantités de sédiments. L'abaissement du niveau du lac et l'adoucissement du climat au XIX<sup>e</sup> siècle ont causé une précipitation accrue de calcaire, visible dans les sédiments par une dominance des couches claires. Un nouveau barrage a été construit en 1942. Il devait cette fois tenir. Les chaînes carbonées et les isotopes déterminés dans les sédiments trahissent l'existence d'un phénomène d'eutrophisation favorisé par les rejets de phosphates issus des lessives. Vers 1950, les sédiments renferment subitement du plomb, du zinc, du fer et du cuivre. Les scientifiques y voient une origine anthropique probablement liée à l'industrie horlogère et à l'utilisation du plomb dans les essences. Pour les chercheurs, l'analyse des sédiments est une manière très prometteuse de savoir comment les activités anthropiques ont influencé une région au cours de son histoire et d'entrevoir les conséquences écologiques des activités anthropiques actuelles.



Le lac de Joux dans le canton de Vaud. Les variations climatiques et les activités humaines des 1200 dernières années peuvent être retracées grâce aux indices laissés dans ses sédiments.



Les carottes sédimentaires d'un mètre de long racontent aussi l'évolution économique de la vallée.

## La perception biaisée des politiques

Les acteurs politiques ont tendance à voir leurs adversaires sous un jour plus noir qu'ils ne le méritent. Karin Ingold, Manuel Fischer et leurs partenaires de l'Université de Genève ont démontré que ce phénomène appelé «devil shift» sévissait également dans le système suisse basé sur la démocratie de concordance en analysant, dans le cadre d'un projet du Fonds national suisse, les processus décisionnels de neuf affaires fédérales s'étant déroulées de 2001 à 2006.

*«Les représentants des partis politiques, des groupes d'intérêt et des lobbies et les acteurs influents ont une perception beaucoup plus biaisée que les administratifs et les scientifiques.»*

Manuel Fischer, Département Sciences sociales de l'environnement

### Des adversaires plus proches qu'il n'y paraît

Les acteurs politiques ont souvent considéré que les positions de leurs adversaires différaient plus fortement de leurs propres valeurs et convictions qu'elles ne le faisaient réellement – en particulier dans les dossiers à forte composante socio-économique. «Les représentants des partis politiques, des groupes d'intérêt et des lobbies et les acteurs influents ont une perception beaucoup plus biaisée que les administratifs et les scientifiques», révèle Manuel Fischer. Le deuxième aspect du «devil shift» dans lequel les acteurs politiques tendent à attribuer une puissance exagérée à leurs adversaires n'apparaît que très faiblement sur la scène politique suisse.

### Du conflit à la solution

Dans leur étude, les chercheurs n'ont pas examiné de discussions de politique environnementale à proprement parler mais, d'après Fischer, ces débats sont souvent dominés par les clivages gauche/droite qui favorisent le «devil shift». Comment alors surmonter ces fractures politiques? D'après les scientifiques, il est besoin d'acteurs capables de passer outre les barrières rigides érigées entre les coalitions pour rechercher des solutions avec leurs adversaires politiques. «Dans un système basé sur la démocratie de concordance comme la Suisse, ce rôle de médiation revient souvent à l'administration», note Fischer. D'un autre côté, les plateformes de communication peuvent contribuer à éviter un durcissement des fronts. «L'Agenda 21 pour l'eau permet un échange régulier entre acteurs de différents horizons», indique Fischer pour citer un exemple positif dans le domaine environnemental.



L'émission politique alémanique «Arena», connue pour ses débats passionnés entre gauche et droite.

## Un code unifié pour les spectres de masse

En chimie analytique, la spectrométrie de masse est incontournable pour détecter les substances connues et décrire les composés inconnus. Les chercheurs du monde entier produisent ainsi chaque jour des gigaoctets de données de spectrométrie de masse et des millions de gigaoctets sont déjà stockés dans les vingt bases de données principales. Étant donné que chaque base de données utilise un format spécifique

pour ses enregistrements, il est très difficile de savoir, en particulier pour les composés inconnus, s'ils ont déjà été décrits et où ils ont déjà été enregistrés. Une équipe internationale de chercheurs, incluant ceux de l'Eawag, a donc développé un système unifié de codage qui permet à la fois de retrouver les spectres sur Internet et de collecter et comparer les informations complémentaires disponibles sur les substances ciblées dans les différentes bases de données. Avec leur code, les substances inconnues reçoivent également un premier nom, ce qui facilite grandement les échanges à leur sujet.



Raoul Schaffner, Eawag

La spectrométrie de masse permet de détecter les quantités les plus infimes de substances.

## Réseau Norman

À chaque seconde, des substances chimiques comme les résidus de médicaments ou les pesticides se déversent dans l'environnement. La spectrométrie de masse haute résolution permet de les identifier – à condition que leurs spectres soient connus et accessibles. Le réseau international Norman connecte les laboratoires de référence, les centres de recherche et les organismes associés actifs dans le domaine de ces polluants. Norman favorise les synergies et les échanges entre les équipes de recherche afin d'améliorer et d'harmoniser les techniques de mesure et les outils de surveillance, de sorte que les membres soient en mesure de mieux réagir aux risques qui leur sont liés. L'Eawag représente la Suisse dans le réseau Norman, notamment par son expertise dans le domaine de la spectrométrie de masse. Ses experts de renommée internationale ont fourni une grande partie des données enregistrées dans MassBank, la base dans laquelle Norman centralise les spectres de masse. Grâce à elle, les chercheurs du monde entier peuvent identifier les polluants à partir de leur spectre.

## Le post-traitement biologique fait preuve d'efficacité

L'ozonation est une bonne option technique pour l'élimination des micropolluants dans les stations d'épuration: l'ozone attaque les substances présentes dans les eaux usées et élimine une grande partie des composés traces organiques. Cette réaction s'accompagne cependant de la formation de sous-produits d'oxydation dont certains, labiles et éventuellement toxiques, doivent être éliminés dans une étape supplémentaire de traitement biologique pour être ramenés à un niveau au moins équivalent à celui mesuré avant l'ozonation.

### Plusieurs techniques testées

Pour déterminer les techniques les mieux adaptées, des techniciens des procédés et des chimistes ont étudié plusieurs options avec le Centre Ecotox Eawag/EPFL sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement. À la STEP de Neugut à Dübendorf, ils ont ainsi comparé les performances de filtres à sable, de filtres à charbon actif granulaire et de lits fixes ou fluidisés avec le soutien de partenaires industriels. «Tous les procédés réduisaient le carbone organique et les produits de réaction facilement biodégradables», indique Marc Böhler. «Les techniques à lits fixes ou fluidisés également, mais avec une moindre efficacité.» Dans les bioessais, aucun des traitements

purement biologiques (filtre à sable, lit fixe et lit fluidisé) n'avait d'effet notable sur la qualité écotoxicologique des effluents. «Étant donné que les eaux usées présentaient déjà une toxicité très faible avant le post-traitement, il était difficile d'obtenir une réduction supplémentaire mesurable. Ceci prouve que l'ozonation convient bien aux effluents traités dans la STEP de Neugut», indique Böhler. La nitrosamine cancérigène NDMA était bien éliminée par tous les post-traitements. Comme on pouvait s'y attendre, les produits de transformation stables et les résidus de micropolluants n'étaient en revanche extraits des effluents que par le filtre à charbon actif en raison de ses propriétés particulières d'adsorption.

### Bonne efficacité des filtres à charbon actif et à sable

Dans l'ensemble, tous les traitements ont rempli leur fonction. Le lit fixe a cependant vu son efficacité réduite par une attaque de son biofilm par des limaces. Les chercheurs déconseillent donc son utilisation. «Le filtre à sable offre une bonne capacité d'épuration biologique qui correspond bien aux exigences fixées pour les post-traitements», conclut Böhler. «Il a l'avantage, par rapport au lit fluidisé, de retenir les particules solides contenant des métaux lourds, des micropolluants organiques ou du phosphore.» Le filtre à charbon actif a livré les meilleurs résultats. C'est cependant le procédé le plus onéreux et ses performances vont au-delà des objectifs fixés pour les post-traitements.

Aldo Todaro, Eawag



Post-traitement biologique en réacteur à lit fluidisé: la surface des matériaux synthétiques est colonisée par des organismes qui dégradent les composés organiques encore présents dans les eaux usées traitées.



<http://www.euwfd.com/assets/images/Gro>



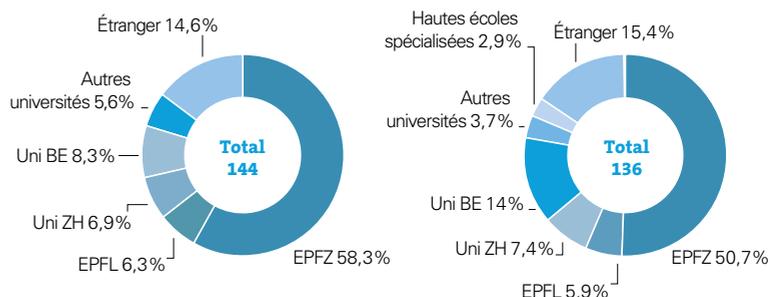
La géologue Lenny Winkel est professeure de géochimie inorganique de l'environnement à l'EPF de Zurich. Près de 40% des chaires occupées par des scientifiques de l'Eawag le sont par des femmes.

# Enseignement

Les activités d'enseignement de l'Eawag dépassent le cadre du domaine des EPF et se basent sur ses propres recherches. Elles couvrent des domaines hautement spécialisés et mettent l'accent sur les différents usages de l'eau et sur leurs impacts sur les écosystèmes. En 2016, les chercheurs et chercheuses de l'Eawag ont dispensé plus de 3600 cours dans les deux écoles polytechniques de Zurich et de Lausanne. À cela s'ajoutent 1300 heures de cours dans d'autres établissements d'enseignement supérieur, principalement dans les universités cantonales. Les scientifiques de l'Eawag occupent des chaires dans les deux EPF ainsi que dans les universités de Berne (écologie aquatique et sciences politiques), de Neuchâtel (hydrogéologie) et de Zurich (biodiversité et psychologie environnementale). En 2016, l'Eawag et l'EPF de Lausanne ont lancé un quatrième Mooc (Massive Open Online Course) sur le «Municipal Solid Waste Management in Developing Countries». Les universités d'été ou Summerschools, qui visent un public international, sont également un des piliers de l'enseignement. En 2016, un cours en «Environmental Systems Analysis» a été proposé pour la huitième fois à Dübendorf.

L'Eawag soigne le dialogue avec les professionnels à travers, notamment, son programme de formation continue. Les deux cours Peak sur la protection des écrevisses indigènes et sur la génétique et la gestion piscicole ont eu un écho particulièrement positif. Lors d'un séminaire de trois jours organisé avec le VSA (Association des professionnels de l'épuration des eaux) autour de la question des micropolluants et de l'exécution de l'ordonnance révisée sur la protection des eaux, l'actualité des projets des plateformes de VSA a été présentée.

## Doctorants et étudiants



En 2016, les scientifiques de l'Eawag ont encadré 144 thèses de doctorat de même que 133 travaux de bachelor et de master de différents établissements d'enseignement supérieur.



Peter Panicka, Eawag

À la journée d'information de l'Eawag, près de 250 spécialistes se sont penchés sur les « milieux lacustres: entre exploitation et protection ».

## Journée d'information de l'Eawag à Lucerne

Les lacs suisses sont à la fois des écosystèmes variés, des espaces de détente et de vie et des sources de richesses halieutiques et énergétiques. L'Eawag a consacré sa journée d'information 2016 aux conflits et rapports entre ces différents domaines d'intérêt. L'évènement a eu lieu le 6 septembre au lac des Quatre-Cantons à l'occasion du centenaire du laboratoire d'hydrobiologie de Kastanienbaum. Près de 250 personnes issues de la recherche, de l'économie privée et des milieux administratif et politique s'y sont retrouvées pour débattre des avancées et évolutions dans l'étude des lacs et de leurs implications pour les acteurs de terrain.

### De meilleures méthodes pour de meilleures données

Pour pouvoir protéger durablement les écosystèmes complexes que sont les lacs, il est indispensable de disposer de données de qualité en quantité suffisante. C'est pour répondre à ce besoin que l'Eawag, l'Office fédéral de l'environnement (Ofev) et l'Université de Berne ont lancé le projet Lac en 2010. Les premiers résultats montrent que l'Homme a grandement perturbé les lacs périalpins. Les teneurs en nutriments et en oxygène ont été modifiées et force est de constater une homogénéisation des écosystèmes. Les espèces abyssales

ont disparu de la plupart des lacs. À une exception près: dans le cadre du projet Lac, les biologistes ont découvert plusieurs individus d'une espèce que l'on croyait disparue, l'omble des abysses du lac de Constance.

Les méthodes d'acquisition et d'exploitation des données ont énormément progressé au cours des dernières décennies. Les mesures peuvent aujourd'hui se faire à haute résolution et les réactions aux perturbations peuvent être prédites de façon détaillée. Il est maintenant possible de suivre le cheminement d'un polluant le long de la chaîne alimentaire et d'observer l'évolution des espèces. La télédétection par satellite offre également des perspectives étonnantes: grâce à la résolution spectrale aujourd'hui atteinte, il est possible, depuis l'espace, de déterminer la qualité de l'eau et ses teneurs en matières en suspension, en chlorophylle ou en matières colorées.

### Indispensable transfert de savoir

Mais les résultats de la recherche ont également un aboutissement pratique. Les plans établis par la Confédération pour la revitalisation des lacs suisses s'appuient ainsi notamment sur une collaboration avec l'Eawag. À la journée d'information, l'Ofev a présenté la nouvelle méthode d'évaluation de l'état écomorphologique des lacs et les aides à l'exécution élaborées pour les cantons, tenus de remettre leurs programmes de revitalisation à la Confédération d'ici à 2022. Werner Göggel, chef de la

section Milieux aquatiques à l'Office de l'environnement et de l'énergie du canton de Lucerne, a profité de la rencontre pour féliciter l'institut de recherche sur l'eau: «Sans l'assistance scientifique de l'Eawag, les services cantonaux ne seraient pas en mesure de remplir leur mission d'exécution comme ils le font aujourd'hui.»

## Semaine EPF placée sous le signe de l'eau

La semaine de l'EPFZ est tout entière consacrée à la recherche de solutions innovantes et originales aux problèmes qui se posent à nos sociétés à l'échelle de la planète. Répartis en petits groupes, les étudiants doivent identifier un problème concret dans un domaine particulier, développer une solution praticable et la présenter au public. Un jury récompense alors les meilleurs projets. Cette semaine s'inscrit dans le cadre de l'initiative «CriticalThinking» lancée par l'EPFZ pour encourager le travail autonome dans l'interdisciplinarité.

### L'eau au cœur des réflexions

En septembre 2016, la semaine de l'EPFZ était proposée pour la deuxième fois. Plus de 180 étudiants et étudiantes venus de 20 pays et des 16 départements de l'école polytechnique y ont participé et se sont penchés

sur le sujet «Challenging Water». Des scientifiques de l'Eawag et des spécialistes suisses et étrangers de l'eau ont aidé les étudiants à mieux comprendre ce champ thématique complexe. Différentes sorties ont été proposées aux groupes pour accroître leur connaissance des enjeux liés à l'eau et des solutions envisageables. En visitant le Forum Chriesbach de l'Eawag et le bâtiment expérimental Nest de l'Eawag et l'Empa, ils ont ainsi pu observer comment la durabilité pouvait être mise en pratique au niveau de l'écoconstruction et de la gestion des ressources en eau et en énergie.

### Solutions récompensées

À la fin de la semaine, trois des 18 projets ont été récompensés. Le prix de l'histoire la plus passionnante a été décerné au projet «Save-o-Pillar». L'appareil mis au point incite les consommateurs à réduire leur consommation d'eau virtuelle avec des commentaires élogieux. Le projet «Make grey water great again» a remporté le prix de la découverte scientifique la plus fascinante. L'idée de réutiliser l'eau de la douche pour alimenter les chasses d'eau peut faire baisser de 20% la consommation d'eau des ménages. Les étudiants et les étudiantes ont également décerné un prix. Ils ont récompensé «Smart Fish», un projet où des poissons équipés de capteurs récoltent des données géoécologiques dans les milieux aquatiques suisses.



Alessandro Della Bella, ETH Zürich

L'équipe de «Smart Fish» présentant son projet. Il sera récompensé par les autres étudiants et étudiantes.

## Les eaux usées en circuit fermé au Zollhaus

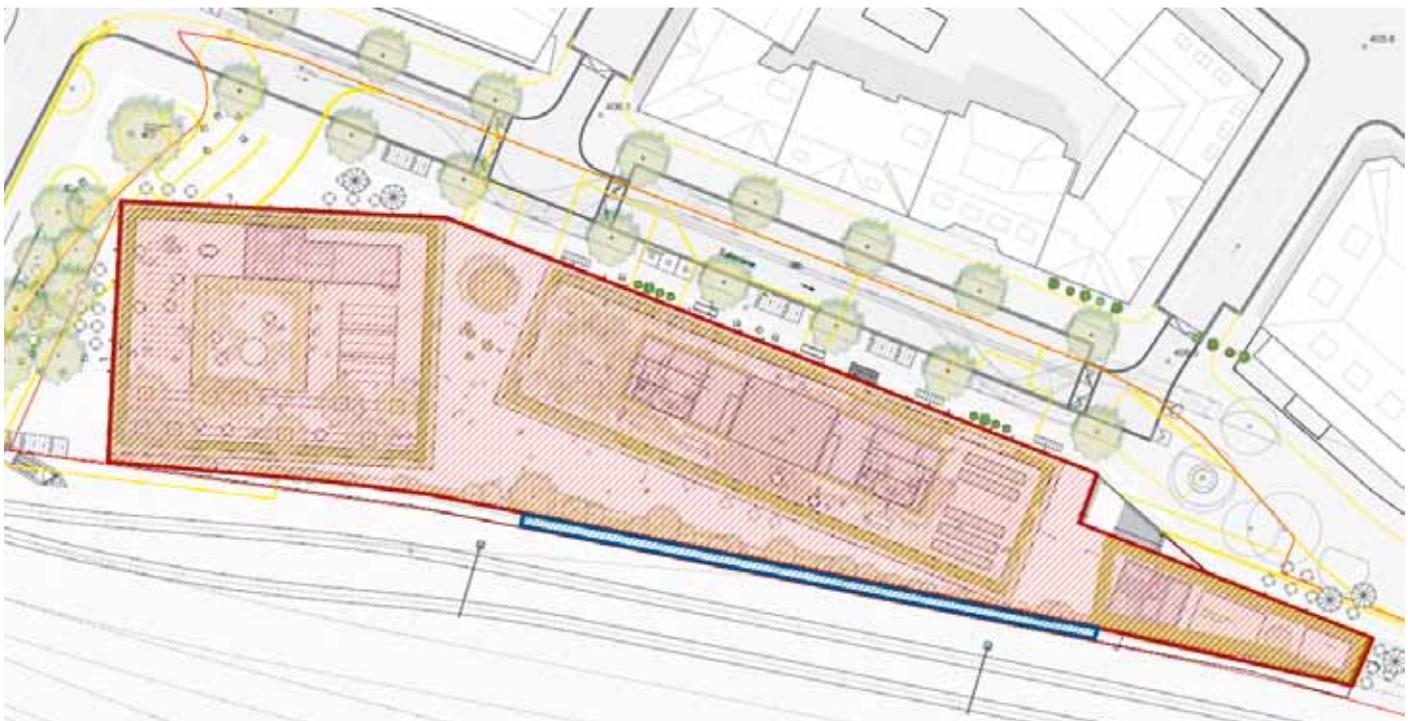
Le traitement décentralisé des eaux usées offre-t-il une réelle alternative au raccordement classique à un réseau d'assainissement? C'est à cette question que Benjamin Schegg a consacré son mastère au département Technique des procédés de l'Eawag, aboutissement de ses études de génie environnemental à l'EPF de Zurich.

