

Rapport d'activité 2017





La Confédération et les cantons ont mis en place un réseau de stations de mesure afin d'étudier la qualité des eaux superficielles sur tout le territoire national et d'en suivre l'évolution. Dans le cadre de cette Observation nationale de la qualité des eaux de surface (NAWA), des scientifiques de l'Eawag caractérisent la pollution des petits ruisseaux par les pesticides en collaboration avec d'autres instituts et la plateforme Qualité de l'eau du VSA (cf. p. 12).
Photo: Analyses dans l'Eschelisbach à Güttingen (TG).

Sommaire

Éditorial de la directrice	03
Événements de l'année 2017	04
Faits et chiffres	06
Recherche	08
Enseignement	18
Conseil	24
Institution	32
Comptes annuels	47
Rapport de l'organe de révision	80



L'Eawag est l'Institut Fédéral Suisse des Sciences et Technologies de l'Eau. Il appartient au domaine des EPF qui comprend les deux écoles polytechniques de Zurich (ETHZ) et de Lausanne (EPFL) et les quatre instituts fédéraux de recherche indépendants Empa, PSI, WSL et Eawag. 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 pouvoirs publics, l'industrie et la société civile, 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 emploie presque 500 personnes réparties sur les sites de Dübendorf (ZH) et de Kastanienbaum (LU).



Pour un véritable contrat entre science et société

Le 22 avril 2017, Jour de la Terre, des hommes et des femmes sont descendus dans la rue dans plus de 600 villes pour défendre la science. Pourquoi? Le savoir dans le domaine des mathématiques, de l'informatique, des sciences dures et des technologies a fait de nos sociétés modernes ce qu'elles sont: les biens et services essentiels comme l'eau, l'électricité, la mobilité et la communication nous semblent aller de soi, les progrès de la médecine nous offrent une espérance de vie sans précédent et ces conquêtes profitent de plus en plus aux pays émergents et en développement.

Contre une politisation des sciences

Les manifestations visaient à souligner l'importance fondamentale des sciences pour la société et son rôle essentiel pour la décision politique. En même temps, elles étaient le signe d'une contestation contre l'emprise croissante de la politique sur le monde scientifique. Le fait que les chercheuses et chercheurs aient été si nombreux à y participer révèle leur inquiétude pour le contrat tacite qui lie science et société.

Les pouvoirs publics financent une grande partie de la recherche parce que les avancées scientifiques sont essentielles aux intérêts nationaux et internationaux, en particulier dans les domaines de la santé, du bien-être et de la sécurité. Les investissements dans la recherche fondamentale et dans l'éducation viennent alors compléter les financements de l'industrie, aux motivations plus mercantiles. Dans les disciplines telles que la recherche environnementale qui s'intéressent aux biens communs, il est cependant important que les pouvoirs publics ne soutiennent pas uniquement la recherche fondamentale mais aussi la recherche appliquée.

Pour un fondement scientifique de la décision politique

L'Eawag souhaite que ses recherches servent à la prise de décision en politique environnementale, en management environnemental et dans le monde professionnel. Pour être à la hauteur de ces ambitions, ses scientifiques s'engagent dans de nombreux projets d'application pratique et communiquent leurs résultats dans des revues scientifiques et professionnelles et des rencontres avec les spécialistes de terrain. C'est là le but des cours PEAK ou de la journée annuelle d'information. Les membres de nos services de communication et d'encadrement travaillent de leur côté à la diffusion de ces résultats en dehors des cercles scientifiques. Mais il ne faut pas non plus oublier que la recherche fondamentale est source de nouveaux savoirs. Et que nous ne leur trouverons peut-être des applications pratiques que dans un futur lointain et peut-être sous une forme que nous ne pouvons pas encore imaginer aujourd'hui.