En 2020, la Genossenschaft Kalkbreite ouvrira un nouveau pôle d'activité et d'habitation dans la Zollstrasse, dans le quartier de la gare de Zurich. Pour ce projet, elle s'est fixé plusieurs objectifs: tout d'abord, les loyers doivent être modérés. Ensuite, les bâtiments doivent être conçus dans un souci de durabilité suivant les concepts de la société à 2000 watts. Dans ce contexte, Benjamin Schegg a cherché à savoir si une utilisation des eaux en circuit fermé avec récupération des nutriments contenus dans les urines et les fèces et sans transport notable de l'eau serait judicieuse tant d'un point de vue économique qu'écologique.

### Obstacles juridiques et divergences d'objectifs

Schegg a effectué une étude de faisabilité pour quatre options proposant un tel système d'assainissement décentralisé. «Il est difficile de mettre en place un tel système en ville», avoue-t-il cependant. En effet, la loi impose un raccordement au réseau d'assainissement lorsque cela est possible. «Par ailleurs, les systèmes peu encombrants consomment beaucoup d'énergie, ce qui est en opposition avec l'objectif de sobriété énergétique du projet.» L'une des quatre variantes va cependant être retenue dans un premier temps: «Elle propose une récupération des nutriments à l'aide d'un filtre à compost et une infiltration des eaux usées ainsi traitées», explique Schegg.

Il a aujourd'hui terminé ses études et travaille dans un bureau d'études. L'expérience qu'il a acquise au cours de son mastère lui est d'une grande utilité. «C'était un travail très appliqué. J'ai pu entrer en contact et travailler avec un grand nombre d'acteurs, bien connaître les processus et profiter de l'encadrement hors pair de mes tuteurs de l'Eawag.»



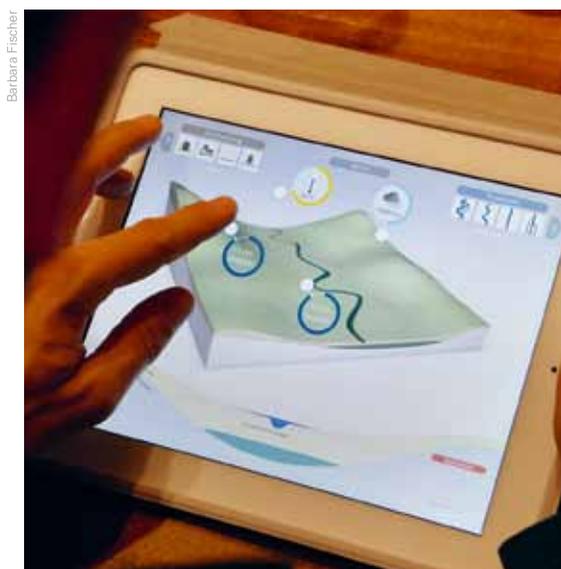
Enzmann Fischer Partner AG, Koepfl Partner GmbH

Le pôle d'activité et d'habitation Zollhaus est en train d'émerger dans la Zollstrasse, près de la gare de Zurich. En rouge, la surface à partir de laquelle l'eau de pluie doit être mise à infiltrer à des fins de rétention; en bleu, la fosse septique devant accueillir les eaux pluviales et les eaux noires traitées.

## Les eaux souterraines expliquées avec simplicité

Qu'est-ce qu'une nappe d'eau souterraine et quels sont les facteurs qui influent sur son niveau? Dans le cadre de son mastère de design à la Haute école d'art de Zurich, David Gärtner a visualisé les réponses à ces questions dans une application gratuite pour iPad ou tablettes Android. L'Eawag lui a apporté son soutien scientifique.

L'appli interactive est agréable et simple d'utilisation. Elle présente en trois chapitres comment les nappes d'eau souterraine se forment, comment elles sont exploitées et comment les rivières et les eaux souterraines agissent les unes sur les autres. Dans une partie atelier, l'utilisateur peut faire varier les facteurs tels que la morphologie de la rivière, les conditions climatiques ou l'utilisation du sol pour observer les effets sur le niveau des nappes. Les explications sont fournies en allemand, en français, en italien ou en anglais. Un set complet comprenant un iPad et une appli peut être obtenu en location par les membres auprès de la Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux (SSIG) qui a également participé au projet.



Barbara Fischer

Les nouvelles voies de transmission du savoir: grâce à une appli pour iPad ou tablettes Android, tout savoir sur les eaux souterraines devient un jeu d'enfant.



«*Mon travail a un rapport avec la vie quotidienne de chacun.*»

Marianne Erbs, ancienne de l'Eawag, dirige aujourd'hui le laboratoire de chromatographie liquide du Laboratoire cantonal de Bâle-Ville

Du vernis à ongles, des jouets, un morceau de repose-mains: des objets inattendus dans le bureau de Marianne Erbs au Laboratoire cantonal de Bâle-Ville. «Le laboratoire cantonal recherche les composés et résidus indésirables, non seulement dans les aliments, mais aussi dans et sur les objets de la vie quotidienne», explique Erbs. Voilà huit ans qu'elle y travaille. En tant que cheffe du laboratoire de chromatographie liquide (LC), elle est responsable des tests effectués sur les denrées alimentaires afin de s'assurer qu'elles respectent bien les seuils fixés par la loi pour les additifs tels que les colorants ou les conservateurs et qu'elles ne présentent pas de risques suite à la présence de contaminants ou de toxines naturelles et de garantir que des mesures puissent être prises en cas de nécessité.

Après des études de chimie de l'environnement au Danemark, Erbs n'aurait jamais pensé que son travail porterait surtout sur les aliments. Elle était venue en Suisse pour réaliser une thèse sur la dégradation biogéochimique des polluants organiques. «J'avais une bourse pour l'étranger et l'Eawag, avec sa recherche high-tech, était l'endroit rêvé pour mes travaux», raconte-t-elle. Ce n'est que lors de son post-doc à l'Agroscope de Reckenholz qu'elle s'est spécialisée en analyse des traces de composés organiques. Après plusieurs années dans l'industrie, Marianne Erbs a finalement rejoint le Laboratoire cantonal où elle a mis en place le nouveau groupe de LC et a concentré ses activités sur ce que les autres laboratoires cantonaux ne proposaient pas. «Les laboratoires cantonaux suisses sont de plus en plus spécialisés. Il est en effet inutile qu'ils travaillent tous avec les mêmes méthodes. Nous effectuons donc aussi des analyses pour d'autres cantons», explique-t-elle. Erbs apprécie aujourd'hui de travailler avec les denrées alimentaires: «Mon travail a un rapport avec la vie quotidienne de tout un chacun.»

Il arrive souvent qu'il n'existe pas encore de seuils ou de méthodes d'analyses – ou les deux – pour les composés arrivant sur le marché. «Le premier cas auquel j'ai été confrontée au Laboratoire cantonal a été, en 2009, le lait en poudre pour bébé frelaté avec de la mélamine.» La mélamine est très toxique pour le nourrisson dont elle bloque les fonctions rénales. Marianne Erbs devait donc mettre au point une méthode de détection dans l'urgence. Le Laboratoire cantonal essaie d'anticiper ce genre de problèmes. «Nous observons le marché national et international et réfléchissons à la manière dont nous pouvons agir pour que la population soit exposée à aussi peu de toxiques que possible», raconte-t-elle.

Marianne Erbs n'est plus très souvent dans le laboratoire même – en fait, seulement en cas de problème. Son travail consiste à programmer et superviser les analyses et à développer de nouvelles méthodes. Elle profite alors encore de son expérience à l'Eawag. «Et, bien sûr, de ce qu'il faut pour mener une thèse à son terme.»



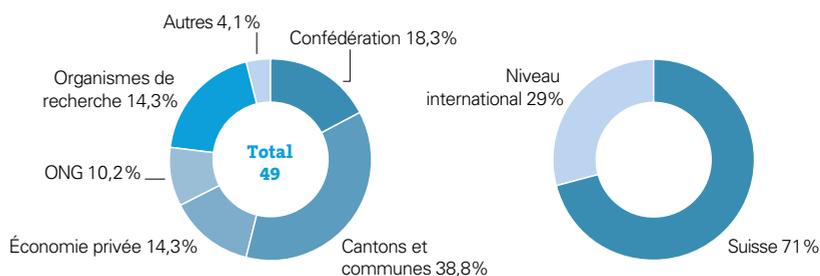
Les chercheurs de l'Eawag Tony Merle (à gauche) et Urs von Gunten (à droite) discutant d'un nouveau procédé de production d'eau potable avec Adrian Auckenthaler du Service de la protection de l'environnement et de l'énergie du canton de Bâle-Campagne (voir page 28).

# Conseil

L'Eawag gère différents centres de compétences qui favorisent la communication entre les disciplines de recherche et les professionnels et initient des projets communs. Le centre de compétences Eau potable s'est ainsi associé au canton de Bâle-Campagne dans le projet «Regionale Wasserversorgung Basel-Landschaft 21» pour étudier les contaminations éventuelles des eaux souterraines et des ressources d'eau potable dans différentes parties du canton. En partenariat avec le VSA (Association des professionnels de l'épuration des eaux) et l'Ofev (Office fédéral de l'environnement), l'Eawag gère d'autre part deux plateformes du VSA: «Technique de traitement des micropolluants» et «Qualité de l'eau». Leur rôle est de rassembler le savoir dans leur domaine spécifique et de conseiller les cantons; en 2016, elles ont ainsi aidé à la planification des suivis permettant d'évaluer les effets des mesures de réduction des produits phytosanitaires dans les milieux aquatiques.

Fiber, le bureau de conseil pour la pêche géré par l'Eawag en partenariat avec l'Ofev et la Fédération suisse de pêche, a une fonction d'information sur les avancées de la recherche et de conseil sur tout ce qui touche à la gestion halieutique et à l'écologie aquatique. Le Centre Ecotox de l'Eawag et de l'EPF de Lausanne étudie et évalue les effets des produits chimiques sur l'environnement aquatique. L'Eawag est également engagé dans la plateforme de dialogue «Agenda 21 pour l'eau», le réseau des principaux acteurs de la gestion des eaux en Suisse. Le programme «Cours d'eau suisses» initié par l'Eawag et l'Ofev contribue au partage d'expérience et au progrès dans la pratique de la revitalisation des eaux et des assainissements liés à l'exploitation de la force hydraulique. Les questions émergent du milieu professionnel y sont traitées par des projets de recherche.

## Mandats de conseil



La majeure partie des mandats de conseil de l'Eawag concernent la Confédération, les cantons et les communes.

## Approvisionnement régional en eau Bâle-Campagne 21

Pendant trois ans, les services de la protection de l'environnement et de l'énergie (AUE) et de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (ALV) du canton de Bâle-Campagne ont étudié les eaux souterraines et les captages d'eau potable de la région. Ils ont été soutenus dans cette démarche par une équipe de l'Eawag menée par Urs von Gunten et par des experts de plusieurs universités et hautes écoles. Grâce aux résultats, la qualité, déjà excellente, de l'approvisionnement en eau potable du canton peut encore être améliorée.

### Nouvelles mesures et méthodes

Par temps de pluie, la qualité microbiologique de l'eau change, en particulier dans les sources karstiques. Jusqu'à présent, les risques liés à ce phénomène ne pouvaient pas être signalés de façon satisfaisante. Ces données sont maintenant mises en ligne pour les communes, ce qui leur permet de contrôler beaucoup plus facilement la qualité de l'eau potable. Il est par ailleurs apparu que la qualité de l'eau fluviale était déterminante pour l'approvisionnement en eau potable étant donné que les captages proches de rives présentaient davantage de germes en cas de crue.

Dans le Hardwald, la nappe est artificiellement rechargée avec des eaux du Rhin. La filtration naturelle du sol élimine alors près de la moitié des composés traces présents dans le fleuve. Les polluants restants sont éliminés par un filtre à charbon actif. La durée de séjour idéale a été déterminée par des analyses de laboratoire et l'effet d'une étape supplémentaire d'oxydation par l'ozone, les UV ou le peroxyde d'hydrogène a été testé dans un pilote. Ces traitements supplémentaires ont pour but de prolonger la durée de vie du filtre à charbon actif et d'augmenter la sécurité de l'approvisionnement. Dans une autre partie du projet, il a été démontré que l'eau souterraine captée pouvait être contaminée lorsque la nappe se rechargeait avec des eaux venues des aquifères rocheux environnants. Cette situation apparaît quand la recharge artificielle avec les eaux du Rhin est interrompue pendant plus de quatre jours.

La protection des eaux souterraines et l'approvisionnement en eau potable sont des tâches exigeantes. Pour les mener à bien, les petits services des eaux seraient favorables à une coopération à l'échelle ré-

gionale à condition qu'ils gardent voix au chapitre. Selon les résultats du projet, une meilleure coordination de la protection des eaux souterraines et de l'aménagement du territoire serait également souhaitable.



Christian Grund, 13 photo.ch

Plus de 130 000 personnes sont approvisionnées en eau potable grâce à l'installation du Hardwald à Muttenz. La nappe y est rechargée artificiellement par infiltration des eaux du Rhin proche.

## Bromates: un problème pour l'ozonation des eaux usées?

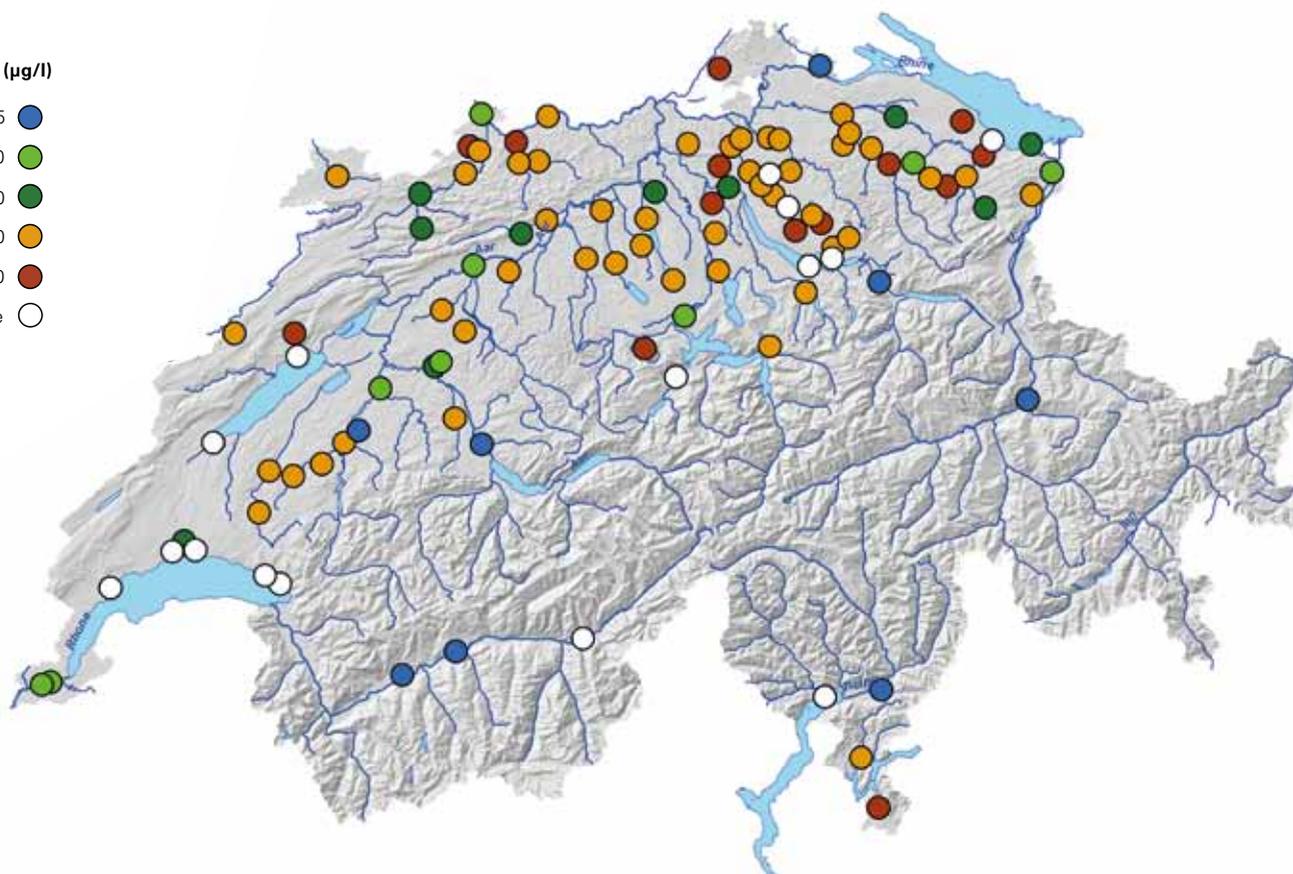
Dans les années qui viennent, la Suisse équipera une centaine de stations d'épuration d'une étape supplémentaire pour éliminer les micropolluants contenus dans les eaux usées. La technique choisie est alors souvent l'ozonation. Si les effluents sont riches en bromures, ce processus d'oxydation peut cependant produire des bromates potentiellement cancérigènes qui peuvent alors se déverser dans les lacs et rivières avec les eaux traitées. Ce problème peut surtout concerner les stations d'épuration dont le bassin versant comporte des sites d'industrie chimique ou des usines d'incinération des ordures ménagères. Des chercheurs de l'Eawag viennent maintenant de montrer dans une

modélisation que, même dans le pire des cas, les concentrations ne devraient augmenter que très faiblement dans les fleuves et grandes rivières après l'installation de l'ozonation. Dans les petits cours d'eau, en revanche, les charges en bromates pourraient éven-

tuellement atteindre des niveaux compromettant une utilisation pour l'eau potable. Les chercheurs recommandent ainsi d'examiner la situation avec soin avant d'envisager une ozonation et, en cas de risque, d'opter pour un traitement au charbon actif.

#### Bromates ( $\mu\text{g/l}$ )

- 0,00 – 0,25 ●
- 0,25 – 0,50 ●
- 0,50 – 1,00 ●
- 1,00 – 5,00 ●
- 5,00 – 10,0 ●
- inconnue



Reproduit avec l'autorisation de Swisstopo (UA100119)

Estimation par modélisation de l'augmentation potentielle des concentrations de bromates dans les cours d'eau après installation de l'ozonation dans les stations d'épuration. La valeur de tolérance fixée pour l'eau potable dans l'ordonnance sur les substances étrangères et les composants est de 10  $\mu\text{g/l}$ .

Eawag



Station de mesure sur la Glatt à Rheinsfelden.

## Surveillance de la qualité des eaux

Avec son laboratoire gamma, l'Eawag surveille en continu le niveau de radioactivité dans les systèmes aquatiques sur mandat de la division Radioprotection de l'Office fédéral de la santé publique. Il participe d'autre part au programme de surveillance nationale continue des cours d'eau suisses (Naduf) avec l'Institut fédéral de recherche sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) et l'Office fédéral de l'environnement. Naduf suit l'évolution de la composition de l'eau dans une sélection de cours d'eau suisses.

## Bien choisir et bien installer son tuyau de douche

Tous les tuyaux de douche ne favorisent pas pareillement le développement des bactéries. En effet, les plastiques qui constituent le revêtement interne varient selon les types et la nature du plastique influe sur la part de carbone dissous et donc sur le développement de la biomasse dans le tuyau. De même, la composition de la flore bactérienne dépend du matériau employé et de la durée pendant laquelle le tuyau a déjà été utilisé. Par ailleurs, une contamination précoce peut être évitée si des précautions particulières sont prises lors de la mise en fonction de l'installation. Telles sont les conclusions de deux études, l'une menée par Frederik Hammes et son équipe du département de microbiologie de l'environnement, l'autre par l'Eawag et la Haute école de Lucerne.

### Des essais de longue durée

Les scientifiques ont étudié six modèles de tuyaux du commerce composés de différents plastiques souples. Ils ont simulé leur utilisation pendant huit mois en choisissant une température relativement élevée et une utilisation fréquente et régulière mais

non continue – des conditions idéales pour la croissance des bactéries et des pathogènes.

Au bout des huit mois, les tuyaux avaient permis, selon les modèles, la croissance de 2 à 200 millions de bactéries par centimètre carré de surface. Seules 44% des souches bactériennes étaient détectables sur tous les matériaux; toutefois, la composition de la flore évoluait avec le temps. Fait intéressant, les tuyaux moins favorables à la croissance bactérienne abritaient une plus forte proportion de pathogènes.

### Des solutions simples

En partant de ces résultats, il devrait être possible de mettre au point des matériaux plastiques qui limitent la croissance bactérienne et qui influent sur la composition de la flore afin d'empêcher le développement des pathogènes. Des mesures simples permettent d'autre part de limiter les risques de contamination précoce par des pathogènes. L'étanchéité de toute nouvelle tuyauterie doit ainsi être vérifiée avec un gaz inerte avant sa mise en service. Et une fois raccordée au système d'adduction, l'installation doit être rincée à intervalles réguliers pour éviter les périodes de stagnation prolongées, favorables au développement bactérien.



Jürg Sigrist, Eawag

Les différents modèles de tuyaux ont été testés pendant huit mois en conditions réelles dans un simulateur de douche.

## Niveau inquiétant de pollution chimique dans les pays émergents et en développement

La pollution par les produits chimiques a atteint un niveau inquiétant dans les pays émergents et en développement. Tel est le constat formulé par une équipe de recherche de l'Eawag dans son rapport intitulé «Chemical Pollution in Low- and Middle-Income Countries». L'avenir paraît sombre car les tendances actuelles donnent peu de raisons d'espérer une amélioration.

### Des déficits structurels

Parmi les régions fortement polluées, beaucoup se situent en Amérique centrale et latine, en Afrique et dans la zone Asie-Pacifique. Dans les pays à revenu faible ou intermédiaire qui s'y trouvent, les substances biologiquement actives hautement toxiques y sont souvent utilisées pour l'extraction des minerais, dans le bâtiment ou dans l'industrie textile. Il peut s'agir de métaux lourds, de médicaments, de pesticides, de détergents, de solvants ou encore de polluants organiques difficilement biodégradables. Face à ces substances toxiques, la plus grande prudence

semblerait s'imposer mais les techniques utilisées sont souvent obsolètes et les structures de contrôle généralement manquantes pour surveiller leur utilisation. De même, la gestion des résidus et produits usagés est mal organisée, peu réglementée et non contrôlée. Pour la Biélorussie, le Kazakhstan, l'Ukraine et plusieurs pays d'Asie du Sud et d'Afrique de l'Ouest, l'OMS estime que l'utilisation inappropriée des produits chimiques serait responsable de jusqu'à 450 décès par million d'habitants et par an.

### L'urgence de réduire les charges polluantes

Le rapport s'adresse à tous ceux qui s'intéressent à la santé publique, au développement industriel et à la protection de l'environnement dans les pays émergents et en développement. Les chercheurs demandent instamment aux gouvernements, aux ONG et aux industriels de veiller ensemble à une réduction de l'exposition de l'homme et de l'environnement aux produits chimiques, en particulier dans les pays à revenu faible et intermédiaire. En même temps, le rapport donne un bon récapitulatif des données disponibles, met en évidence les principales lacunes et invite les scientifiques à poursuivre les recherches sur le sujet, aussi bien au niveau mondial et national que local.



Les niveaux de pollution chimique sont particulièrement inquiétants en Amérique centrale et latine, en Afrique et dans la zone Asie-Pacifique. Sur la photo, des ouvriers agricoles pulvérisant des pesticides dans un champ de coton en Inde.



Partie revitalisée de la Töss: dans cette zone, l'état écologique général s'est nettement amélioré par rapport aux tronçons non revitalisés.

## Quel est le bénéfice des revitalisations pour la nature?

Les méandres boisés d'une rivière souriante s'étendent maintenant là où ne se trouvait qu'un canal bétonné: l'avantage d'un cours d'eau revitalisé semble sauter aux yeux. Mais ce qui plaît à notre regard est-il nécessairement bon pour la nature? C'est à cette question que s'est intéressé Amael Paillex.

Or seuls des suivis systématiques des revitalisations auraient permis d'y répondre et ces suivis n'existaient pas encore. Paillex s'est donc associé à des chercheurs du département Analyse des systèmes, évaluation intégrée et modélisation de l'Eawag et de l'Université de Duisburg-Essen pour élaborer une méthode d'appréciation systématique des effets écologiques des revitalisations. Celle-ci prend en compte tous les niveaux d'organisation du système cours d'eau, de la morphologie et de l'hydrologie à la faune et la flore en passant par la qualité de l'eau. Les chercheurs ont complété les systèmes d'appréciation existant pour les poissons et les invertébrés de

méthodes concernant les carabes, la végétation riveraine et les plantes aquatiques.

### Des habitats plus diversifiés dans la Thur et la Töss

Paillex et ses confrères ont montré comment fonctionnait la méthode en prenant l'exemple des revitalisations de la Thur et de la Töss. Ils ont comparé les secteurs revitalisés à des secteurs non revitalisés équivalents. «Nos analyses montrent que l'état écologique s'est globalement amélioré dans les zones revitalisées aussi bien dans la Thur que dans la Töss», révèle Paillex. Alors que les tronçons non revitalisés des deux rivières sont classés dans la catégorie «médiocre», l'état de la Thur est jugé moyen et celui de la Töss presque bon après revitalisation. Pour le chercheur, une chose est sûre: le contrôle systématique de l'efficacité des revitalisations permettrait non seulement de rendre leur bénéfice écologique plus visible, mais aussi de profiter de l'expérience actuelle pour les projets futurs.

## Aide à la planification des assainissements au niveau des centrales à accumulation

En aval des centrales hydrauliques à accumulation, les cours d'eau peuvent être soumis à des variations subites et fortes de débit. Ce régime dit d'éclusées entraîne notamment la dérive puis l'échouage des poissons et invertébrés. Face à ce constat, il est prévu d'engager des mesures dans les prochaines décennies pour atténuer l'impact environnemental des éclusées. Des chercheurs de l'Eawag ont élaboré, à partir de cas typiques, un système permettant de planifier les assainissements en évaluant leur pertinence. Les scientifiques proposent de recenser les processus jouant un rôle significatif dans les différentes phases des éclusées à partir d'indicateurs tels que la vitesse du courant, le niveau de compactage du lit ou le degré d'assèchement des frayères, puis de déterminer les effets potentiels des options d'assainissement par un travail de modélisation quantitative. Leurs réflexions ont été intégrées à l'aide à l'exécution « Assainissement des éclusées » de l'Office fédéral de l'environnement.



Markus Zeh

En 2016, les Forces Motrices de l'Oberhasli (KWO) ont inauguré à Innerkirchen un bassin de compensation visant à atténuer les variations artificielles de débit dans l'Hasliare.

## Agriculture et protection des eaux – quelle compatibilité?

Les objectifs de production agricole sont parfois en opposition avec ceux de la protection des eaux – notamment lorsqu'il est question de revitalisation des eaux, de gestion durable des nutriments ou d'entretien des surfaces de compensation écologique. C'est à cette conclusion que sont parvenus des scientifiques de l'Eawag dans le projet « Agriculture d'avenir préservant les cours d'eau » mené à bien avec l'Office fédéral de l'agriculture et l'institut de recherche Agroscope.

### Des possibilités de consensus mais il reste beaucoup à faire

Dans le cadre de ce projet, les chercheurs souhaitent mettre en évidence des actions envisageables pour gérer ces conflits d'objectifs. L'une des options les plus prometteuses semblait être la pratique du semis direct. Il s'est cependant avéré qu'en raison de la complexité de la méthode, il était difficile d'interpréter les résultats de l'étude. Un sujet, toutefois, sortait du cadre: au niveau de la gestion des pâturages, les chercheurs ont identifié de nombreuses possibilités de consensus entre protection des eaux et agriculture.

Pour le reste, ils ont mis en évidence des lacunes concernant l'utilisation des produits phytosanitaires, le travail du sol, la protection contre l'érosion et la connectivité des cours d'eau et recommandent d'intensifier les recherches dans ces domaines. En employant une méthode plus simple, les résultats de l'étude pourraient constituer une bonne base de travail pour de futurs projets et pour les prises de décision politiques.



Christine Bärlocher, Ex-Press

L'élevage est, lui aussi, souvent au cœur de conflits avec la protection des eaux – à moins qu'il ne repose sur le pâturage extensif.



En 2016, les premiers essais ont été réalisés dans le dispositif de 36 étangs d'expérimentation de Dübendorf. Les scientifiques peuvent y réaliser des essais d'écologie reproductibles et statistiquement exploitables en conditions naturelles contrôlées. Ils étudient notamment les effets d'un recul de la biodiversité sur le fonctionnement des écosystèmes.

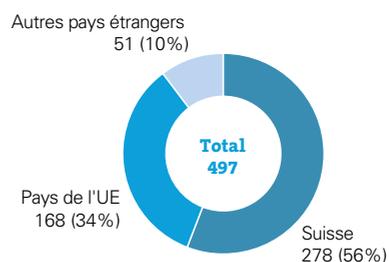
# Institution

L'Eawag offre aux chercheurs et chercheuses des infrastructures de très haut niveau sur ses sites de Dübendorf et de Kastanienbaum. Les chercheurs invités venus de Suisse ou de l'étranger profitent eux aussi de ces facilités techniques et trouvent à l'institut des conditions idéales pour des échanges fertiles qui s'inscrivent dans la tradition d'internationalité de l'Eawag. Celle-ci se reflète aussi dans la diversité d'origine des membres du personnel dont 44% viennent de l'étranger.

Les départements de support administratif et technique, qui comprennent notamment la bibliothèque scientifique Lib4RI, le service technique, la comptabilité, le service informatique, le service des ressources humaines, le service communication et l'état-major, offrent aux scientifiques un cadre favorable en facilitant leurs démarches de sorte que la qualité hors pair de la recherche, de l'enseignement et du conseil puisse être maintenue, voire augmentée. Une grande attention est alors accordée à la durabilité – que ce soit dans la conception des bâtiments, des laboratoires de recherche ou d'autres infrastructures. Un nouveau département de formation professionnelle a été créé pour prendre soin de la relève non scientifique: il s'occupe actuellement de 25 apprentis et apprenties.

Certaines fonctions de support sont partagées par plusieurs instituts afin de profiter des possibilités de synergie. Sur un plan général, l'utilisation des ressources financières est optimisée grâce à un système de contrôle interne (SCI) et à l'application des normes internationales de comptabilité IPSAS (International Public Sector Accounting Standards). Ces normes garantissent une information transparente et exhaustive de la société et des parties prenantes de l'Eawag sur ses biens et sur l'utilisation des moyens publics tout en offrant de meilleures possibilités de comparaison, au niveau national comme international.

## Origine des personnes travaillant



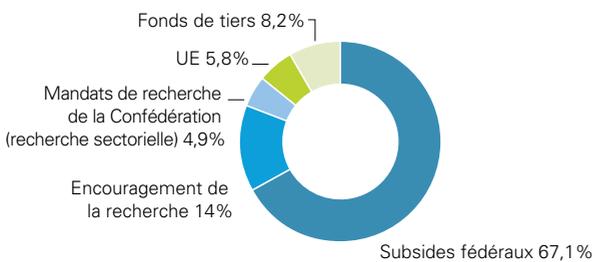
En 2016, 497 personnes venant de 40 nations ont travaillé à l'Eawag.



## Effectifs et structure du personnel

Au 31.12.2016, le personnel de l'Eawag comptait 497 personnes et l'équivalent de 447 emplois à temps plein (ETP) (en sont exclus les stagiaires, les chercheurs invités et les auxiliaires rétribués à l'heure). Ces effectifs sont répartis en quatre grands domaines: la recherche, l'assistance technique, l'administration et l'apprentissage. La part des femmes est de 47,3%. Le caractère international de l'Eawag en tant qu'institut de pointe dans le domaine de l'eau se reflète dans la diversité d'origine des personnes qui y travaillent. L'Eawag assure par ailleurs la formation de 25 apprentis et apprenties se préparant au métier de laborantin de biologie ou de chimie, de commercial ou d'informaticien.

Les frais de personnel sont non seulement couverts par des subsides fédéraux mais également par des financements de recherche acquis sur dossier. Au 31.12.2016, le financement des ETP (apprentis exclus) se répartissait de la manière suivante:



Équivalents temps plein répartis selon les moyens de financement (en %)

## Politique et évolution du personnel

La politique du personnel de l'Eawag vise en permanence à recruter un personnel de tout premier ordre, à l'encourager, à faciliter son développement personnel et professionnel et à le préserver en son sein, que ce soit dans la recherche ou dans les domaines administratif et technique.

Le programme interne de formation continue met l'accent sur le perfectionnement des pratiques de direction du personnel et de management chez les cadres. Depuis plusieurs années, l'Eawag investit d'autre part dans des cours de langues proposés sur tous ses sites pour se montrer à la hauteur de son internationalité. L'Eawag apporte par ailleurs un soutien financier aux nombreux cours de formation spécialisée que suivent ses membres pour conserver leur haut niveau de qualification.

L'Eawag encourage la relève scientifique depuis de nombreuses années. Il offre ainsi aux 95 doctorants et doctorantes qu'il emploie des conditions de formation et d'information taillées sur mesure. En 2016, la commission de l'enseignement doctoral, qui se consacre aux problèmes des doctorants et de leurs superviseurs, a lancé un programme d'échanges structurés pour faciliter l'élaboration de plans d'avenir et de carrière dès les premiers stades du parcours scientifique. Les jeunes chercheurs et chercheuses employés en contrat à durée déterminée dans des projets se sont vu proposer des séminaires traitant spécifiquement de leurs possibilités de développement professionnel et personnel pour les pousser à envisager leur avenir de façon proactive.

Le « Postdoc Fellowship » est depuis longtemps devenu une véritable institution. Cette bourse qui vise à encourager les jeunes chercheurs de talent finance une année de recherche à l'Eawag et est attribuée sur concours aux meilleurs éléments. Elle permet d'autre part d'accroître durablement la renommée et le réseau de contacts de l'Eawag et d'identifier les nouveaux talents.

Le programme « Eawag Partnership Program for Developing Countries » se poursuit également. Il offre aux étudiants de pays en développement la possibilité d'effectuer des travaux de recherche à l'Eawag, de nouer des contacts et de ramener leur nouveau savoir acquis dans leur pays afin de l'appliquer et de le transmettre.



À l'occasion d'un séminaire, les chercheurs et chercheuses de l'Eawag ont réfléchi sur l'intégration du temps partiel dans la carrière scientifique. L'intérêt pour la flexibilité dans le travail était grand du côté du personnel de l'Eawag, en particulier chez les femmes.

## Égalité des chances pour tous

Le comité d'égalité des chances (EOC), dans lequel tous les domaines du personnel sont représentés, s'engage pour la parité et tout ce qui concerne l'égalité des chances à l'Eawag. Un nouveau poste vient d'être créé avec l'Institut Paul Scherrer afin de faire valoir les sujets de préoccupation de l'Eawag dans les commissions et activités stratégiques externes à l'institut. Au nombre de ces dernières figurent des initiatives telles que «Fix the leaky pipeline», du domaine des EPF, qui se poursuivra dans les années à venir. Parmi les sujets qui préoccupent l'EOC, la conciliation de la vie familiale et de la vie professionnelle occupe encore une bonne place. Pour aller dans son sens, le comité a proposé un séminaire au personnel scientifique sur le temps partiel et la réussite dans la recherche. La forte participation, en particulier des femmes, souligne à nouveau l'intérêt des modèles de travail basés sur la flexibilité pour l'avenir. Signe très encourageant, cependant: la part de femmes en position de cadre dirigeant, de niveau 9 et plus, a à nouveau augmenté, passant de 29 à 31 %.

## Domaine des EPF

### Résultat positif de l'évaluation externe

À la mi-janvier, l'Eawag a été soumis à une évaluation externe par des pairs. Dans son rapport, le comité d'évaluation reconnaît le rôle important de l'Eawag en tant qu'institut de recherche de tout premier plan au niveau national comme international dans le domaine l'eau. Il affirme par ailleurs sa complémentarité vis-à-vis des universités et des deux EPF due à l'orientation fortement interdisciplinaire de son offre d'enseignement supérieur. Le comité, formé d'experts nationaux et extérieurs à la Suisse, a par ailleurs estimé que l'Eawag fournissait un travail de pionnier dans le domaine de la recherche, du transfert de savoir et de l'interdisciplinarité. D'après eux, les travaux de l'institut couvrent tout le champ de la recherche allant de la recherche fondamentale à la recherche appliquée avec tous ses intermédiaires.



Des chercheurs et chercheuses discutant de leur travail à l'Eawag avec des membres du comité d'évaluation externe.

### Évaluation du Centre Ecotox Eawag-EPFL

En mai 2016, le rapport d'évaluation du Centre Ecotox géré de conserve par l'Eawag et l'EPFL a été publié. Les experts nationaux et internationaux et les services cantonaux de la protection des eaux ont salué le chemin parcouru et les performances atteintes depuis sa création, le Centre Ecotox étant parvenu à s'imposer en tant que centre de compétences national tout en acquérant une grande renommée internationale. Ils estiment que le centre fournit des prestations de services très importantes pour les tiers et pour les services de l'État et qu'il contribue fortement, par son engagement dans la formation continue, à l'acquisition de compétences en écotoxicologie dans les administrations et dans l'industrie.

### La bibliothèque fête ses cinq ans d'existence

En 2016, la bibliothèque commune aux quatre instituts de recherche du domaine des EPF, Lib4RI, a fêté ses cinq ans d'existence. La bibliothèque offre ses services à tous les membres de l'Eawag, de l'Empa, du PSI et du WSL. Depuis sa création, son offre s'est considérablement enrichie. Ainsi, le nombre de livres et journaux numériques a doublé et de nouveaux cours ont été lancés pour introduire à l'utilisation des multiples possibilités offertes. Le dernier né de ces services est un repository institutionnel, un outil qui facilite l'accès des instituts de recherche à leurs propres publications. Dans les coulisses de Lib4RI s'active une équipe de 18 personnes. Pour mieux structurer le travail autour de la nouvelle stratégie, celui-ci a été réorganisé au printemps 2016 et réparti sur trois groupes de travail.

Peter Penicka, Eawag



La bibliothèque Lib4RI a fêté ses cinq ans d'existence en proposant diverses activités. Au mois d'octobre, elle a organisé une lecture avec Sabine Reber, auteure et chroniqueuse sur le jardin, dans le bâtiment principal de l'Eawag.

## Personnes

### Nouveau département de Formation professionnelle

L'Eawag a revendiqué en 1997 un rôle de formation professionnelle dans son mandat de prestation et il s'engage vis-à-vis de la population à apporter une forte contribution à cette mission dans le cadre du système suisse de formation professionnelle. En 2016, la petite unité de formation professionnelle a grandi et elle est devenue le département de formation professionnelle. Le nouveau département est dirigé par Samuel Derrier. Il dispose notamment d'un laboratoire d'analyse et de formation dans lequel les laborantins confirmés et les apprenants peuvent effectuer des analyses pour les chercheurs. L'Eawag forme de jeunes hommes et femmes aux métiers de commercial, d'informaticien et de laborantin en chimie ou en biologie. Les apprentis et apprenties sont recrutés dans la région de Zurich et dans les cantons environnants.