Janet Hering
Directrice Eawag

Événements de l'année



En juillet, le conseiller fédéral Johann Schneider-Ammann (au centre) s'est rendu en Indonésie avec un groupe d'illustres représentants de l'industrie et de la recherche, dont la directrice de l'Eawag Janet Hering (à droite en rouge). La délégation a notamment participé à un séminaire sur les parcs d'innovation et de recherche aux côtés du ministre indonésien de la technologie, de la recherche et de l'enseignement supérieur, Muhammad Nasir. Cet échange a été l'occasion d'intensifier les contacts et de discuter de la collaboration dans les domaines de la recherche et de l'éducation.

«J'ai été honorée d'accompagner Johann Schneider-Ammann en Indonésie avec la délégation scientifique et frappée par le grand intérêt porté au projet réalisé là-bas par l'Eawag sur la valorisation des déchets organiques par la mouche soldat.» Janet Hering



Le «water hub» du bâtiment expérimental «NEST» de l'Eawag et de l'Empa est entré en fonction. Entre autres, les eaux grises peu à moyennement polluées doivent être traitées de façon décentralisée grâce à un système spécifique, de sorte qu'elles puissent être utilisées non seulement dans les WC, mais également dans les douches. Pour ce faire, les eaux grises sont récupérées puis filtrées à travers une membrane qui retient les particules et les germes pathogènes avant de traverser un filtre à charbon actif qui les débarrasse des polluants restants.



Le projet Gravit'eau de l'Eawag et de la Haute école d'ingénierie FHNW a été récompensé du prix eco.ch 2017. Ses initiatrices sont Regula Meierhofer (à droite) du département Sandec et Maryna Peter (à gauche), une ancienne de l'Eawag qui travaille aujourd'hui à la Haute école pour les sciences de la vie de la FHNW. À la fois simples, économiques et robustes, les kiosques à eau autonomes de Gravit'eau, qui sont aujourd'hui employés en Ouganda dans les écoles, les villages et les centres de santé, fournissent une eau épurée et potable grâce à un système de filtration membranaire fonctionnant par gravité et nécessitant très peu d'entretien.

Le Projet Lac est terminé. Avec lui, un jalon a été posé dans le recensement systématique de la biodiversité des poissons dans les lacs périalpins suisses. Pour finir, les scientifiques ont étudié le lac des Quatre-Cantons et publié un rapport final. Comme ils s'y attendaient, la composition en espèces de la faune recensée dans ce lac par leurs méthodes standardisées diffèrait nettement de l'éventail des captures des pêcheurs professionnels. Leur travail a par ailleurs été récompensé par la découverte dans l'Urnersee d'un omble des profondeurs que l'on croyait disparu.

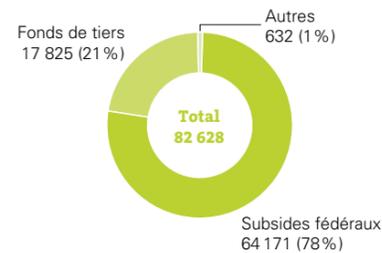


Lorsqu'un projet de recherche fait naître une idée commerciale, l'Eawag donne tout son appui possible à la création de l'entreprise et l'accompagne de façon professionnelle et non bureaucratique dans ses débuts. En 2017, deux spin-offs très prometteuses ont à nouveau vu le jour: la start-up Oncyt révolutionne la surveillance bactériologique de la qualité de l'eau avec un système de mesure automatisé faisant appel à la cytométrie en flux haute résolution et le spectromètre de masse mobile perfectionné et commercialisé par la spin-off Gasometrix (photo) permet de doser les gaz sur le terrain (cf. p. 40). Une page du site de l'Eawag a été aménagée pour présenter toutes ses spin-offs: www.eawag.ch/spinoffs

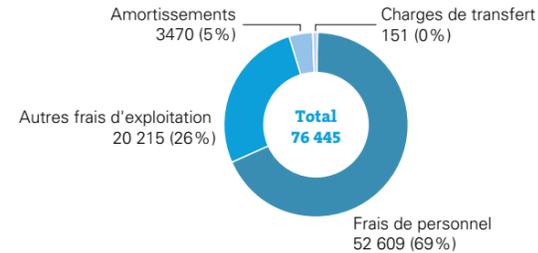
L'Eawag en chiffres

Finances

Revenus opérationnels (en milliers de CHF)



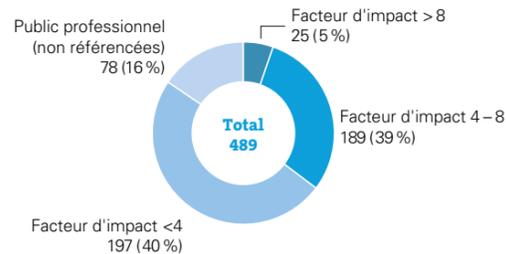
Charges opérationnelles (en milliers de CHF)



Étant donné que les chiffres sont arrondis, le total peut différer de leur somme (cf. Comptes annuels p. 47).

Recherche

Publications

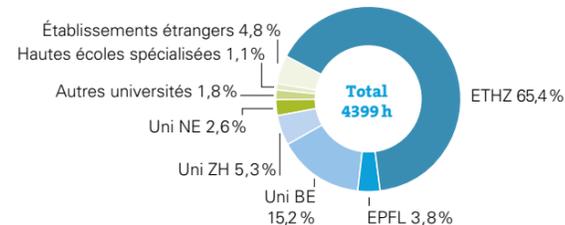


Travail dans des commissions

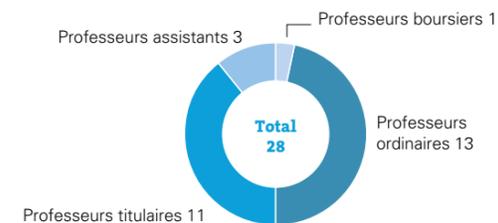


Enseignement

Enseignement dans divers établissements

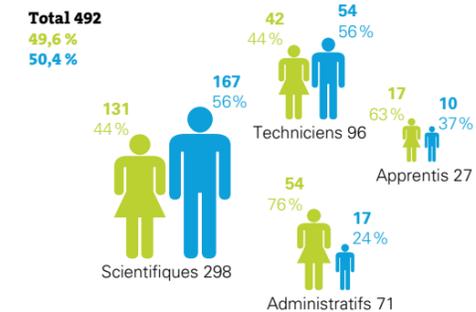


Chaires occupées



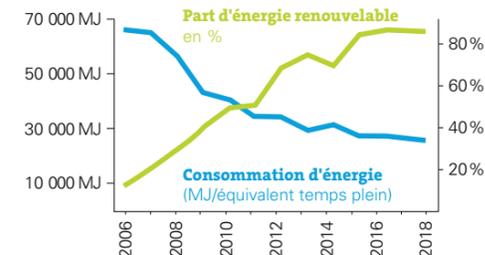
Personnel

Nombre de personnes par fonction

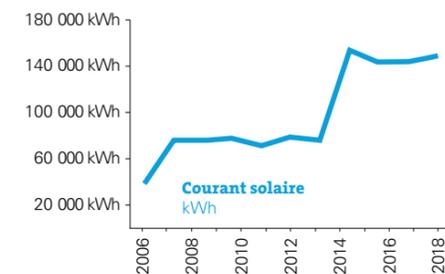


Environnement

Consommation d'énergie par personne



Production photovoltaïque



Distinctions

Nomination au titre de Distinguished Lecturer 2017 par l'Association européenne de géochimie (EAG)
Lenny Winkel (Ressources aquatiques et eau potable)

Prix eco.ch du développement durable pour le projet Gravit'eau
Regula Meierhofer, Maryna Peter (Assainissement et eau pour le développement)

Nomination au titre de membre honoraire de l'IHE Delft Institute for Water and Education
Janet Hering (Direction)

Rifcon Award de la meilleure publication de la Société de toxicologie et de chimie de l'environnement (Setac Europe)
Yang Yue (Toxicologie de l'environnement)

Concours Venture pour start-up, troisième place pour le business plan
Kristin Schirmer, Vivan Lu Tan (Toxicologie de l'environnement)

Mid-term Career Achievement Award de l'International
Jörg Rieckermann (Gestion des eaux urbaines)