Aldo Todaro, Eawag

Dans le laboratoire d'analyse et de formation de l'Eawag, les futurs laborantins et laborantines se familiarisent avec la pratique du métier. Les apprentis et apprenties restent entre trois et douze mois au même poste d'apprentissage puis changent de poste au sein de l'Eawag.

### De nouvelles venues à la Commission consultative

Catherine Martinson, membre de la Direction du WWF Suisse, et Anna Bozzi, experte scientifique dans le domaine des biotechnologies et de la nutrition à l'association économique Science Industries, ont rejoint les rangs de la Commission consultative de l'Eawag. Elles viennent y remplacer Gabi Hildesheimer et Michael Matthes. Les membres de cette commission font valoir les préoccupations de différents groupes d'intérêt de la société (professionnels, politiques, administrations cantonales et fédérales, opinion publique) face à la direction de l'Eawag. Ils se font ainsi l'écho des problèmes et attentes de leur entourage qui pourraient être intéressants pour l'institut de recherche sur l'eau. Le travail de la commission permet ainsi de consolider le réseau de contacts de l'Eawag et de garantir une meilleure prise en compte des besoins de la société dans ses travaux.



Catherine Martinson, membre de la direction du WWF Suisse, et Anna Bozzi, de l'association Science Industries, viennent de rejoindre la Commission consultative.

## Distinctions

La qualité des travaux des scientifiques de l'Eawag est reconnue aux niveaux national et international et leur a à nouveau valu de nombreuses récompenses en 2016. Certaines de ces distinctions sont présentées ci-dessous; une autre liste vous en est proposée à la page 9.

### Médaille des EPF pour les thèses d'excellence

En 2016, la médaille des EPF pour les thèses d'excellence a été attribuée à trois jeunes chercheurs et chercheuses de l'Eawag: Kirsten Oswald du département Eaux de surface pour son travail sur le méthane dans les lacs, Bas Vriens du département Ressources aquatiques et eau potable son étude du rôle de la méthylation dans le cycle biogéochimique du sélénium et Sarah Pati du département Chimie de l'environnement pour ses recherches sur les mécanismes de biodégradation des polluants organiques.

### Le prix Otto Jaag de la protection des eaux attribué à un doctorant de l'Eawag

Hanspeter Zöllig du département Technique des procédés s'est vu décerner le prix Otto Jaag pour la protection des eaux 2016 pour sa thèse intitulée «Electrolysis for the Treatment of Stored Source-Separated Urine». Ce prix honore les travaux de doctorat et de mastère de l'EPF de Zurich particulièrement méritants dans le domaine de l'hydrologie et de la protection des eaux. Dans son travail, Hanspeter Zöllig s'est penché sur les possibilités d'utilisation de l'électrolyse pour récupérer l'azote contenu dans les urines.



Le prix Otto Jaag pour la protection des eaux honore les travaux méritants dans le domaine de l'hydrologie et de la protection des eaux. Hanspeter Zöllig recevant le prix Otto Jaag 2016 des mains de la rectrice de l'EPFZ, Sarah Springman, à la journée 2016 de l'EPF.

### **Le Volz Award de l'Université de Berne attribué à un doctorant de l'Eawag**

David Marques a rédigé une thèse de doctorat sur la spéciation des épinoches au sein du département Écologie et évolution des poissons. Il a été récompensé de son travail par l'Université de Berne qui lui a décerné le prix financé par le zoologiste bernois Walter Volz.

### **Young Scientist Award HK Institution**

Feng Ju du département Eaux de surface étudie la résistance antimicrobienne dans le traitement des eaux usées. Il s'est vu décerner le Young Scientist Award 2016 par le Hong Kong Institution of Science.

### **Un Energy Globe Award pour un projet au Maroc**

En juin 2016, Bouziane Outiti, de l'Eawag, s'est vu décerner un Energy Globe Award pour son projet de traitement des eaux usées au Maroc. Ce prix récompense chaque année des projets particulièrement innovants et durables dans le domaine de l'environnement dans le monde entier. En six années de travaux, un nouveau réseau d'assainissement indépendant du réseau électrique a été mis en place à l'initiative de Bouziane Outiti pour desservir deux villages de montagne au sud de Marrakech.



Installation de traitement des eaux usées près de Marrakech. Auparavant, les effluents de près de 1200 personnes se déversaient directement dans les champs et dans le cours d'eau voisin.

### **Ole Seehausen donne la Kilham Memorial Lecture**

Ole Seehausen, chef du département Écologie et évolution des poissons de l'Eawag et professeur d'écologie aquatique à l'Université de Berne, a reçu le Kilham Memorial Award de la Société internationale de limnologie (SIL). Il a eu l'honneur de se voir confier la Kilham Memorial Lecture au 33<sup>e</sup> congrès de la SIL à Turin.



Ole Seehausen pendant sa Kilham Memorial Lecture au congrès de la SIL le 4 août 2016 à Turin.

## Spin-offs

### Départ réussi pour trois spin-offs de l'Eawag

En 2016, trois spin-offs ont été créées à l'Eawag. Hans-Joachim Mosler du département Sciences sociales de l'environnement a fondé la société «Ranas/Mosler». Il offre des services de conseil, d'application et de développement dans le domaine de l'environnement



Peter Panicka, Eawag

Hans-Joachim Mosler offre des services de conseil, d'application et de développement dans sa société «Ranas/Mosler».

et de la santé sur la base d'une méthode élaborée à l'Eawag. Stephan Fischer a fondé la société «aQua-Tox-Solutions GmbH» avec Kristin Schirmer et Melanie Knöbel du département Toxicologie de l'environnement. Cette société offre des services dans le domaine de la toxicologie environnementale de même que des monitorings basés sur des tests ne faisant pas appel à l'expérimentation animale. Vuna GmbH, la troisième spin-off, fonde ses activités sur la récupération des nutriments contenus dans les eaux usées pour la fabrication d'un engrais horticoles. Fin 2015, l'équipe rassemblée autour de Kai Udert et de Bastian Etter du département Technique des procédés achevait le projet Vuna qui avait pour but de récupérer les nutriments des urines et de produire un fertilisant grâce à un procédé de recyclage innovant. En 2016, l'entreprise était enfin couronnée du succès escompté: le fertilisant obtenait une approbation officielle de l'Office fédéral de l'agriculture – en tant qu'engrais pour la culture des fleurs, des plantes ornementales et du gazon dans un premier temps. Il peut maintenant être commercialisé sous le nom d'«Aurin».



Peter Panicka, Eawag

L'engrais Aurin est produit à partir de l'urine grâce à un procédé particulier mis au point à l'Eawag. Il est autorisé à la vente depuis 2016.



Le pilote de l'Eawag exposé à l'Umwelt Arena de Spreitenbach explique le système de recyclage de façon ludique.

## Rencontres

L'Eawag a fait du dialogue avec les professionnels et avec tous les intéressés de la société civile l'une de ses priorités. En plus des formes habituelles de collaboration, de communication et d'information, les manifestations du centenaire du laboratoire d'hydrobiologie de Kastanienbaum ont dominé l'année 2016. Mais l'Eawag a également organisé ou participé à des événements moins importants qui ont tout de même compté pour l'opinion publique. En voici deux exemples.

### Exposition à l'Umwelt Arena de Spreitenbach

Depuis 2016, le procédé de recyclage Vuna est présenté à l'Umwelt Arena à Spreitenbach. Un pilote y montre comment de l'engrais peut être fabriqué à partir de l'urine collectée dans des WC à séparation. Par sa présence à l'exposition, le pilote vise à sensibiliser le public à la présence de matières valorisables dans les eaux usées.

### Journée «Futur en tous genres» sous le signe de la recherche sur les systèmes lacustres

À l'occasion de la Journée «Futur en tous genres» 2016, 20 enfants de la 5<sup>e</sup> à la 7<sup>e</sup> classe ont eu la possibilité de visiter l'Eawag à Dübendorf et à Kastanienbaum. Sur les deux sites, la matinée était placée sous le signe de la recherche sur les milieux lacustres. Une sortie sur le lac était proposée à bord du navire expérimental pour prélever des échantillons qui devaient ensuite être analysés en commun au laboratoire.



Chercheurs en herbe sur le lac de Greifen: à l'Eawag, les enfants participant à la journée «Futur en tous genres» ont pu se familiariser avec la recherche scientifique en prélevant des échantillons à partir du navire expérimental.

## Management environnemental

### 10 ans du Forum Chriesbach: une référence en matière d'écoconstruction

En 2006, l'Eawag inaugurerait son nouveau bâtiment principal à Dübendorf, le Forum Chriesbach. Dix ans plus tard, il fait encore partie des cent meilleures constructions du point de vue du développement durable. Le bâtiment a imposé de nouveaux standards en matière de construction écologique et de sobriété énergétique et suscite depuis sa création un intérêt constant chez les architectes et les professionnels et étudiants dans le domaine de l'énergie et du Facility Management. Au niveau des bureaux, le bâtiment se passe totalement de chauffage et de climatisation et demande donc très peu d'énergie pour la régulation thermique. L'électricité nécessaire au fonctionnement est obtenue de façon écoppatible et renouvelable par une production photovoltaïque sur le toit complétée par l'achat d'éco-courant. Le Forum Chriesbach attire chaque année de nombreux visiteurs venus de Suisse et du monde entier. En 2016, ils ont été plus de 1200.

Stefan Kubli, Eawag



Le Forum Chriesbach, le bâtiment principal de l'Eawag, fait encore référence aujourd'hui en matière d'écoconstruction: il fait partie des cent meilleures constructions du point de vue du développement durable.

### Label Minergie-P-Eco attribué au nouveau bâtiment de laboratoire

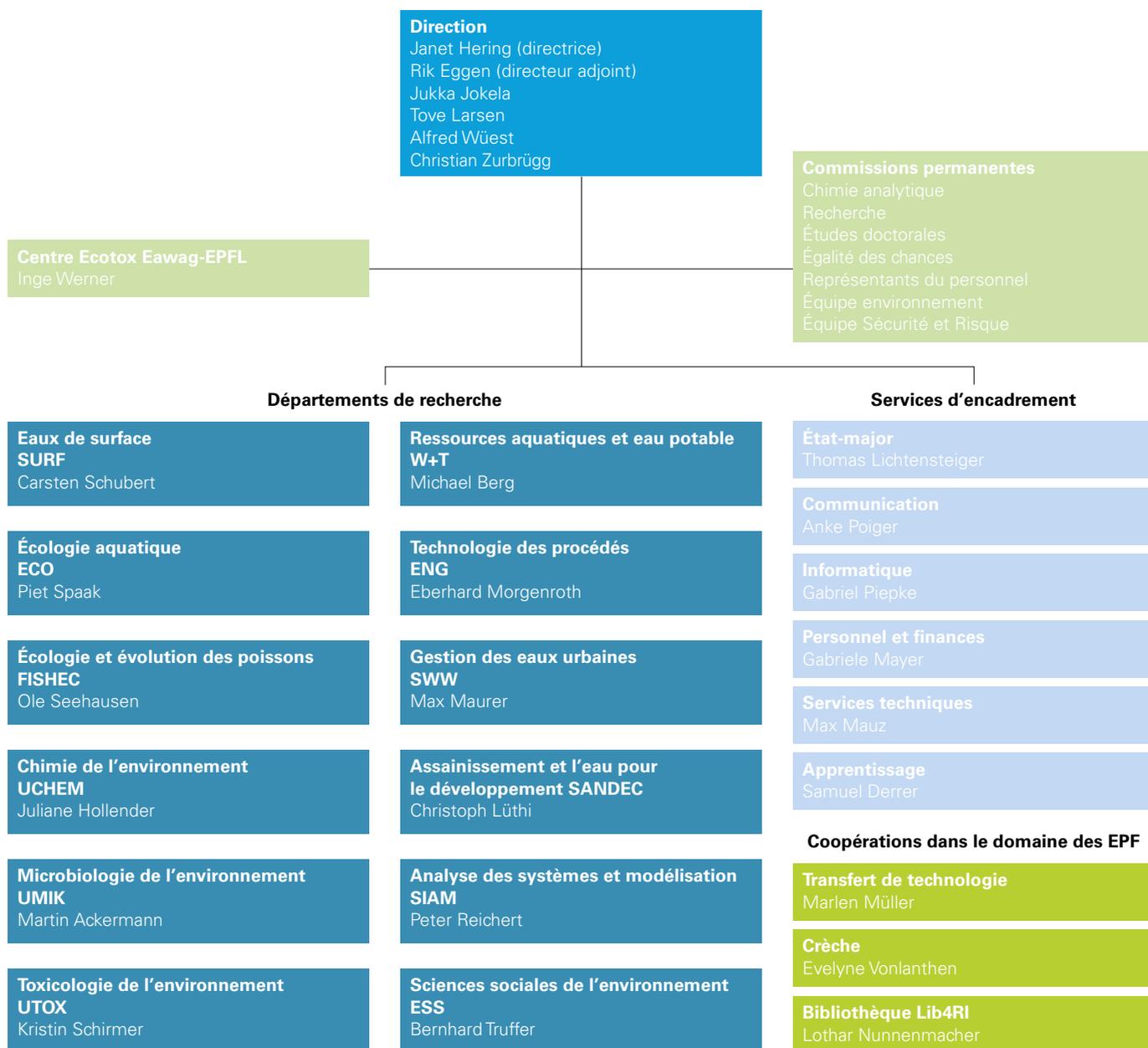
L'Eawag reste fidèle à ses principes de durabilité dans tous ses projets de construction. En 2016, son nouveau bâtiment d'expérimentation «Aquatikum», qui a résulté de la rénovation et de l'extension de son ancienne halle d'essais, a obtenu la certification Minergie-P-Eco. L'Aquatikum est ainsi le premier bâtiment de laboratoire à obtenir ce label. Les mesures d'économie d'énergie habituelles ont été complétées par un mode de construction qui minimise l'impact environnemental, de la phase de construction jusqu'à la démolition. Il a ainsi été fait abstraction des moussages classiques avec de la mousse de montage et des matériaux pouvant libérer du formaldéhyde dans l'air intérieur.



Andri Bryner, Eawag

Le directeur adjoint de l'Eawag, Rik Eggen (à gauche), est particulièrement heureux de l'attribution du label Minergie-P-Eco au bâtiment d'expérimentation Aquatikum. C'est la première fois qu'un bâtiment de laboratoire obtient cette certification.

## Organisation



### Commission consultative

**Peter Hunziker** (président), directeur de Hunziker Betatech, représentant du VSA / **Anna Bozzi**, experte scientifique dans le domaine des biotechnologies et de la nutrition, Science Industries / **Heinz Habegger**, Water Excellence AG / **Catherine Martinson**, directrice du travail régional, direction du WWF Suisse / **Stephan Müller**, chef de la division Eaux, Office fédéral de l'environnement / **Martin Sager**, directeur de la SSIGE / **Reto Schneider**, responsable Risques émergents, Swiss Re / **Felix von Sury**, Von Sury Consulting / **Thomas Weibel**, conseiller national, parti vert'libéral, canton de Zurich

## Direction



**Janet Hering**

Directrice

Chimiste, Janet Hering est spécialiste du traitement des eaux polluées pour la production d'eau potable et du comportement biochimique des métaux traces. Elle est professeure ordinaire de biogéochimie de l'environnement à l'EPF de Zurich et de chimie de l'environnement à l'EPF de Lausanne. Janet Hering fait partie de nombreuses commissions et institutions nationales et internationales. En 2015, elle a ainsi été élue membre de la prestigieuse National Academy of Engineering des États-Unis.



**Rik Eggen**

Directeur adjoint

Biologiste, Rik Eggen étudie notamment les impacts des polluants chimiques sur les organismes aquatiques et la santé humaine, les mécanismes biomoléculaires à la base de l'action des polluants et les possibilités de réduction de ces effets. Rik Eggen est professeur titulaire de toxicologie de l'environnement à l'EPF de Zurich. Il fait d'autre part partie de la direction du Centre Ecotox géré conjointement par l'Eawag et l'EPF de Lausanne.



**Jukka Jokela**

Chef de groupe ECO

L'écologue Jukka Jokela est un expert de renommée mondiale dans le domaine de l'évolution des organismes aquatiques et de la coévolution hôte-parasite. Dans ses activités de recherche appliquée, il développe des méthodes de gestion visant à endiguer la prolifération des espèces invasives et des germes pathogènes. Jukka Jokela est professeur ordinaire d'écologie aquatique à l'EPF de Zurich et membre de la direction et du comité de pilotage du Genetic Diversity Center de l'EPF de Zurich.



**Tove Larsen**

Cheffe de groupe SWW

Ingénieur chimiste, Tove Larsen travaille sur les stratégies et systèmes de gestion durable des eaux en milieu urbain. Elle étudie les technologies d'assainissement décentralisé et de séparation et recyclage des flux d'eaux usées. Elle a dirigé le projet couronné «Blue Diversion» qui a permis le développement de toilettes à séparation autonomes. Tove Larsen siège aux conseils de la Haute école spécialisée de la Suisse du Nord-Ouest (FHNW) et de la Haute école zurichoise des sciences appliquées (ZHAW).



**Alfred Wüest**

Chef de groupe SURF

Physicien spécialiste de l'environnement, Alfred Wüest étudie les processus de mélange et les flux biogéochimiques de matières dans les lacs. Il s'intéresse aux impacts écologiques du pompage-turbine pratiqué pour le fonctionnement des centrales à accumulation et à l'exploitation de l'énergie calorifique des lacs. Il est professeur titulaire de physique aquatique à l'EPF de Zurich et professeur ordinaire de physique des systèmes aquatiques à l'EPF de Lausanne (chaire Margaretha Kamprad). Il y dirige également le Centre de limnologie.



**Christian Zurbrugg**

Chef de groupe SANDEC

Expert en approvisionnement en eau, en assainissement et en gestion des déchets dans les pays émergents et en développement, Christian Zurbrugg étudie les stratégies et technologies qui permettent d'améliorer les infrastructures d'assainissement et l'élimination des déchets dans les zones urbaines de ces pays. Il a dirigé plusieurs projets et programmes internationaux dans ce domaine. Il enseigne à l'EPF de Zurich et à celle de Lausanne ainsi que dans plusieurs universités et hautes écoles spécialisées.

## Gestion des risques de l'Eawag Situation en matière de risques

### Bases de la gestion des risques

Les directives du Conseil des EPF du 4.7.2006 concernant la gestion des risques des EPF et des établissements de recherche ont été adoptées par le Conseil des EPF conformément à l'art. 19a al. 2 de l'ordonnance sur le domaine des EPF (RS 414.110.3). Ces directives définissent les principes de la gestion des risques et énoncent les buts de la politique poursuivie par le Conseil des EPF en matière de gestion des risques. Elles sont entrées en vigueur en application de la décision présidentielle du 15.2.2007. Elles définissent notamment:

- les buts de la politique de gestion des risques et les compétences en la matière
- la saisie des risques
- l'évaluation des risques
- la maîtrise et le financement des risques
- le contrôle des risques

Le but de la politique de gestion des risques au sein de l'Eawag est de déterminer, avec circonspection et en temps voulu, les risques majeurs relatifs au fonctionnement et à l'action de l'Eawag, d'y sensibiliser ainsi que de les amortir ou de les réduire à l'aide de mesures appropriées qui répondent à la diversité culturelle et à l'organisation de l'institution.