Alberto Rozzi Award, Best paper on biological treatment
Christian Zurbrügg, Bram Dortmans, Audinisa Fadhila, Bart Verstappen, Stefan Diener (Assainissement et eau pour le développement)

Prix Otto-Jaag pour la protection des eaux
Michael Besmer (Microbiologie de l'environnement)

Highly Cited Researchers 2017 in Environment/Ecology 2017 von Clarivate Analytics
Adriano Joss (Technologie des procédés), Christa McArdell (Chimie de l'environnement), Hansruedi Siegrist (Technologie des procédés)

Médaille des EPF de l'EPF de Zurich pour une thèse d'excellence
Anja Felmy (Écologie aquatique)

Prix de la Faculté de l'Université de Berne 2017 pour la meilleure dissertation en biologie
Joana Meier (Écologie et évolution des poissons)

Recherche

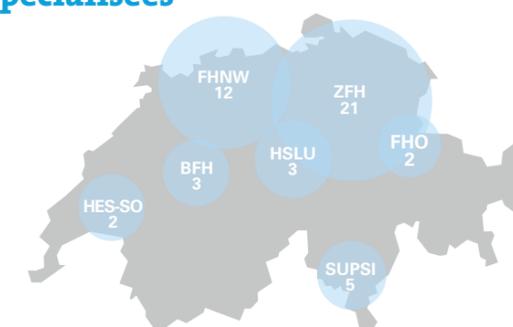
Les recherches de l'Eawag sont fortement axées sur les sujets qui préoccupent les professionnels et la société civile. L'institut agit en priorité pour le bien de l'humanité, la santé des écosystèmes et la résolution des conflits liés aux usages de l'eau. Dans le nouveau dispositif de 36 étangs expérimentaux, les scientifiques de l'Eawag étudient ainsi par exemple la résilience des habitats aquatiques face aux perturbations.

Les questions nationales occupent une grande place dans les travaux de l'Eawag. L'institut réalise de nombreux projets de recherche en partenariat avec les universités et hautes écoles (spécialisées). Ainsi, dans le contexte de la stratégie énergétique 2050 de la Confédération, il a notamment travaillé sur l'exploitation de la force hydraulique avec les centres de compétence suisses en recherche énergétique (SCCER). Les chercheurs de l'Eawag se sont chargés des aspects écologiques de la question.

Pour son travail, l'Eawag est tributaire d'un bon réseau de relations avec les chercheurs du monde entier. L'internationalité et l'interdisciplinarité de ses partenariats sont sources de synergie pour ses projets et accroissent leur impact. Les scientifiques de l'Eawag sont impliqués dans plus de 100 commissions et instances internationales et travaillent en contact avec le monde entier.

L'élaboration de solutions durables exige un regard sociologique sur le monde en plus des approches scientifiques et technologiques classiques. C'est pourquoi l'Eawag s'est doté d'un département de recherche en sciences sociales de l'environnement qui se penche sur les questions sociétales dans le domaine de la gouvernance et de l'innovation.

Collaboration avec les hautes écoles spécialisées



L'Eawag encourage les partenariats avec les hautes écoles spécialisées suisses. En 2017, ses scientifiques étaient engagés dans 48 projets communs.



Dans ce système de canaux expérimentaux, les scientifiques de l'Eawag exposent des organismes aquatiques à de l'eau renfermant des quantités connues de micropolluants pour étudier les effets de ces derniers. Dans le projet Ecoimpact, ces essais en conditions contrôlées viennent compléter des études dans le milieu naturel (cf. p. 17).



Petra Nöts, Eawag

Pour les besoins de leur étude, le doctorant Philip Dermond et son équipe ont capturé des truites en eau vive.

Les poissons modifient leur environnement – et vice-versa

Comment les truites s'adaptent-elles à des milieux variables? De quelle façon les épinoches invasives influent-elles sur leur environnement et inversement? Plusieurs équipes de l'Eawag se sont penchées sur ces questions.

Un menu individuel chez les truites

La manière dont les truites s'adaptent à différentes conditions écologiques a encore été peu étudiée. Jakob Brodersen du département d'Écologie et évolution des poissons et son doctorant Philip Dermond ont cherché à savoir si l'alimentation des truites vivant dans les ruisseaux alimentés par la nappe phréatique et offrant une disponibilité trophique stable était différente de celle des truites vivant dans les ruisseaux dont les débits varient fortement et où les hautes eaux emportent régulièrement les proies et invertébrés servant de nourriture. Les résultats sont sans équivoque: en eau vive, les truites exploitent tout le spectre de nourriture disponible – elles doivent consommer ce qu'elles trouvent – alors que celles vivant dans un environnement stable sont plus difficiles, certains individus étant même hautement spécialisés. «Ces résultats viennent étayer la

thèse selon laquelle le développement d'un comportement généraliste ou de spécialiste résulte bien d'une adaptation aux conditions écologiques», commente Brodersen. Pour conforter leurs résultats, lui et son équipe se sont lancés dans l'étude de 150 ruisseaux dans toute la Suisse.

Les scientifiques veulent également savoir comment les truites réagissent aux endiguements et autres stress d'origine anthropique afin de pouvoir mieux définir les mesures à prendre pour protéger leurs populations.

«Ces résultats viennent étayer la thèse selon laquelle le développement d'un comportement de généraliste ou de spécialiste résulte bien d'une adaptation aux conditions écologiques.»

Jakob Brodersen, département Écologie et évolution des poissons

Adaptabilité des épinoches hybrides

Rebecca Best et son équipe ont étudié l'influence mutuelle des épinoches et de leur environnement et cherché à savoir si les modifications des conditions écologiques pouvaient avoir un effet stimulant ou répressif sur la prolifération de cette espèce invasive en Suisse. Pour ses essais en conditions contrôlées, elle a utilisé 50 bacs identiques offrant le même

habitat composé de 1000 litres d'eau, de sable, de coquillages, de larves d'insectes et de bien d'autres éléments. Elle y a ensuite introduit des épinoches provenant du lac Léman, du lac de Constance ou d'origine mixte et a observé l'évolution des poissons et de leur environnement.

Les résultats montrent que les épinoches adultes apportent à leur milieu environnant des modifications propres à influencer la condition physique et la survie des juvéniles. Il apparaît également que ces dernières s'adaptent plus ou moins bien aux modifications provoquées en fonction de leur origine, les hybrides étant les plus performantes. Leur avantage sur les juvéniles de pure lignée du Léman ou du lac de Constance se révèle particulièrement fort en cas de faible disponibilité trophique dans le milieu. Elles profitent de leur différence par rapport à la génération parentale et d'un pool génétique plus étendu qui leur confère une plus grande diversité de propriétés potentiellement utiles.

Les escargots aquatiques endurent bien la chaleur

Comme bien d'autres espèces animales, les grandes limnées sont influencées par les changements climatiques et réagissent au réchauffement de leur environnement. C'est ce que montrent des essais de laboratoire effectués au département d'Écologie aquatique: lors de vagues de chaleur, ces escargots aquatiques pondent en moyenne 60% d'œufs en plus et réduisent leur production de phénoloxydase, une enzyme intervenant dans la défense contre les parasites. Lorsque, en plus de la chaleur les chercheurs ont exposé les limnées à des micropolluants, ils ont observé une superposition de certains effets, les réactions étant même parfois contraires. Ainsi, la présence de micropolluants annulait en partie la part de la production d'œufs stimulée par la chaleur. Les chercheurs estiment que la grande limnée présente une bonne résilience face aux modifications de son environnement. Ils jugent cependant hasardeux d'étendre cette conclusion à d'autres organismes aquatiques.

Mertio Koenig, Imagebroker, Okeapia



La grande limnée gère bien les modifications de son environnement telles qu'un réchauffement.