### Responsabilité et gestion des risques

Inscrite dans la loi sur les EPF, l'autonomie des six institutions est l'une des bases de leurs prestations d'enseignement, de recherche et de transfert de connaissances et de technologies, et chaque institution est responsable de la gestion des risques encourus dans son domaine. Les présidents des EPF ainsi que la directrice et les directeurs des instituts de recherche sont les responsables ultimes de la gestion des risques de leur institution. Les deux EPF et les quatre instituts de recherche ont donc mis en place leur propre gestion des risques conformément aux prescriptions du Conseil des EPF. Celle-ci englobe la détermination et l'évaluation des risques individuels, les stratégies visant à les maîtriser et le suivi correspondant. L'Eawag a un gestionnaire des risques qui coordonne les actions mises en place en matière de gestion des risques et qui pilote le processus. Ce gestionnaire des risques s'appuie sur les autres responsables chargés d'organiser la gestion des risques au sein de l'Eawag. Le contrôle de la mise en œuvre effective de la gestion des risques incombe à la direction et à l'audit interne du Conseil des EPF qui fait rapport au comité d'audit du Conseil des EPF.

### Risques

La liste des risques établie par l'Eawag reflète son profil individuel. Par rapport aux autres institutions du domaine des EPF, l'Eawag est de dimension relativement modeste. Cet aspect n'est pas sans importance pour les risques majeurs et leur évaluation.

La liste des risques décrit de manière détaillée les risques et les dommages potentiels encourus et les évalue en fonction de deux éléments: la probabilité de leur survenue et leurs conséquences financières (ampleur des dommages potentiels). Une attention particulière est accordée à l'impact potentiel du risque sur la réputation. L'Eawag met à jour sa liste des risques au moins une fois par an en tenant compte des développements récents et de l'évolution des situations de risque. La liste comprend les catégories suivantes:

- les risques financiers et économiques
- les risques juridiques
- les risques liés aux biens, les risques techniques et les risques naturels
- les risques liés aux personnes et les risques organisationnels
- les risques technologiques et scientifiques
- les risques sociaux et politiques
- les risques environnementaux et écologiques

Les risques majeurs sont ceux qui peuvent avoir des conséquences financières importantes et qui ont une probabilité de survenue supérieure à la moyenne, au point de compromettre directement l'exercice des missions légales de l'institution.

La situation de l'Eawag en termes de risques est examinée au printemps dans le cadre d'une réunion annuelle sur l'organisation de la gestion des risques, suivie de la rédaction d'un rapport sur la gestion des risques sous la direction du gestionnaire des risques, qui comprend le procès-verbal de la réunion, la liste révisée des risques ainsi que des rapports succincts des responsables des risques présentant une rétrospective de l'année écoulée et un aperçu des perspectives. Ce rapport sur la gestion des risques est présenté pour approbation à la direction de l'Eawag. Le rapport annuel de l'Eawag fournit des informations sur les risques majeurs, indiquant notamment l'effectif et l'étendue de ces risques ainsi que leurs conséquences potentielles. Le Conseil des EPF en tant qu'organe de surveillance du domaine des EPF est aussi informé directement et en temps voulu des éventuelles modifications extraordinaires

des risques ou des sinistres ayant un caractère extraordinaire. L'Eawag estime que ses risques majeurs concernent les points suivants:

- la qualité de l'enseignement, de la recherche et des prestations de services
- les comportements inappropriés en milieu scientifique
- la détérioration/la perte d'installations pilotes/d'échantillons
- les accidents touchant des collaborateurs ou des invités
- les risques informatiques (pertes de données, accès non autorisé, etc.)

#### **Instruments et moyens d'action en matière de gestion des risques**

Appliquant l'un des principes de la gestion des risques, l'Eawag complète les autres mesures en contractant une assurance pour se protéger en cas de sinistre.

## **Situation en matière d'assurance**

En dépit d'une gestion prudente des risques, il n'est pas exclu qu'une institution puisse être touchée par un événement préjudiciable qui compromette l'exercice des missions qui lui sont confiées par la législation fédérale. Dans ce cas, le Conseil des EPF demanderait au Conseil fédéral, par l'intermédiaire du Département, un ajustement des prestations à fournir ou une augmentation de la contribution financière de la Confédération. Les assurances conclues par les institutions du domaine des EPF jouent un rôle important dans l'évaluation du risque subsidiaire de la Confédération (au sens de la responsabilité en cas de défaillance selon l'art. 19 al. 1 de la loi sur la responsabilité RS 170.32). Les institutions sont tenues de prendre en considération leur situation individuelle en matière de risques tout en veillant à l'adéquation du rapport coût-efficacité ainsi qu'au respect des dispositions pertinentes de la Confédération en matière de marchés publics. Les assurances doivent répondre aux normes habituelles sur le marché suisse des assurances et être conclues auprès d'une institution d'assurance autorisée en Suisse.

Chaque institution répond de la conclusion de ses contrats d'assurance et de la gestion de son portefeuille d'assurances. Dans ses directives, le Conseil des EPF indique uniquement que les deux EPF et les

quatre instituts de recherche doivent disposer d'une couverture de base et conclure en plus des assurances imposées par la loi les assurances suivantes:

- une assurance de biens et de protection contre les pertes d'exploitation
- une assurance responsabilité civile d'entreprise
- les assurances nécessaires pour assurer une couverture aussi complète que possible des risques majeurs

Relevons qu'il est impossible d'assurer tous les risques majeurs ou de financer leur assurance. L'Eawag a conclu des assurances de biens et de protection contre les pertes d'exploitation. L'Eawag dispose par ailleurs de contrats d'assurance plus modestes pour se protéger contre des risques spécifiques conformément aux prescriptions des directives.

## **Divulgarion des risques**

Dans le cadre du rapport annuel, le système de reporting en place assure un recensement complet des risques. Les risques sont comptabilisés dans les provisions en fonction de la probabilité de leur survenue (>50%) ou bien figurent en annexe dans les engagements conditionnels.

## **Système de contrôle interne**

Conformément aux prescriptions du Conseil des EPF, l'Eawag dispose d'un système de contrôle interne (SCI) qui identifie et évalue les processus financiers pertinents et les risques correspondants en matière de comptabilité et d'établissement des comptes et les soumet à des contrôles clés appropriés. Le système de contrôle interne englobe les processus et les mesures qui garantissent la régularité de la comptabilité et de l'établissement des comptes. Il représente, par conséquent, la base de toute publication d'informations financières et garantit ainsi la qualité des informations financières publiées. L'Eawag considère le contrôle interne comme une activité visant à améliorer en permanence les processus.



# Comptes annuels

**Compte de résultat 50****Bilan 51****Tableau des capitaux propres 52****Tableau des flux de trésorerie 53****Annexe 54**

- 1 Activités 54
- 2 Bases de la présentation des comptes 54
- 3 Principes de comptabilisation et d'évaluation 55
- 4 Incertitudes en termes d'évaluation et appréciations du management 61
- 5 Financement de base 62
- 6 Finance de cours et autres taxes d'utilisation 63
- 7 Contributions à la recherche, mandats de recherche, prestations de services scientifiques 63
- 8 Autres produits 64
- 9 Charges de personnel 64
- 10 Charges de biens et services 65
- 11 Charges de transfert 65
- 12 Résultat financier 65
- 13 Liquidités et placements à court terme 66
- 14 Créances 66
- 15 Actifs de régularisation 67
- 16 Immobilisations corporelles et incorporelles 67
- 17 Placements financiers 69
- 18 Engagements courants 69
- 19 Passifs de régularisation 69
- 20 Provisions 69
- 21 Engagements nets de prévoyance 70
- 22 Fonds de tiers affectés 74
- 23 Engagements conditionnels et créances conditionnelles 74
- 24 Engagements contractuels 75
- 25 Leasing opérationnel 75
- 26 Rémunérations des personnes clés du management 75
- 27 Évènements survenus après la clôture du bilan 75

**Rapport de l'organe de révision 76**

Arrondis: La somme des chiffres indiqués dans le présent document peut ne pas correspondre exactement aux totaux figurant dans les tableaux. Les modifications sont calculées à partir de chiffres non arrondis et peuvent présenter un écart par rapport à un montant qui repose sur les montants arrondis présentés dans les tableaux.

## Compte de résultat

KCHF	2016	2015	Annexe
<b>Résultat d'exploitation</b>			
Contribution financière de la Confédération	57'337	57'048	
Contribution aux loyers	4'162	4'171	
Financement de base	61'499	61'219	5
Finance de cours et autres taxes d'utilisation	205	175	6
Fonds national suisse (FNS)	5'025	5'880	
Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)	503	501	
Mandats de recherche de la Confédération (recherche sectorielle)	4'867	3'977	
Programmes-cadres de recherche européens	2'692	2'762	
Recherche axée sur l'économie (secteur privé)	2'018	2'188	
Autres fonds de tiers liés à des projets (y compris cantons, communes, organisations internationales)	2'522	2'164	
Contributions à la recherche, mandats de recherche, prestations de services scientifiques	17'627	17'471	7
Autres produits	159	493	8
<b>Produits d'exploitation</b>	<b>79'489</b>	<b>79'358</b>	
Charges de personnel	48'984	49'223	9, 21
Charges de biens et services	19'185	21'672	10
Amortissements	3'323	3'286	16
Charges de transfert	535	500	11
<b>Charges d'exploitation</b>	<b>72'028</b>	<b>74'681</b>	
<b>Résultat d'exploitation</b>	<b>7'462</b>	<b>4'677</b>	
<b>Résultat financier</b>			
Produits financiers	19	73	12
Charges financières	52	102	12
<b>Résultat financier</b>	<b>-33</b>	<b>-29</b>	
<b>Résultat de l'exercice</b>	<b>7'429</b>	<b>4'648</b>	

À partir de 2016, les recettes provenant de cours (surtout des cours PEAK) sont comptabilisées dans le poste «Finance de cours et autres taxes d'utilisation». Pour l'exercice 2015, elles ont été inscrites dans les autres produits. Les chiffres de l'exercice précédent ont été ajustés pour la présentation du compte de résultat.

## Bilan

KCHF	31.12.2016	31.12.2015	Annexe
<b>Actif circulant</b>			
Liquidités et placements à court terme	46'551	41'301	13
Créances à court terme sur transactions sans contrepartie	13'895	17'802	14
Créances à court terme sur transactions sans contrepartie	1'511	383	14
Placements financiers à court terme	25'228	25'228	17
Actifs de régularisation	2'821	2'487	15
<b>Total de l'actif circulant</b>	<b>90'005</b>	<b>87'200</b>	
<b>Actif immobilisé</b>			
Immobilisations corporelles	23'361	24'223	16
Immobilisations incorporelles	–	–	16
Créances à long terme sur transactions sans contrepartie	6'573	5'878	14
<b>Total de l'actif immobilisé</b>	<b>29'934</b>	<b>30'101</b>	
<b>Total de l'actif</b>	<b>119'939</b>	<b>117'301</b>	
<b>Capitaux de tiers</b>			
Engagements courants	3'368	4'311	18
Passifs de régularisation	850	261	19
Provisions à court terme	2'598	2'443	20
Capitaux de tiers à court terme	6'816	7'015	
Fonds de tiers affectés	24'429	27'401	22
Engagements nets de prévoyance	59'623	50'029	21
Provisions à long terme	1'797	1'685	20
Capitaux de tiers à long terme	85'849	79'115	
<b>Total des capitaux de tiers</b>	<b>92'665</b>	<b>86'130</b>	
<b>Capitaux propres</b>			
Réserves de réévaluation	–39'339	–28'012	
Réserves affectées	12'122	11'341	
Réserves libres	67'524	61'323	
Excédent (+)/déficit (–) de bilan	–13'033	–13'481	
<b>Total des capitaux propres</b>	<b>27'274</b>	<b>31'171</b>	
<b>Total du passif</b>	<b>119'939</b>	<b>117'301</b>	

À partir de 2016, les créances sur transactions sans contrepartie et les créances sur transactions avec contrepartie sont inscrites dans des postes distincts du bilan. Auparavant, elles étaient présentées séparément dans l'annexe. Les chiffres de l'exercice précédent ont été ajustés pour la présentation du bilan.

## Tableau des capitaux propres

	Gains (+)/pertes(-) actuariels cumulés des prestations dé-finies	Réserves de réévaluation	Réserves liées à des projets d'enseignement et de recherche	Réserves liées à des projets d'infrastructure et d'administration	Réserves affectées	Réserves libres	Excédent (+)/déficit (-) de bilan	Total des capitaux propres
KCHF								
<b>2015</b>								
<b>Situation au 1.1.2015</b>	<b>-10'658</b>	<b>-10'658</b>	<b>10'405</b>	<b>997</b>	<b>11'402</b>	<b>55'831</b>	<b>-12'697</b>	<b>43'878</b>
Résultat de l'exercice							4'648	<b>4'648</b>
<i>Positions comptabilisées directement dans les capitaux propres:</i>								
Variation des engagements de prévoyance	-17'354	-17'354						<b>-17'354</b>
Total des positions comptabilisées directement dans les capitaux propres	-17'354	-17'354						<b>-17'354</b>
Reclassements dans les capitaux propres		-	935	-997	-61	5'492	-5'431	-
<i>Total des variations</i>	<i>-17'354</i>	<i>-17'354</i>	<i>935</i>	<i>-997</i>	<i>-61</i>	<i>5'492</i>	<i>-783</i>	<b>-12'706</b>
<b>Situation au 31.12.2015</b>	<b>-28'012</b>	<b>-28'012</b>	<b>11'341</b>	<b>-</b>	<b>11'341</b>	<b>61'323</b>	<b>-13'481</b>	<b>31'171</b>
<b>2016</b>								
<b>Situation au 1.1.2016</b>	<b>-28'012</b>	<b>-28'012</b>	<b>11'341</b>	<b>-</b>	<b>11'341</b>	<b>61'323</b>	<b>-13'481</b>	<b>31'171</b>
Résultat de l'exercice							7'429	<b>7'429</b>
<i>Positions comptabilisées directement dans les capitaux propres:</i>								
Variation des engagements de prévoyance	-11'327	-11'327						<b>-11'327</b>
Total des positions comptabilisées directement dans les capitaux propres:	-11'327	-11'327						<b>-11'327</b>
Reclassement dans les capitaux propres		-	781		781	6'201	-6'982	-
<i>Total des variations</i>	<i>-11'327</i>	<i>-11'327</i>	<i>781</i>	<i>-</i>	<i>781</i>	<i>6'201</i>	<i>447</i>	<b>-3'898</b>
<b>Situation au 31.12.2016</b>	<b>-39'339</b>	<b>-39'339</b>	<b>12'122</b>	<b>-</b>	<b>12'122</b>	<b>67'524</b>	<b>-13'033</b>	<b>27'274</b>

L'Eawag n'applique pas la comptabilité de couverture (hedge accounting); il n'y a donc aucune opération sur des réserves provenant d'instruments de couverture.

## Tableau des flux de trésorerie

KCHF	2016	2015	Annexe
<b>Flux de trésorerie provenant des activités d'exploitation</b>			
<b>Résultat de l'exercice</b>	<b>7'429</b>	<b>4'648</b>	
Amortissements	3'323	3'286	16
Résultat financier non monétaire	–	–	12
Variation de l'actif circulant net	2'091	–7'206	
Variation des engagements nets de prévoyance	–1'733	–1'879	21
Variation des provisions	267	–339	20
Variation des créances à long terme	–695	1'394	
Variation des fonds de tiers affectés	–2'972	2'036	22
Reclassements et autres produits non monétaires	–	–	
<b>Flux de trésorerie provenant des activités d'exploitation</b>	<b>7'711</b>	<b>1'940</b>	
<b>Flux de trésorerie provenant des activités d'investissement</b>			
<b>Investissements</b>			
Immobilisations corporelles	–2'490	–4'600	16
Placements financiers à court et à long terme	–	–3'002	17
<i>Total investissements</i>	<i>–2'490</i>	<i>–7'602</i>	
<b>Désinvestissements</b>			
Immobilisations corporelles	29	283	16
<i>Total désinvestissements</i>	<i>29</i>	<i>283</i>	
<b>Flux de trésorerie provenant des activités d'investissement</b>	<b>–2'461</b>	<b>–7'319</b>	
<b>Flux de trésorerie provenant des activités de financement</b>			
Flux de trésorerie provenant des activités de financement	–	–	
<b>Total flux de trésorerie</b>	<b>5'250</b>	<b>–5'379</b>	
<b>Liquidités et placements à court terme en début de période</b>			
	<b>41'301</b>	<b>46'680</b>	13
Total flux de trésorerie	5'250	–5'379	
<b>Liquidités et placements à court terme en fin de période</b>	<b>46'551</b>	<b>41'301</b>	13

## Annexe

### 1 Activités

L'Eawag est l'un des instituts de recherche sur l'eau les plus avancés dans le monde. La combinaison des sciences naturelles, de l'ingénierie et des sciences sociales permet une recherche globale sur l'eau qui va des écosystèmes aquatiques relativement intacts aux systèmes de gestion des eaux usées de haute technicité. L'Eawag offre aux professeurs, collaborateurs scientifiques et doctorants un environnement scientifique unique qui leur permet d'impliquer activement des groupes d'intérêt socio-économiques.

L'Eawag est un institut indépendant relevant du domaine des EPF.

### 2 Bases de la présentation des comptes

Ces états financiers individuels couvrent la période du 1 janvier 2016 au 31 décembre 2016. La date de clôture du bilan est le 31 décembre 2016.

#### Bases légales

La présentation des comptes de l'Eawag repose sur les bases légales suivantes (directives et règlements):

- la loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les écoles polytechniques fédérales (loi sur les EPF; RS 414.110)
- l'ordonnance du 19 novembre 2003 sur le domaine des écoles polytechniques fédérales (ordonnance sur le domaine des EPF, RS 414.110.3)
- l'ordonnance du 5 décembre 2014 sur les finances et la comptabilité du domaine des EPF (RS 414.123)
- le manuel de présentation des comptes pour le domaine des EPF (version 5.2)

#### Normes comptables

Les comptes annuels de l'Eawag sont établis depuis le 1 janvier 2015 en s'appuyant sur les International Public Sector Accounting Standards (IPSAS). Les principes comptables et d'évaluation qui en découlent sont définis dans le manuel de présentation des comptes pour le domaine des EPF (art. 34 des directives, ordonnance sur les finances et la comptabilité du domaine des EPF, RS 414.123).

#### Application de dispositions transitoires pour les nouvelles normes IPSAS

Pour la mise en œuvre des normes IPSAS, un délai transitoire a été défini pour les exercices 2015 et 2016, ce qui entraîne les écarts suivants par rapport à ces normes:

- Écart 1: Les règles de publication en matière d'instruments financiers (IPSAS 30) n'ont pas été entièrement mises en œuvre. Justification: la mise en œuvre d'IPSAS 30 exige de nombreuses adaptations des processus et des procédures. La mise œuvre ainsi que l'obtention des données nécessaires représentent une charge de travail et un temps considérables.
- Écart 2: Les règles relatives au transfert de biens matériels « Services In-kind » et services en nature « Goods In-kind » (IPSAS 23.76 ss.) ne sont pas appliquées. Justification: Ce sujet complexe doit être analysé en détail et exige, entre autres, une adaptation des processus. Ces travaux représentent une charge de travail et un temps considérables.

### Normes IPSAS publiées mais non encore appliquées

Les normes IPSAS suivantes étaient publiées à la date de clôture du bilan. Elles seront mises en œuvre ultérieurement et ne sont donc pas appliquées aux présents comptes annuels.

- IPSAS 33 Première adoption des normes IPSAS basées sur la comptabilité d'exercice
- IPSAS 34 États financiers individuels
- IPSAS 35 États financiers consolidés
- IPSAS 36 Participations dans les sociétés associées et des coentreprises
- IPSAS 37 Partenariats (Joint Arrangements)
- IPSAS 38 Informations à fournir sur les participations à d'autres entités
- IPSAS 39 Avantages du personnel (remplace IPSAS 25)

Les normes ci-dessus entreront en vigueur au 1 janvier 2017, à l'exception d'IPSAS 39 qui entrera en vigueur au 1 janvier 2018. Leur impact sur les comptes annuels sera analysé de façon systématique et leur mise en œuvre est prévue pour le 1 janvier 2017.