Présence de pesticides dans les eaux et le sol

Beaucoup de produits phytosanitaires utilisés dans l'agriculture polluent les cours d'eau et persistent dans le sol. En partenariat avec les cantons de Thurgovie, de Bâle-Campagne, de Berne, du Valais et du Tessin et de l'Association des professionnels de la protection des eaux (VSA), l'Eawag et le Centre Ecotox Eawag-EPFL ont étudié cinq ruisseaux et suivi leurs teneurs en produits phytosanitaires sur de longues périodes.

Dépassement quasi constant des valeurs limites

Au total, les chercheurs ont détecté 61 herbicides, 45 fongicides et 22 insecticides différents dans leurs échantillons d'eau. Chaque ruisseau contenait entre 20 et 40 substances et le seuil fixé dans l'ordonnance sur la protection des eaux était dépassé dans 80% des échantillons pour au moins un composé. Dans deux des cinq ruisseaux, les valeurs limites étaient dépassées pendant presque toute la durée de l'étude de six mois. Des biotests ont révélé une écotoxicité chronique de tous les cours d'eau, l'exposition de gammarès y provoquant une réaction léthargique et une augmentation de la mortalité. Étant donné, par ailleurs, que différents pesticides se «relaient» en permanence dans les ruisseaux, la faune ne dispose souvent pas de temps de répit pour se régénérer.



Esther Michel, Eawag

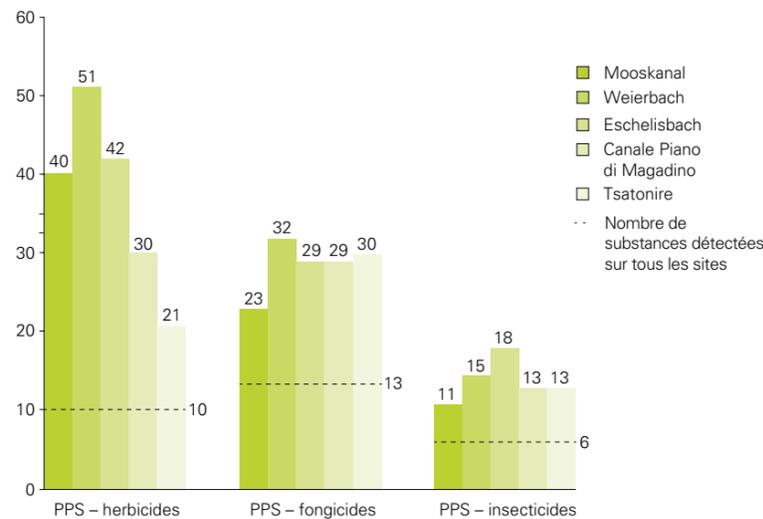
La qualité de l'eau de petits ruisseaux suisses a été étudiée pour la première fois sur une durée prolongée. Photo: Prélèvements dans l'Eschelisbach à Güttingen (TG).

L'urgence d'intervenir

Pour Stephan Müller, le chef de la division Eau de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), les produits phytosanitaires d'origine agricole sont aujourd'hui, avec les micropolluants, la plus grande cause de pollution chimique des eaux de surface suisses. C'est particulièrement vrai pour les petits ruisseaux qui servent de refuge et de pouponnière à la faune aquatique. Pour améliorer la situation, l'Office fédéral de l'agriculture a donc élaboré un Plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires qui a été entériné par le Conseil fédéral en 2017.

Des résidus persistant dans le sol pendant des décennies

Mais les cours d'eau ne sont pas les seuls concernés: une étude financée par l'OFEV a montré que les produits phytosanitaires pouvaient se maintenir dans le sol pendant des décennies. En partenariat avec l'Agroscope, l'Eawag a dosé les résidus de pesticides dans des échantillons prélevés entre 1995 et 2008 sur 14 parcelles agricoles suisses. Les résultats ont confirmé la grande persistance des composés, certains résidus appartenant même à des substances probablement appliquées avant 1995.



Un grand nombre et une grande diversité de produits phytosanitaires ont été détectés dans tous les ruisseaux.