Il n'existe aucune autre modification ou interprétation dont l'application ne serait pas obligatoire et qui aurait un effet notable sur les comptes de l'Eawag.

## 3 Principes de comptabilisation et d'évaluation

Les principes de comptabilisation et d'évaluation découlent des bases de la présentation des comptes.

Les comptes annuels donnent une image fidèle de la situation patrimoniale, financière et des revenus (« true and fair view ») de l'Eawag et sont établis selon les principes de la comptabilité d'exercice qui prévoit la délimitation des charges et des produits par exercice comptable (« accrual accounting »).

Les comptes se basent sur les valeurs d'acquisition historiques. Les exceptions à cette règle sont présentées dans les principes comptables et d'évaluation.

Les comptes annuels de l'Eawag font partie des comptes consolidés du domaine des EPF.

### Conversion des monnaies étrangères

Les comptes sont présentés en francs suisses (CHF). Sauf exception, tous les montants sont présentés en milliers de francs (dans les tableaux et abréviations: 1'000 CHF (KCHF)).

Les transactions en monnaies étrangères sont converties au taux de change en vigueur le jour de la transaction. Par jour de la transaction, on entend la date à laquelle la transaction est reconnue. À chaque clôture des comptes, les positions monétaires en monnaies étrangères sont converties au cours en vigueur le jour de clôture. Les différences de change qui en résultent sont enregistrées dans les produits financiers et les charges financières. Les positions non monétaires sont converties au taux de change en vigueur le jour de la transaction.

Les principales devises et leurs taux de change sont:

Change	Unité	Taux de clôture	
		31.12.2015	31.12.2016
EUR	1	1,0875	1,0717
USD	1	1,0014	1,0160
GBP	1	1,4722	1,2582
JPY	1'000	8,3370	8,7080

### Comptabilisation des produits

L'évaluation de chaque produit détermine s'il s'agit d'une transaction avec contrepartie directe (IPSAS 9) ou sans contrepartie directe (IPSAS 23). Par principe, une transaction avec contrepartie directe (IPSAS 9) est comptabilisée au moment de la livraison des biens et de la fourniture des services. En ce qui concerne les contrats de projets, la partie des prestations non encore fournie est comptabilisée dans les capitaux de tiers. Le produit est calculé en fonction de l'avancement du projet sur la base des coûts constatés durant la période de référence.

Pour les transactions sans contrepartie directe (IPSAS 23), il faut établir une distinction selon qu'il existe ou non une obligation de prestation ou de remboursement. Si une telle obligation existe, le montant correspondant est enregistré dans les capitaux de tiers lors de la conclusion du contrat et corrigé avec effet sur le résultat en fonction de l'avancement du projet.

Si la transaction n'est assortie d'aucune contrepartie directe ou obligation de remboursement ou de réalisation (selon IPSAS 23) comme cela est généralement le cas pour les donations, le produit est intégralement comptabilisé durant l'exercice de référence, ce qui augmente l'actif net ou les capitaux propres.

Les produits sont structurés comme suit:

#### – Financement de base

Les contributions allouées au domaine des EPF par la Confédération ou le Parlement comprennent la contribution financière de la Confédération (au sens strict) et la contribution de la Confédération aux loyers.

Ces deux types de produits sont qualifiés de transactions sans contrepartie directe (IPSAS 23). Les contributions de la Confédération sont comptabilisées dans l'exercice durant lequel elles sont versées. Des réserves sont constituées dans les capitaux propres pour les fonds non encore utilisés.

La contribution aux loyers correspond à des charges de loyer dont le montant correspond à un loyer théorique pour les bâtiments appartenant à la Confédération et utilisés par l'Eawag. Les charges de loyer figurent dans les charges de biens et services.

#### – Finances de cours et autres taxes d'utilisation

Les produits provenant des finances de cours et autres taxes d'utilisation sont qualifiés de transactions avec contrepartie (IPSAS 9). Par principe, ces produits sont comptabilisés à la date de la livraison ou à la date de la fourniture de la prestation. Si un montant significatif de prestations concerne l'exercice suivant, il est comptabilisé dans un compte de régularisation.

#### – Contributions à la recherche, mandats de recherche et prestations de services scientifiques

L'Eawag reçoit de la part de multiples bailleurs de fonds des contributions affectées qui ont pour but d'encourager la formation et la recherche. Ces financements concernent principalement des projets pluri-annuels. Selon la nature des contributions, celles-ci peuvent être qualifiées de transactions avec ou sans contrepartie directe. La comptabilisation des produits dépend de l'existence ou non d'une obligation de prestation ou de remboursement. Les produits liés à des transactions sans contrepartie directe (IPSAS 23) sont comptabilisés lorsqu'une créance devient irrévocable, que l'entrée de ressources est probable et qu'il n'existe plus d'engagement à la fourniture de prestations. En règle générale, il existe une obligation de fournir des prestations et le produit est comptabilisé sur l'exercice en fonction de l'avancement du projet et sur la base des ressources consommées.

#### – Autres produits

Les autres produits comprennent notamment des autres produits liés à des prestations de services et des immeubles. Ces produits sont classés dans la catégorie des produits avec contrepartie directe (IPSAS 9). Par principe, ces produits sont comptabilisés à la date de livraison des biens ou de la fourniture de la prestation. Si la prestation concerne l'exercice suivant, elle est comptabilisée dans un compte de régularisation.

### Liquidités et placements à court terme

Les liquidités et les placements à court terme comprennent les encaisses, les comptes à vue et les placements à terme auprès d'instituts financiers, ainsi que les fonds placés auprès de la Confédération pour une durée maximale de 90 jours. Les liquidités et les placements à court terme sont évalués à la valeur nominale.

### Créances

Les créances provenant de transactions avec contrepartie directe (livraisons de biens et prestations de services) et sans contrepartie directe sont présentées séparément dans le bilan. Dans le cas des créances provenant de transactions sans contrepartie directe (IPSAS 23) comme c'est le cas pour les projets de recherche financés par le FNS, la Commission européenne ou d'autres bailleurs de fonds, l'obtention des fonds correspondant au contrat de projet conclu est considérée comme certaine. Une créance équivalant à la totalité du financement est alors comptabilisée au moment de la conclusion du contrat, à condition qu'elle puisse être estimée de manière fiable. Si les critères de comptabilisation ne sont pas remplis, le financement est enregistré comme créance conditionnelle.

Les créances à long terme de plus de 10 millions de CHF sont inscrites au bilan et escomptées selon la méthode du taux d'intérêt effectif. Les créances à court terme provenant de livraisons de biens et de prestations de services sont comptabilisées à leur coût d'acquisition au moment où le produit est réalisé.

Aucune correction de valeur forfaitaire n'est opérée sur les créances. Des corrections de valeur individuelles sont effectuées en cas de signes concrets laissant présager un défaut de paiement.

### Immobilisations corporelles

Les immobilisations corporelles sont comptabilisées au coût d'acquisition ou de production, déduction faite des amortissements cumulés. Les amortissements sont comptabilisés linéairement sur toute la durée d'utilisation estimée. Les durées d'utilisation en vigueur sont les suivantes:

Catégorie d'immobilisations	Durée d'utilisation des instituts de recherche
<b>Immeubles, terrains</b>	
Terrains	durée illimitée
Aménagements spécifiques au locataire <= 1 million CHF	10 ans
Aménagements spécifiques au locataire > 1 million CHF	selon les composants <sup>1</sup>
Constructions et bâtiments	selon les composants <sup>2</sup>
Biotopes et géotopes	durée illimitée
<b>Immobilisations mobilières</b>	
Machines, appareils, outillages, équipements	5–10 ans
Cars, camionnettes, camions, avions, bateaux, etc.	4–7 ans
Mobilier	5–10 ans
Informatique et communications	3–7 ans
Installations techniques d'exploitation	10–40 ans

<sup>1</sup> Pour les immobilisations dont la valeur est supérieure à 1 million de CHF, on vérifie si des composants représentant une proportion significative du total et ayant des durées d'utilisation différentes doivent être inscrits à l'actif et amortis séparément.

<sup>2</sup> La durée d'utilisation d'un bâtiment dépend du type de construction, de son affectation et de sa structure (20-100 ans). Les immobilisations en cours ne sont pas amorties.

Les aménagements et installations dans des locaux loués qui sont inscrits à l'actif, sont amortis sur la durée d'utilisation prévue ou sur la durée restante du bail si elle est plus courte.

Pour les entrées d'immobilisations corporelles, on vérifie si des composants doivent être inscrits à l'actif et amortis séparément dans la mesure où ils représentent une partie importante du total et ont des durées d'utilisation différentes (approche par composants).

Les investissements (rénovation importante, modernisation etc.) augmentant la valeur d'immobilisations corporelles ou allongeant leur durée d'utilisation sont inscrits à l'actif et amortis sur la durée d'utilisation prévue. Les dépenses de réparation et de remise en état sont comptabilisées comme charges. Les intérêts passifs relatifs à des immobilisations en cours de construction sont activés.

La valeur résiduelle d'immobilisations corporelles mises hors service ou vendues est décomptabilisée. La date de sortie correspond au moment de la sortie physique de l'objet. Les bénéfices ou pertes résultant de la sortie de l'objet sont enregistrés comme des produits ou des charges d'exploitation.

Les biens culturels ou les objets d'art (par ex. collections pédagogiques, artistiques ou historiques, bibliothèques) ne sont pas activés. Un inventaire est tenu pour ces objets.

#### **Immobilisations incorporelles**

Les immobilisations incorporelles sont comptabilisées au coût d'acquisition ou de production. Les programmes informatiques standards sont amortis linéairement sur 3 ans. Les autres biens incorporels sont amortis linéairement sur une durée d'utilisation définie individuellement.

#### **Corrections de valeur (immobilisations corporelles et incorporelles)**

Les immobilisations corporelles et incorporelles font l'objet d'un examen annuel qui établit les éventuelles pertes de valeur. Un test de dépréciation est effectué dès qu'il existe des signes concrets. Si la valeur comptable dépasse durablement la valeur d'usage ou la valeur vénale nette, la dépréciation est prise en compte avec effet sur le résultat.

#### **Placements financiers**

Les placements financiers sont comptabilisés à la valeur réelle (fair value) s'ils ont été acquis dans le but de réaliser un profit à court terme ou s'ils sont désignés comme des placements financiers évalués au prix du marché (par ex. prises de participation sans influence notable). Les modifications de valeur sont enregistrées dans le compte de résultat.

Les placements financiers à échéance fixe qui sont détenus pour être conservés jusqu'à l'échéance sont évalués au coût d'acquisition déterminé en utilisant la méthode du taux d'intérêt effectif. Cette méthode d'actualisation des valeurs répartit la différence entre prix d'émission et prix de remboursement (agio/disagio) sur la durée de vie du placement.

Les placements financiers restants, qui sont « disponibles à la vente » et évalués au prix du marché, sont conservés pour une durée indéterminée et peuvent être vendus à tout moment pour couvrir des besoins de liquidité ou en raison de modifications du marché. Les bénéfices et les pertes non réalisés sont comptabilisés dans les capitaux propres et ne sont enregistrés dans le compte de résultat qu'au moment de la vente du placement financier ou en cas de dépréciation (impairment).

Les prêts sont soit évalués à leur valeur d'acquisition (prêts < CHF 10 millions) soit au coût d'acquisition actualisé déterminé à l'aide de la méthode du taux d'intérêt effectif (prêts > CHF 10 millions).

Les instruments financiers dérivés sont détenus principalement à des fins de couverture ou comme position stratégique. Leur évaluation est effectuée sans exception à la valeur du marché. Les réévaluations sont

généralement comptabilisées dans le compte de résultat. Font exception les variations des instruments financiers dérivés assurant la couverture des flux monétaires qui sont enregistrées dans les capitaux propres.

### **Immeubles de placement**

L'Eawag ne possède aucun bien immobilier détenu comme investissement financier.

### **Engagements courants**

La comptabilisation des engagements courants intervient normalement à réception de la facture. Cette position comprend également des comptes courants envers des tiers (notamment les assurances sociales). L'évaluation est faite à la valeur nominale.

### **Provisions**

Des provisions sont constituées lorsqu'un engagement actuel remonte à un événement du passé, lorsqu'une sortie de fonds est probable et que le montant peut être estimé de façon fiable.

### **Engagements nets de prévoyance**

Les engagements nets de prévoyance de l'Eawag correspondent aux engagements découlant des plans de prévoyance de la caisse de prévoyance du domaine des EPF auprès de l'institution collective Publica, assurant des prestations en cas de retraite, de décès et d'invalidité. Les engagements nets de prévoyance correspondent aux engagements de prévoyance évalués selon les méthodes d'IPSAS 25, déduction faite des avoirs de prévoyance (complétés éventuellement par des ajustements découlant d'un excédent conformément au paragraphe 69b ou par le coût des services passés non encore comptabilisé).

Le calcul de l'obligation au titre des prestations définies est effectué par un consultant actuariel externe en appliquant la méthode des unités de crédit projetées (méthode PUC). Cette obligation au titre des prestations définies correspond à la valeur actuelle des prestations acquises jusqu'à la date de l'évaluation (Defined Benefit Obligation, DBO) et le coût des services rendus correspond aux prestations réglementaires qui sont acquises l'année suivante.

Le calcul est réalisé sur la base des données des assurés (salaire, avoir de vieillesse, etc.) et à l'aide de paramètres déterminants. Ces paramètres sont notamment des hypothèses démographiques (probabilité de retraite, d'invalidité, de décès, etc.) et financières (évolution des salaires ou des rentes, taux d'intérêt, etc.). Les valeurs calculées sont ensuite actualisées à la date de l'évaluation en appliquant le taux d'actualisation. Les modifications de l'évaluation des conditions cadres économiques peuvent avoir une incidence sur l'obligation au titre des prestations définies.

Avec la méthode PUC, la constitution du futur capital de prévoyance jusqu'au moment du départ à la retraite n'est pas échelonnée comme dans les plans de la caisse de prévoyance du domaine des EPF, mais s'étale de manière linéaire sur le nombre total d'années de service à effectuer. L'obligation au titre des prestations définies a été calculée sur la base de l'effectif actuel d'assurés de la caisse de prévoyance du domaine des EPF au 31 octobre 2016, en appliquant les hypothèses actuarielles au 31 décembre 2016 (par ex. LPP 2015) et en tenant compte des plans de prévoyance de la caisse de prévoyance du domaine des EPF. Les résultats ont été ensuite actualisés au 31 décembre 2016 sur la base de flux financiers proportionnels estimés.

L'incidence liée à des modifications du plan de prévoyance (coût des services passés) est prise en compte directement dans le compte de résultat de l'exercice au cours duquel elles surviennent, si elles ont généré des droits acquis. Les autres effets sont comptabilisés dans les capitaux propres sur la durée moyenne admise restant à courir jusqu'au droit à prestations. Les gains et pertes actuariels et de placement des plans à prestations définies sont comptabilisés directement dans les capitaux propres de l'exercice de référence.

Les autres prestations importantes destinées aux employés à long terme (par ex. primes d'ancienneté) sont également évaluées selon la méthode PUC.

### Fonds de tiers affectés

Les engagements relatifs à des projets affectés, dont les produits sont qualifiés de transactions sans contrepartie directe (IPSAS 23), figurent au bilan dans les capitaux étrangers à long terme dans la rubrique fonds de tiers affectés parce qu'il s'agit en règle générale de projets pluriannuels et que la partie à court terme de l'engagement ne peut pas être déterminée.

L'évaluation à la date de clôture correspond à la valeur des engagements en cours qui représente la différence entre le montant total du projets convenu et les prestations effectivement fournies.

### Capitaux propres

L'actif net ou les capitaux propres représentent le droit résiduel sur le patrimoine d'une entité après déduction de tous les engagements. La structure des capitaux propres de l'Eawag est la suivante :

#### – Réserves de réévaluation

Dans les réserves de réévaluation, on enregistre des écritures sans incidence sur le résultat.

1) Réserves de réévaluation des placements financiers classées comme « disponibles à la vente » et comptabilisées à la valeur réelle (fair value). Les fluctuations de la valeur de marché sont comptabilisées dans les capitaux propres jusqu'à la vente.

2) Réserves d'évaluation résultant des engagements nets de prévoyance. Les variations nettes des engagements de prévoyance ou des avoirs de prévoyance dans le cadre du plan sont directement comptabilisées dans les capitaux propres.

3) Réserves d'évaluation découlant des opérations de couverture. Lorsque la comptabilité de couverture (Hedge Accounting) est appliquée, les valeurs de rachat positives et négatives découlant des opérations de couverture sont directement comptabilisées dans les capitaux propres et annulées avec effet sur le résultat au moment du dénouement de l'opération couverte.

#### – Réserves affectées

Les positions suivantes font partie des réserves affectées :

1) Les réserves liées à des projets de formation et de recherche (nomination de professeurs, projets d'enseignement et de recherche)

2) Les réserves liées à des projets d'infrastructures et d'administration (variations de valeur, projets de construction). Les réserves affectées doivent avoir été générées (à l'exception des réserves liées aux nominations de professeurs). Les réserves affectées sont créées et dissoutes au niveau des capitaux propres.

### Réserves liées à des projets d'enseignement et de recherche

Ce poste indique qu'il existe différents engagements dont la couverture a nécessité la constitution de réserves. Les engagements exigent une décision de la direction et doivent pouvoir être justifiés à tout moment.

### Réserves liées à des projets d'infrastructure et d'administration

Ce poste correspond aux réserves pour *fluctuation de valeur du portefeuille de titres et aux réserves pour projets de construction*.

La réserve pour fluctuation de valeur est déterminée en fonction de la stratégie de placement et a une fonction de capital-risque.

Les réserves pour projets de construction correspondent à des fonds attribués par la Confédération pour des projets immobiliers mais non encore utilisés en raison de retards.

**Réserves libres**

Les réserves libres comprennent:

- Les réserves libres de la direction de l'Eawag. Il n'existe aucune prescription externe ou interne susceptible de limiter sa liberté de décision.
- Les réserves libres des départements. Ces réserves correspondent principalement à des soldes résiduels de projets terminés, financés par des tiers. Elles sont destinées à l'enseignement et à la recherche ainsi qu'à la couverture de pertes (par ex. pertes de produits à court terme ou pertes de change). Cependant, elles n'ont pas d'affectation obligatoire dans le temps ou en fonction d'objectifs particuliers.
- Les réserves libres provenant de la contribution financière de la Confédération. Elles correspondent aux ressources non encore utilisées à la clôture du bilan. Elles ne sont soumises à aucune condition spécifique.

**Excédent (+)/déficit (-) de bilan**

Le poste excédent ou déficit inscrit au bilan correspond à l'état des résultats cumulés à la date de clôture du bilan. Il est composé du résultat reporté, du résultat de l'exercice et des reclassements dans les capitaux propres.

Le report de résultat est défini chaque année dans le cadre de l'affectation du résultat. La partie du résultat non encore répartie correspond au résultat de l'exercice.

**Engagements conditionnels et créances conditionnelles**

Un engagement conditionnel est soit un engagement possible résultant d'un événement passé dont l'existence doit être préalablement confirmée par un événement futur et dont la survenance ne peut être influencée, soit un engagement actuel résultant d'un événement passé, qui ne peut être porté au bilan en raison d'une faible probabilité ou de l'absence de critères de mesure fiables (les critères de comptabilisation d'une provision ne sont pas remplis).

Une créance conditionnelle est définie comme une position de l'actif découlant d'un événement passé dont l'existence doit d'abord être attestée par un événement futur et dont la survenance ne peut être influencée. Il s'agit uniquement de créances conditionnelles envers des tiers.

**Engagements contractuels**

Les engagements financiers figurant dans l'annexe reposent sur des événements survenus avant la date de clôture qui seront certainement à l'origine d'engagements vis-à-vis de tiers dont le montant peut être défini de façon fiable.

**Tableau des flux de trésorerie**

Le tableau des flux de trésorerie présente les flux de trésorerie provenant des activités d'exploitation, d'investissement et de financement. Il est établi selon la méthode indirecte. Cela signifie que le flux de trésorerie opérationnel se base sur le résultat de l'exercice, corrigé des flux de valeur qui ne déclenchent aucun flux de trésorerie direct. Le «total flux de trésorerie» correspond à la variation du poste du bilan «Liquidités et placements à court terme».

## 4 Incertitudes en termes d'évaluation et appréciations du management

**Incertitudes relatives à l'application des méthodes de présentation des comptes et d'évaluation**

L'établissement des comptes annuels conformément aux normes comptables reconnues implique un recours à des estimations et des hypothèses. Celles-ci reposent sur des valeurs empiriques, adaptées aux circonstances et justifiées notamment par la prévision d'événements susceptibles de se produire à l'avenir. Par ailleurs, l'application des normes comptables implique de prendre des décisions qui peuvent avoir des effets

considérables sur les montants présentés dans les comptes annuels. Même si ces estimations ont été réalisées en fonction des connaissances actuelles des organes de direction, il se peut que la réalité diffère des estimations.

Cela concerne notamment les cas suivants:

– Durée d'utilisation et perte de valeur d'immobilisations corporelles

La durée d'utilisation des immobilisations corporelles est définie et contrôlée périodiquement sur la base de données techniques actuelles et de l'expérience du passé. Une modification de l'estimation peut avoir des conséquences sur la valeur des amortissements futurs et par conséquent sur la valeur comptable.

Les estimations effectuées régulièrement dans le cadre de tests de dépréciation peuvent conduire à une diminution de la valeur comptable (perte de valeur/impairment).

– Provisions

Dans les provisions, le degré d'estimation est supérieur à celui d'autres postes du bilan. Les sorties de trésorerie peuvent être plus ou moins importantes selon le dénouement de l'opération.

– Engagements nets de prévoyance

Le calcul de l'engagement net de prévoyance repose sur des hypothèses actuarielles à long terme relatives à l'obligation au titre des prestations et au rendement attendu des actifs de prévoyance. Ces hypothèses peuvent diverger de l'évolution future réelle. La détermination du taux d'actualisation et de l'évolution future des salaires fait partie de l'évaluation actuarielle.

– Taux d'actualisation

Des taux uniformes sont définis pour l'actualisation des créances, engagements et provisions. Ils reposent sur un taux sans risque avec un facteur de solvabilité positif. Ces taux d'actualisation sont néanmoins soumis à des incertitudes en fonction de la situation des taux d'intérêt du moment.

**Appréciations du management relatives à l'application des méthodes de présentation des comptes et d'évaluation**

Aucune estimation du management en la matière n'a eu d'influence notoire sur les comptes annuels, aussi bien durant l'exercice de référence que durant l'exercice précédent.

## 5 Financement de base

**Contribution financière de la Confédération**

KCHF	2016	2015
Contribution financière de la Confédération	55'674	54'076
Allocation des ressources basée sur les prestations	1'000	1'000
Divers	–	198
Transfert à charge du crédit d'investissement	1'133	1'748
Transfert de crédit au sein du domaine des EPF	–470	26
<b>Contribution financière de la Confédération</b>	<b>57'337</b>	<b>57'048</b>

La contribution financière de la Confédération a été utilisée pour atteindre les buts fixés par la loi sur les EPF (RS 414.110) et le mandat de prestations 2013-2016. Ces fonds ont permis d'une part de couvrir les dépenses d'exploitation, et d'autre part de financer les investissements liés à des immobilisations corporelles. Des transferts de crédit à charge du crédit d'investissement (règle des 20%) peuvent conduire à l'alimentation de réserves provenant de la contribution financière de la Confédération.

**Contribution aux loyers de la Confédération**

KCHF	<b>2016</b>	<b>2015</b>
<b>Contribution aux loyers</b>	<b>4'162</b>	<b>4'171</b>

La contribution de la Confédération aux loyers sert à couvrir les charges correspondant à des loyers pour les bâtiments appartenant à la Confédération.

**6 Finance de cours et autres taxes d'utilisation**

KCHF	<b>2016</b>	<b>2015</b>
<b>Finance de cours et autres taxes d'utilisation</b>	<b>205</b>	<b>175</b>

Les recettes provenant des cours PEAK et d'autres cours sont désormais enregistrées dans le poste « Finance de cours et autres taxes d'utilisation ». Durant l'exercice précédent, elles étaient comptabilisées dans les autres produits. Le montant correspondant (KCHF 175) a été reclassé à des fins de comparaison.

**7 Contributions à la recherche, mandats de recherche, prestations de services scientifiques**

KCHF	<b>2016</b>	dont produits (IPSAS 23)	dont produits (IPSAS 9)	<b>2015</b>	dont produits (IPSAS 23)	dont produits (IPSAS 9)
Fonds national suisse (FNS)	5'025	4'606	418	5'880	5'091	789
Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)	503	503	–	501	501	–
Mandats de recherche de la Confédération (recherche sectorielle)	4'867	3'572	1'295	3'977	3'471	506
Programmes-cadres de recherche européens	2'692	2'692	–	2'762	2'762	–
Recherche axée sur l'économie (secteur privé)	2'018	1'279	740	2'188	1'336	852
Autres fonds de tiers liés à des projets (y compris cantons, communes, organisations internationales)	2'522	1'779	743	2'164	1'901	262
<b>Contributions à la recherche, mandats de recherche, prestations de services scientifiques</b>	<b>17'627</b>	<b>14'431</b>	<b>3'196</b>	<b>17'471</b>	<b>15'063</b>	<b>2'408</b>

Les projets d'enseignement et de recherche sont en règle générale des projets pluriannuels (sur 3 à 5 ans environ).

La recherche axée sur l'économie inclut un projet important financé par une fondation privée. Globalement, les produits se situent au même niveau que l'exercice précédent avec des décalages en fonction de l'avancement des projets. L'exercice de référence inclut des fonds directement alloués par la Confédération (SEFRI) pour des mesures transitoires « Horizon 2020 » s'élevant à KCHF 305 (KCHF 1 515 l'exercice précédent) au niveau des programmes-cadres de recherche européens.

## 8 Autres produits

KCHF	2016	2015
Licences et brevets	–	–
Ventes de biens	5	8
Remboursements	–	–
Autres prestations de services	1	1
Produits des immeubles	188	300
Fonds provenant d'une redéfinition du portefeuille immobilier du domaine des EPF	–	–
Produits de cessions (d'immobilisations corporelles)	–	43
Prestations propres activées	–	–
Autres produits divers	–35	141
<b>Total autres produits</b>	<b>159</b>	<b>493</b>

Les produits des immeubles incluent avant tout les recettes locatives découlant de la location d'appartements situés dans la résidence d'hôtes.

## 9 Charges de personnel

KCHF	2016	2015
Professeures et professeurs	–	–
Personnel scientifique	26'904	26'853
Personnel technique et administratif, apprentis, stagiaires	15'465	15'833
APG, SUVA et autres remboursements	–331	–214
<b>Total salaires du personnel</b>	<b>42'037</b>	<b>42'472</b>
Assurances sociales AVS/AC/AI/APG/Amat	2'508	2'586
Charges de prévoyance nettes	3'069	2'874
Assurance maladie et accident SUVA (AP, ANP, IJ)	181	187
Contribution de l'employeur à la caisse d'allocations familiales (CAF / LAFam)	478	472
<b>Total assurances sociales et charges de prévoyance</b>	<b>6'236</b>	<b>6'120</b>
Autres prestations de l'employeur	–142	–40
Personnel temporaire	–	–
Variation des provisions pour heures supplémentaires et vacances	149	–119
Variation des provisions pour primes de fidélité futures	112	55
Autres charges de personnel	592	735
<b>Total charges de personnel</b>	<b>48'984</b>	<b>49'223</b>

Les charges de personnel se situent au même niveau que l'exercice précédent; la répercussion des charges de personnel liées à la bibliothèque scientifique commune (Li4RI) sur les autres instituts de recherche a compensé l'augmentation de charges due à des recrutements à durée déterminée pour des projets spécifiques et à un accroissement prévu de l'effectif de techniciens.

## 10 Charges de biens et services

KCHF	2016	2015
Charges de matériel et de marchandises	2'759	3'001
Coûts des locaux	5'954	5'925
Autres charges d'exploitation	10'473	12'745
<b>Total charges de biens et services</b>	<b>19'185</b>	<b>21'672</b>

La bibliothèque des quatre instituts de recherche (Li4RI) est gérée par l'Eawag. Au cours de l'exercice sous revue, les coûts concernant principalement la base de données de la bibliothèque et les ouvrages spécialisés en version électronique ont été répartis entre les quatre instituts de recherche alors que la totalité des coûts était à la charge de l'Eawag l'exercice précédent.

## 11 Charges de transfert

KCHF	2016	2015
Bourses et autres contributions aux étudiants et doctorants	–	–
Contributions à des projets de recherche	535	500
Charges pour la participation à des projets d'envergure nationale	–	–
Initiatives spéciales	–	–
Autres	535	500
Autres charges de transfert	–	–
<b>Total charges de transfert</b>	<b>535</b>	<b>500</b>

Comme l'exercice précédent, l'Eawag a participé à hauteur de CHF 500 000 au projet «Nest» du laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherches Empa pendant l'exercice sous revue.

## 12 Résultat financier

KCHF	2016	2015
<b>Produits financiers</b>		
Produits des intérêts	–	3
Produits des participations	–	–
Ajustement de valeur des placements financiers	–	–
Bénéfices de change	19	69
Autres produits financiers	–	–
<b>Total produits financiers</b>	<b>19</b>	<b>73</b>
<b>Charges financières</b>		
Charges d'intérêts	–	–
Autres coûts de financement liés à l'utilisation de capitaux de tiers	–	–
Ajustement et correction de valeur de placements financiers	–	–
Pertes de change	44	95
Autres charges financières	8	7
<b>Total charges financières</b>	<b>52</b>	<b>102</b>

## 13 Liquidités et placements à court terme

KCHF	31.12.2016	31.12.2015
Caisse	41	24
Poste	4'828	4'675
Banque	982	902
Placements tiers à court terme (<90 jours)	40'700	35'700
<b>Total liquidités et placements à court terme</b>	<b>46'551</b>	<b>41'301</b>

Les placements à court terme sont effectués à 100% auprès de la Confédération. L'augmentation de ce poste est directement liée à un volume plus élevé de prestations promises en interne et à un accroissement des réserves provenant de la contribution financière de la Confédération (contenues dans les réserves libres); en vertu d'un accord de trésorerie, les fonds sont placés sans intérêt auprès de la trésorerie de la Confédération.

Les liquidités et placements à court terme ne sont soumis à aucune restriction de disponibilité.

## 14 Créances

KCHF	31.12.2016	31.12.2015
Créances résultant de contrats de financement de projets et donations	20'019	23'251
Autres créances	449	428
Réévaluations	-	-
<b>Créances sur transactions sans contrepartie</b>	<b>20'467</b>	<b>23'679</b>
dont à court terme	13'895	17'802
dont à long terme	6'573	5'878
Créances résultant de livraisons et prestations	1'476	326
Autres créances	35	57
Réévaluations	-	-
<b>Créances sur transactions avec contrepartie</b>	<b>1'511</b>	<b>383</b>
dont à court terme	1'511	383
dont à long terme	-	-

À partir de 2016, les créances sur transactions sans contrepartie et les créances sur transactions avec contrepartie sont inscrites dans des postes distincts du bilan. Les chiffres de l'exercice 2015 ont été ajustés en conséquence.

Aucune provision n'a été constituée puisqu'il n'existe aucune créance douteuse. Aucune perte sur créances n'a été enregistrée au cours de l'exercice sous revue ni au cours de l'exercice précédent.

## 15 Actifs de régularisation

KCHF	<b>31.12.2016</b>	<b>31.12.2015</b>
Intérêts	-	-
Autres actifs de régularisation	2'821	2'487
<b>Total actifs de régularisation</b>	<b>2'821</b>	<b>2'487</b>

Les autres actifs de régularisation comprennent essentiellement les frais annuels payés d'avance pour les bases de données de la bibliothèque.

## 16 Immobilisations corporelles et incorporelles

KCHF	Installations techniques d'exploitation, machines, équipements, mobilier, véhicules	Biens d'investissement informatique	Acomptes, immobilisations mobilières en cours de construction	<b>Total immobilisations mobilières</b>	Aménagements spécifiques à l'utilisateur	Immeubles en construction	<b>Total immeubles, terrains</b>	<b>Total immobilisations corporelles</b>	<b>Total immobilisations incorporelles</b>
<b>État au 1.1.2016</b>	<b>28'244</b>	<b>1'369</b>	<b>84</b>	<b>29'697</b>	<b>17'694</b>	<b>1'632</b>	<b>19'326</b>	<b>49'022</b>	<b>109</b>
Entrées	1'063	48	172	1'283	1'041	166	1'207	2'490	-
Reclassements	379	-	-84	296	1'632	-1'632	-	296	-
Sorties	-1'123	-242	-	-1'365	-	-	-	-1'365	-
<b>État au 31.12.2016</b>	<b>28'563</b>	<b>1'176</b>	<b>172</b>	<b>29'911</b>	<b>20'366</b>	<b>166</b>	<b>20'532</b>	<b>50'443</b>	<b>109</b>
<b>Réévaluations cumulées au 1.1.2016</b>	<b>19'054</b>	<b>1'354</b>	<b>-</b>	<b>20'408</b>	<b>4'391</b>	<b>-</b>	<b>4'391</b>	<b>24'799</b>	<b>109</b>
Amortissements	1'777	15	-	1'791	1'532	-	1'532	3'323	-
Réductions de valeur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Réévaluations	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reclassements	296	-	-	296	-	-	-	296	-
Sorties corrections de valeur	-1'094	-242	-	-1'336	-	-	-	-1'336	-
<b>État au 31.12.2016</b>	<b>20'033</b>	<b>1'126</b>	<b>-</b>	<b>21'160</b>	<b>5'923</b>	<b>-</b>	<b>5'923</b>	<b>27'082</b>	<b>109</b>
<b>Valeur figurant au bilan au 31.12.2016</b>	<b>8'530</b>	<b>49</b>	<b>172</b>	<b>8'751</b>	<b>14'444</b>	<b>166</b>	<b>14'610</b>	<b>23'361</b>	<b>-</b>
dont objets en leasing				-			-	-	-

	Installations techniques d'exploitation, machines, équipements, mobilier, véhicules	Biens d'investissement informatique	Acomptes, immobilisations mobilières en cours de construction	Total immobilisations mobilières	Aménagements spécifiques à l'utilisateur	Immobilisations corporelles en cours de construction	Total immeubles, terrains	Total immobilisations corporelles	Total immobilisations incorporelles
KCHF									
<b>Valeur d'acquisition au 1.1.2015</b>	<b>29'074</b>	<b>1'504</b>	<b>57</b>	<b>30'636</b>	<b>13'009</b>	<b>3'394</b>	<b>16'403</b>	<b>47'038</b>	<b>109</b>
Entrées	1'260	-	180	1'440	599	2'561	3'160	4'600	-
Reclassements	154	-	-154	-	4'323	-4'323	-	-	-
Sorties	-2'244	-135	-	-2'379	-237	-	-237	-2'616	-
<b>État au 31.12.2015</b>	<b>28'244</b>	<b>1'369</b>	<b>84</b>	<b>29'697</b>	<b>17'694</b>	<b>1'632</b>	<b>19'326</b>	<b>49'022</b>	<b>109</b>
<b>Réévaluations cumulées au 1.1.2015</b>	<b>19'197</b>	<b>1'453</b>	<b>-</b>	<b>20'650</b>	<b>3'196</b>	<b>-</b>	<b>3'196</b>	<b>23'846</b>	<b>109</b>
Amortissements	1'819	35	-	1'854	1'432	-	1'432	3'286	-
Réductions de valeur	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Réévaluations	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reclassements	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sorties corrections de valeur	-1'961	-135	-	-2'096	-237	-	-237	-2'333	-
<b>État au 31.12.2015</b>	<b>19'054</b>	<b>1'354</b>	<b>-</b>	<b>20'408</b>	<b>4'391</b>	<b>-</b>	<b>4'391</b>	<b>24'799</b>	<b>109</b>
<b>Valeur figurant au bilan au 31.12.2015</b>	<b>9'190</b>	<b>15</b>	<b>84</b>	<b>9'289</b>	<b>13'303</b>	<b>1'632</b>	<b>14'935</b>	<b>24'223</b>	<b>-</b>
dont objets en leasing				-			-	-	-

L'Eawag ne dispose d'aucune immobilisation corporelle ou incorporelle en leasing. Il n'existe aucune restriction de disponibilité, et aucune immobilisation corporelle ou incorporelle n'est mise en gage.

Les obligations contractuelles liées à l'acquisition de machines et d'équipements s'élèvent à KCHF 952. Elles font partie des engagements financiers conformément à l'annexe 24.

Les aménagements spécifiques à l'utilisateur se trouvent dans des immeubles et sur des terrains appartenant à la Confédération. Leur augmentation est surtout liée à l'activation des étangs d'expérimentation.

## 17 Placements financiers

KCHF	31.12.2016	31.12.2015
<b>Placements financiers à court terme</b>		
Autres placements financiers	25'228	25'228
<b>Placements financiers à court terme</b>	<b>25'228</b>	<b>25'228</b>

Les placements financiers à court terme comprennent exclusivement les placements financiers effectués conformément à l'accord conclu entre l'AFF et le Conseil des EPF concernant les relations entre l'AFF et le domaine des EPF en matière de trésorerie (19.11.2007). Il s'agit de sommes déjà encaissées sur des fonds de tiers qui sont placés provisoirement auprès de la trésorerie de la Confédération jusqu'à leur utilisation dans le domaine de l'enseignement et de la recherche.

## 18 Engagements courants

KCHF	31.12.2016	31.12.2015
Engagements résultant de livraisons et prestations	2'027	1'557
Engagements envers des assurances sociales	789	1'222
Autres engagements courants	552	1'532
<b>Total engagements courants</b>	<b>3'368</b>	<b>4'311</b>

Les engagements courants liés à des livraisons et des prestations de services sont légèrement supérieurs à ceux de l'exercice précédent à la suite de règlements pour la bibliothèque scientifique. En revanche, les engagements envers les assurances sociales ont diminué en raison d'acomptes plus importants. Les autres engagements courants ont également diminué puisqu'en particulier les administrations fiscales cantonales ont accéléré le décompte des impôts retenus à la source et que les engagements I/C ont fortement reculé.

## 19 Passifs de régularisation

KCHF	31.12.2016	31.12.2015
Intérêts	–	–
Autres passifs de régularisation	850	261
<b>Total passifs de régularisation</b>	<b>850</b>	<b>261</b>

Les autres passifs de régulation contiennent, d'une part, surtout des recettes liées à des projets relevant de l'IPSAS 9 qui ne seront prises en compte comme produits que dans le prochain exercice et, d'autre part, des charges du présent exercice qui ne seront comptabilisées comme telles que dans le prochain exercice.