Carence en sélénium due aux changements climatiques

Le sélénium est un oligoélément essentiel à l'homme qui ne peut être absorbé que par la nourriture. Si le sol s'appauvrit en sélénium, les aliments en sont également moins riches. Plusieurs études montrent que la concentration en sélénium dans les sols est plus faible lorsque le pH et le degré d'oxygénation sont élevés alors que les parts d'argile et de carbone organique sont faibles. La probabilité de fortes teneurs en sélénium est ainsi maximale dans les zones peu à moyennement pluvieuses aux sols argileux et plutôt faible dans les sols secs et basiques. En Europe, les terres pauvres en sélénium se rencontrent par exemple en Allemagne, en Écosse et dans certains pays des Balkans.

Une redistribution jusqu'à la fin du siècle

Des scientifiques de l'Eawag ont étudié 33 241 échantillons de sol en partenariat avec l'EPF de Zurich, l'Institut de climatologie de Potsdam, le centre de recherche de Rothamsted et l'Université d'Aberdeen et effectué une modélisation des concentrations moyennes de sélénium pour les périodes 1980–1999 et 2080–2099. D'après ces calculs, les teneurs en sélénium devraient baisser de 9% sur les deux tiers des terres agricoles jusqu'à la fin de ce siècle en raison des dérèglements climatiques. La baisse devrait surtout se manifester en Europe, en Inde, en Chine, au sud de l'Amérique latine, en Afrique du Sud et

dans le sud-ouest des États-Unis cependant qu'une augmentation devrait être observée dans certaines parties de l'Australie, de la Chine, de l'Inde et de l'Afrique.

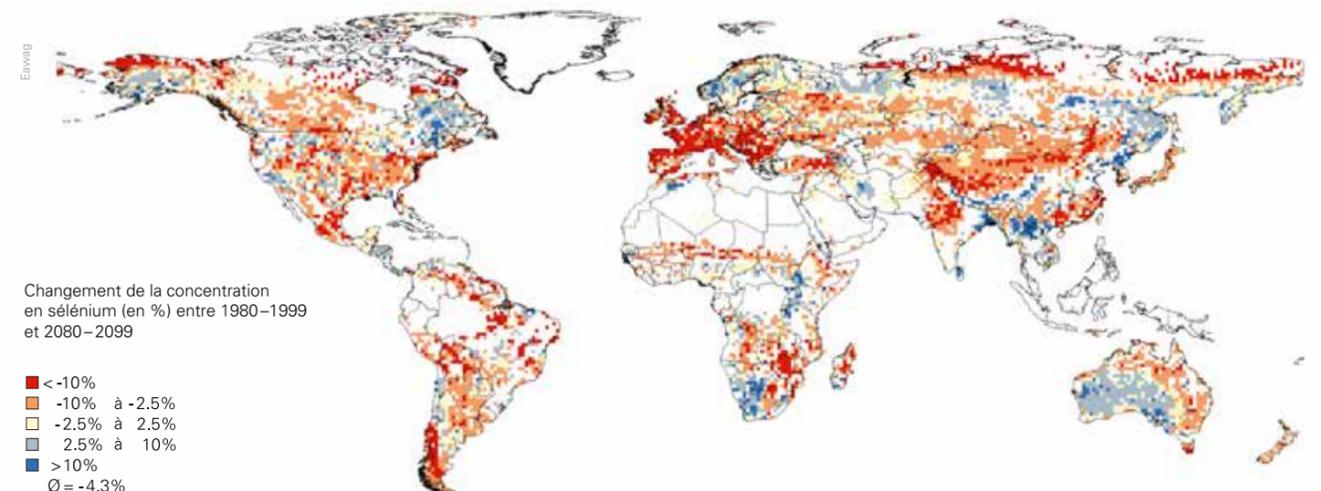
Des conséquences pour la santé?

Ces pertes pourraient avoir des conséquences en termes de santé. Aujourd'hui déjà, près d'un milliard de personnes ont une alimentation trop pauvre en sélénium. Des carences peuvent affecter les défenses immunitaires et le sélénium est un constituant essentiel de certaines protéines. Les auteurs et auteures espèrent que les organisations humanitaires, mais également l'industrie agroalimentaire, prendront assez tôt la mesure des implications de leur étude. L'utilisation de fertilisants ou d'aliments pour animaux enrichis en sélénium pourrait aider à lutter contre les carences.