## 20 Provisions

<b>Aperçu</b>		
KCHF	31.12.2016	31.12.2015
Vacances et heures supplémentaires	2'557	2'408
Autres prestations en faveur du personnel selon IPSAS 25	1'797	1'685
Autres provisions	41	35
<b>Total provisions</b>	<b>4'395</b>	<b>4'128</b>

### Variations des provisions 2016

KCHF	Vacances et heures supplémentaires	Autres prestations en faveur du personnel selon IPSAS 25	Autres provisions	Total provisions
<b>État au 1.1.2016</b>	<b>2'408</b>	<b>1'685</b>	<b>35</b>	<b>4'128</b>
Constitution	149	112	41	302
Dissolution	–	–	–	–
Utilisation	–	–	–35	–35
Augmentation de la valeur actuelle	–	–	–	–
<b>État au 31.12.2016</b>	<b>2'557</b>	<b>1'797</b>	<b>41</b>	<b>4'395</b>
dont à court terme	2'557		41	2'598
dont à long terme		1'797	–	1'797

### Variations des provisions 2015

KCHF	Vacances et heures supplémentaires	Autres prestations en faveur du personnel selon IPSAS 25	Autres provisions	Total provisions
<b>État au 01.01.2015</b>	<b>2'526</b>	<b>1'630</b>	<b>310</b>	<b>4'466</b>
Constitution	–	55	–	55
Dissolution	–	–	–240	–240
Utilisation	–119	–	–35	–154
Augmentation de la valeur actuelle	–	–	–	–
<b>État au 31.12.2015</b>	<b>2'408</b>	<b>1'685</b>	<b>35</b>	<b>4'128</b>
dont à court terme	2'408		35	2'443
dont à long terme		1'685	–	1'685

Les autres prestations dues conformément à la norme IPSAS 25 concernent les primes d'ancienneté. Elles sont calculées pro rata temporis en tenant compte des fluctuations.

## 21 Engagements nets de prévoyance

L'Eawag adhère à l'institution de prévoyance du domaine des EPF auprès de Publica. La caisse de prévoyance du domaine des EPF auprès de Publica gère trois plans de prévoyance pour les collaborateurs et un plan de prévoyance pour les professeurs. La répartition des collaborateurs entre les plans s'effectue en fonction de l'appartenance à une fourchette de salaires. Conformément à l'IPSAS 25, les plans à prestations définies (« defined benefit ») sont ainsi dénommés en raison d'engagements de prestations réglementaires.

Le taux de couverture réglementaire de la caisse de prévoyance du Domaine des EPF auprès de Publica selon l'OPP 2 était de 103,2% (taux en 2015: 100,5%). Le taux de couverture économique de la caisse de prévoyance du Domaine des EPF auprès de PUBLICA s'élevait à 84,5% à la fin de l'exercice (taux en 2015: 72,7%).

Aucune modification de plan n'a été enregistrée en 2016.

**Engagement net de prévoyance**

KCHF	31.12.2016	31.12.2015
Valeur actuelle de l'obligation au titre des prestations définies financées	-212'327	-194'901
Juste valeur des actifs du régime	152'704	144'872
<b>Excédent (+)/déficit (-)</b>	<b>-59'623</b>	<b>-50'029</b>
Valeur actuelle de l'obligation au titre des prestations définies du régime non financées	-	-
<b>Engagements nets de prévoyance</b>	<b>-59'623</b>	<b>-50'029</b>

L'augmentation de l'engagement net de prévoyance est principalement imputable à l'évaluation des engagements en appliquant un taux d'actualisation plus bas ainsi qu'au passage à des tables par générations (hypothèses démographiques).

**Charges de prévoyance**

KCHF	2016	2015
Coût des services rendus au cours de l'exercice pour l'employeur	6'365	5'801
Charges d'intérêts	784	1'403
Rendement attendu des actifs du régime	-3'996	-4'330
Reconnaissance immédiate des gains nets des avantages à long terme	-	-
Coût des services passés non encore comptabilisé	-	-
<b>Charges de prévoyance</b>	<b>3'153</b>	<b>2'874</b>

Les charges nettes de prévoyance de l'employeur comprennent la charge pour l'employeur au titre des services rendus au cours de l'exercice et la charge des intérêts liés aux engagements de prévoyance, déduction faite du rendement attendu des avoirs de prévoyance. Il convient de tenir compte en outre d'éventuels événements tels que des réductions et liquidations de plans. Les charges nettes de prévoyance de l'Eawag pour l'exercice 2016 s'élèvent à KCHF 3'153 (KCHF 2'874 pour l'exercice précédent). Pour le prochain exercice, les charges nettes de prévoyance devraient s'élever à KCHF 4'631.

Une prime unique d'un montant de 3,5 millions CHF a été transférée par le Conseil des EPF à la caisse de prévoyance du domaine des EPF au cours de l'exercice. Ce montant a été pris en compte dans le rapport actuariel pour la quote-part de l'Eawag (KCHF 84) en tant que cotisation de l'employeur, ce qui conduit à un écart par rapport aux charges nettes de prévoyance effectivement comptabilisées, puisque sur le plan comptable, aucune imputation interne ne peut être effectuée.

Les cotisations de l'employeur sont fixées par le règlement, les cotisations d'épargne étant échelonnées selon l'âge et augmentant avec l'âge. Selon les méthodes d'évaluation d'IPSAS 25, la charge au titre de services passés est calculée pour que le financement de l'engagement de prévoyance soit réparti uniformément sur toute la durée d'activité. Cela peut entraîner des écarts entre les cotisations de l'employeur et le coût des services passés pour l'employeur. Les cotisations versées par l'employeur en 2016 s'élèvent à KCHF 4'886 (KCHF 4'753 l'exercice précédent) et comprennent une prime unique de KCHF 84 pour 2016. Le coût des services passés pour l'employeur s'élèvent à KCHF 6'365 (KCHF 5'801 l'exercice précédent). Le coût plus élevé des services rendus au cours de l'exercice s'explique par l'application de la méthode d'évaluation selon IPSAS 25 en raison de l'effectif actuel d'assurés et des hypothèses actuarielles utilisées. Les cotisations de l'employeur estimées pour l'exercice 2017 s'élèvent à KCHF 4'749.

**Évolution de la valeur actuelle de l'obligation au titre des prestations définies**

KCHF	2016	2015
Valeur actuelle de l'obligation au titre des prestations définies	194'901	180'904
Coûts des services passés	-	-
Coût des services rendus au cours de la période (employeur)	6'365	5'801
Charges d'intérêts	784	1'403
Cotisations des assurés	2'699	2'578
Prestations versées	-6'732	-7'448
Gains (-) / pertes (+) provenant d'ajustements empiriques Ajustement	1'771	5'571
Gains (-) / pertes (+) résultant d'hypothèses modifiées	12'539	6'092
<b>Valeur actuelle de l'obligation au titre des prestations définies au 31.12.</b>	<b>212'327</b>	<b>194'901</b>

**Évolution des actifs du régime**

KCHF	2016	2015
Juste valeur des actifs du régime au 1.1.	144'872	146'350
Cotisations de l'employeur	4'886	4'753
Cotisations des assurés	2'699	2'578
Prestations versées	-6'732	-7'448
Rendement attendu des actifs du régime	3'996	4'330
Gains (+) / pertes (-) actuariels sur les actifs du régime	2'983	-5'691
<b>Juste valeur des actifs du régime au 31.12.</b>	<b>152'704</b>	<b>144'872</b>

**Montants à imputer immédiatement aux capitaux propres**

KCHF	31.12.2016	31.12.2015
Gains (-) / pertes (+) actuariels sur obligation au titre des prestations définies résultant d'hypothèses modifiées	12'539	6'092
Ajustements empiriques sur l'obligation au titre des prestations définies	1'771	5'571
Gains (+) / pertes (-) actuariels sur les actifs du régime	-2'983	5'691
Ajustement du bilan d'ouverture	-	-
Effet de la limite selon le paragraphe 69 (b)	-	-
<b>Montants à imputer immédiatement aux capitaux propres</b>	<b>11'327</b>	<b>17'354</b>
<b>Montant cumulé des gains (-) / pertes (+) comptabilisés directement dans les capitaux propres</b>	<b>39'339</b>	<b>28'012</b>

Les montants enregistrés dans les capitaux propres s'élèvent en 2016 à KCHF 11'327 (KCHF 17'354 l'exercice précédent). Le montant cumulé s'élève donc au 31.12.2016 à KCHF 39'339 (KCHF 28'012 l'exercice précédent).

**Principales catégories des actifs du régime**

Pourcentage	31.12.2016	31.12.2015
Liquidités	2,38	2,24
Actions	29,89	30,44
Obligations	60,40	58,21
Hypothèques	0,39	0,46
Immobilier	4,99	5,00
Matières premières	1,95	3,65
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

On n'a connaissance d'aucun placement d'actifs de la caisse de prévoyance du domaine des EPF auprès de l'employeur ni d'aucune utilisation par l'employeur de biens immobiliers de la caisse de prévoyance. Le rendement prévu a été déterminé sur la base de la répartition des actifs de la caisse de prévoyance du domaine EPF.

**Rendement effectif des actifs du régime**

KCHF	2016	2015
Rendement attendu des actifs du régime	3'996	4'330
Gains (+) / pertes (-) actuariels sur les actifs du régime	2'983	-5'691
<b>Rendement effectif des actifs du régime</b>	<b>6'979</b>	<b>-1'361</b>

La valeur actuelle de l'engagement au titre des prestations définies (Defined Benefit Obligation) est déterminé chaque année par des actuaires indépendants à l'aide de la méthode des unités de crédit projetées. Ce calcul nécessite des hypothèses actuarielles. Le taux d'actualisation de 0,2% a été défini sur la base des obligations de la Confédération.

**Principales hypothèses actuarielles utilisées à la date de clôture de l'exercice**

Pourcentage	2016	2015
Taux d'actualisation	0,20	0,40
Inflation des prix à la consommation	0,50	0,60
Évolution attendue des salaires	0,90	0,90
Augmentation attendue des rentes	0,00	0,00
Rendement attendu des actifs du régime	2,00	2,75

**Hypothèses actuarielles pour le calcul de la charge de l'année**

Pourcentage	2016	2015
Taux d'actualisation	0,40	0,80
Inflation des prix à la consommation	0,60	0,80
Évolution attendue des salaires	0,90	1,15
Augmentation attendue des rentes	0,00	0,10
Rendement attendu des actifs du régime	2,75	3,00

**Données historiques des actifs du régime, obligation au titre des prestations définies, excédent (+) / déficit (-) et ajustements empiriques**

KCHF	2013	2014	2015	2016
Juste valeur des actifs du régime au 31.12.	138'416	146'350	144'872	152'704
Valeur actuelle de l'obligation au titre des prestations définies du régime financées au 31.12.	-163'599	-180'904	-194'901	-212'327
Excédent (+) / déficit (-)	-25'183	-34'554	-50'029	-59'623
Valeur actuelle de l'obligation au titre des prestations définies du régime non financées	-	-	-	-
Ajustements empiriques sur les actifs du régime	n.d.	2'509	-5'691	2'983
Ajustements empiriques sur l'obligation au titre des prestations définies	n.d.	2'273	-5'571	-1'771

**22 Fonds de tiers affectés**

KCHF	31.12.2016	31.12.2015
Contributions à la recherche du Fonds national suisse (FNS)	12'781	9'382
Contributions à la recherche de la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)	563	512
Contributions à la recherche de l'Union européenne (UE)	5'481	6'012
Contributions à la recherche de la Confédération (recherche sectorielle)	3'284	7'102
Contributions à la recherche axée sur l'économie (secteur privé)	-	1'774
Contributions à la recherche autres fonds de tiers	2'320	2'618
Dons et legs	-	-
<b>Total fonds de tiers affectés</b>	<b>24'429</b>	<b>27'401</b>

De nouvelles contributions de recherche ont été obtenues auprès du Fonds national suisse. D'autre part, les projets dans la recherche axée sur l'économie ont été achevés au cours de l'exercice ou regroupés dans les autres fonds de tiers liés à des projets. Le total du regroupement de soldes liés à des projets s'élevait à KCHF 711.

**23 Engagements conditionnels et créances conditionnelles****Engagements conditionnels**

Il n'existe aucun engagement conditionnel.

**Créances conditionnelles**

Il n'existe aucune créance conditionnelle.

## 24 Engagements contractuels

KCHF	31.12.2016	31.12.2015
Engagements contractuels jusqu'à 1 an	1'360	634
Engagements contractuels entre 1 et 5 ans	–	61
<b>Total engagements contractuels</b>	<b>1'360</b>	<b>695</b>

Les engagements contractuels concernent des commandes fermes d'appareils, de logiciels ou de prestations de services qui ne sont pas encore livrés.

En outre, l'Empa et l'Eawag exploitent une résidence d'hôtes commune, l'Empa est le contractant principal vis-à-vis du bailleur et prend en compte l'opération dans son rapport annuel.

Les éventuelles charges non couvertes liées aux locations dans la résidence sont compensées chaque année entre l'Eawag et l'Empa.

## 25 Leasing opérationnel

Il n'existe aucun contrat de location ou de leasing à durée déterminée.

## 26 Rémunération des personnes clés du management

### Rémunération des personnes clés du management

KCHF	2016	2015
<b>Direction</b>	<b>1'455</b>	<b>1'482</b>

### Personnes clé

Nombre de personnes (à plein temps)	2016	2015
<b>Direction</b>	<b>4,6</b>	<b>4,6</b>

La direction de l'Eawag est composée de six personnes: la directrice, le directeur adjoint et quatre autres membres de la direction, parmi lesquels figure une personne occupant une chaire à l'EPF de Zurich ou à l'EPFL. Son recrutement et sa rémunération sont assurés par les hautes écoles, 80% des charges de personnel étant répercutées par l'EPFL sur l'Eawag. Le montant facturé est inclus dans les rémunérations, ce membre de la direction est pris en compte pour 0,8 ETP dans le nombre de personnes à plein temps.

## 27 Évènements survenus après la clôture du bilan

Les comptes de l'Eawag ont été approuvés par la directrice et le directeur adjoint le 28 février 2017. Jusqu'à cette date, aucun évènement essentiel n'est survenu qui aurait rendu nécessaire une publication dans le cadre du rapport annuel de l'Eawag au 31 décembre 2016 ou un ajustement des comptes.



No enreg. 1.17029.937.00123.002

## **Rapport de l'organe de révision**

**à la directrice de l'Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et  
la protection des eaux, Dübendorf**

### **Rapport de l'organe de révision sur les comptes annuels**

En application de l'article 35*abis* de la loi fédérale sur les écoles polytechniques fédérales (RS 414.110) et en notre qualité d'organe de révision, nous avons effectué l'audit des comptes annuels ci-joints de l'Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (Eawag), comprenant le bilan, le compte de résultats, le tableau des flux de trésorerie, le tableau des capitaux propres et l'annexe (pages 49 à 75) pour l'exercice arrêté au 31 décembre 2016.

#### *Responsabilité de la Direction de l'Eawag*

La responsabilité de l'établissement des comptes annuels, conformément aux dispositions légales (ordonnance sur le domaine des EPF, RS 414.110.3; ordonnance sur les finances et la comptabilité du domaine des EPF, RS 414.123; manuel de présentation des comptes du domaine des EPF basé sur l'ordonnance, RS 414.123, notamment l'art. 4), incombe à la Direction de l'Eawag. Cette responsabilité comprend la conception, la mise en place et le maintien d'un système de contrôle interne relatif à l'établissement des comptes annuels afin que ceux-ci ne contiennent pas d'anomalies significatives, que celles-ci résultent de fraudes ou d'erreurs. En outre, la Direction de l'Eawag est responsable du choix et de l'application de méthodes comptables appropriées, ainsi que des estimations comptables adéquates.

#### *Responsabilité de l'organe de révision*

Notre responsabilité consiste, sur la base de notre audit, à exprimer une opinion sur les comptes annuels. Nous avons effectué notre audit conformément à la loi suisse et aux Normes d'audit suisses. Ces normes requièrent de planifier et réaliser l'audit pour obtenir une assurance raisonnable que les comptes annuels ne contiennent pas d'anomalies significatives.

Un audit inclut la mise en œuvre de procédures d'audit en vue de recueillir des éléments probants concernant les valeurs et les informations fournies dans les comptes annuels. Le choix des procédures d'audit relève du jugement de l'auditeur, de même que l'évaluation des risques que les comptes annuels puissent contenir des anomalies significatives, que celles-ci résultent de fraudes ou d'erreurs. Lors de l'évaluation de ces risques, l'auditeur prend en compte le système de contrôle interne relatif à l'établissement des comptes annuels pour définir les procédures d'audit adaptées aux circonstances, et non pas dans le

but d'exprimer une opinion sur l'efficacité de celui-ci. Un audit comprend, en outre, une évaluation de l'adéquation des méthodes comptables appliquées, du caractère plausible des estimations comptables effectuées ainsi qu'une appréciation de la présentation des comptes annuels dans leur ensemble. Nous estimons que les éléments probants recueillis constituent une base suffisante et adéquate pour fonder notre opinion d'audit.

#### *Opinion d'audit*

Selon notre appréciation, les comptes annuels pour l'exercice arrêté au 31 décembre 2016 de l'Eawag sont conformes aux dispositions légales et au manuel de présentation des comptes du domaine des EPF. Nous recommandons d'approuver les comptes annuels qui vous sont soumis.

#### **Rapport sur d'autres dispositions**

L'indépendance du CDF est ancrée dans la loi fédérale sur le contrôle des finances (RS 614.0) et il n'existe aucun fait incompatible avec cette indépendance.

Conformément à la loi fédérale sur le contrôle des finances et à la Norme d'audit suisse 890, nous attestons qu'il existe un système de contrôle interne relatif à l'établissement des comptes annuels, défini selon les prescriptions du Conseil des EPF.

Conformément à l'art. 21 al. 2 de l'ordonnance sur les finances et la comptabilité du domaine des EPF, nous attestons qu'il n'existe pas de contradictions entre le reporting sur le personnel dans le rapport de gestion (rapport sur l'état de la situation) et les comptes annuels, ni entre les données financières dans le rapport de gestion (rapport sur l'état de la situation) et les comptes annuels.

En outre, conformément à l'art. 21 al. 2 de l'ordonnance sur les finances et la comptabilité du domaine des EPF, nous attestons qu'une gestion adéquate des risques a été appliquée selon les prescriptions du Conseil des EPF.

Berne, le 3 mars 2017

CONTROLE FEDERAL DES FINANCES

i.v. 

Regula Durrer  
Expert-réviser agréée



David Ingen Housz  
Expert-réviser agréé



Rédaction: Andres Jordi

Collaboration: Christine Arnold, Irene Bättig, Sara Blaser (tous trois de Sprachwerk),  
Andri Bryner, Johann Dossenbach, Thomas Lichtensteiger, Gabriele Mayer,  
Anke Poiger

Graphisme: Sandra Schwab, s-at.ch  
Maquette: Peter Penicka

Traductions: Jeff Acheson, Laurence Frauenlob

© Eawag, mai 2017

Le rapport d'activité paraît en allemand et il est traduit en français et en anglais.  
Toutefois, seule la version allemande fait foi.

Eawag  
Überlandstrasse 133  
8600 Dübendorf  
Suisse  
+41 (0)58 765 55 11

Eawag  
Seestrasse 79  
6047 Kastanienbaum  
Suisse  
+41 (0)58 765 21 11

[www.eawag.ch](http://www.eawag.ch)  
[info@eawag.ch](mailto:info@eawag.ch)



Les textes, les photos portant la mention «Eawag» et tous les graphiques et tableaux sont soumis à la licence Creative Commons « Attribution 4.0 International ». Ils peuvent être librement copiés, distribués et modifiés, à la condition de les attribuer à l'auteur en citant son nom. Plus d'informations sur la licence sur le site <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.



Eawag  
Überlandstrasse 133  
8600 Dübendorf  
Tél +41 (0)58 765 55 11  
Fax +41 (0)58 765 50 28  
[www.eawag.ch](http://www.eawag.ch)  
[info@eawag.ch](mailto:info@eawag.ch)