Agroscope (G. Brändle, U. Zihmann), LANAT (A. Chervet)

Le sélénium est un oligoélément qui est prélevé par les plantes dans le sol et entre ainsi dans la chaîne alimentaire.



Changement de la concentration en sélénium en raison des dérèglements climatiques: les surfaces en rouge sur la carte correspondent aux régions dans lesquelles la concentration en sélénium dans les sols devrait baisser de plus de 10% d'ici à la fin du siècle. Celles en bleu indiquent les lieux où une augmentation devrait être observée.



Aldo Todaro, Eawag

Dans le projet Athene, une multitude d'essais ont été réalisés pour étudier les nombreux processus de dégradation pouvant intervenir dans l'épuration des eaux.

Découverte d'un nouveau processus de biodégradation

Il serait plus écologique et plus économique d'utiliser des processus biologiques pour éliminer les micropolluants contenus dans les eaux usées. En effet, parmi les techniques que l'on connaît aujourd'hui, l'ozonation est énergivore et le traitement au charbon actif libère du CO₂. Afin de mieux comprendre les processus biochimiques dans l'épuration des eaux et de pouvoir disposer d'une méthode biologique d'élimination des micropolluants, l'Eawag, l'Institut fédéral allemand d'hydrologie et l'Université de Francfort-sur-le-Main ont lancé, en 2010, le projet international Athene avec le soutien financier du Conseil européen de la recherche.

Différents processus découverts

Après une durée totale de fonctionnement des digesteurs de 15 ans, le projet Athene s'est achevé en 2016. « Nous n'avons malheureusement pas découvert de procédé biologique capable de débarrasser de façon satisfaisante les eaux usées de tous les micropolluants, avoue Adriano Joss, un chercheur de l'Eawag impliqué dans le projet. Mais certains composés organiques peuvent être éliminés par voie biologique. » Une solution a ainsi été découverte pour le diclofénac,

la substance active du Voltarène, ou pour l'acésulfame, un édulcorant de synthèse utilisé notamment dans le Coca-Cola: « On a cru un temps que l'acésulfame était si stable qu'il était possible de déterminer la part d'effluents urbains à partir de ses concentrations », s'amuse Joss. Grâce au projet Athene, on sait aujourd'hui que l'acésulfame est bel et bien biodégradable.

« Nous ne trouverons sans doute jamais de bactérie unique capable de dégrader tous les micropolluants. »

Adriano Joss, département de Technologie des procédés

De nouvelles méthodes d'analyse

Grâce à sa durée et à la multitude d'essais réalisés, le projet Athene a permis d'accéder à une meilleure compréhension des processus de biodégradation. Pour le diclofénac, cinq à six réactions se déroulant dans un ordre plus ou moins aléatoire sont ainsi connues. « La dégradation du diclofénac donne ainsi naissance à une vingtaine de produits de transformation qui ont été étudiés plus en détail dans le projet Athene », explique Joss. Ces analyses ont également été l'occasion de perfectionner les techniques analytiques. Pour Joss, « même si nous n'avons pas trouvé la super bactérie capable de dégrader tous les micropolluants, nous avons beaucoup appris sur les processus qui se déroulent dans les stations d'épuration. »

Encouragement ciblé de l'innovation

Pour voir le jour et s'imposer, une innovation a besoin de connaissances, de capitaux, d'un marché et d'une légitimité sociale. Il faut également que tous les acteurs impliqués dans l'innovation coopèrent et interagissent. Selon Christian Binz et Bernhard Truffer du département de Sciences sociales de l'environnement, la manière dont cette coordination se fait dépend cependant de la branche de l'industrie concernée.

Différentes branches, différentes approches

Les différentes branches de l'industrie se basent sur différents types de savoir pour innover. Les unes misent sur la connaissance scientifique, les autres sur l'expérience. Dans le domaine des biotechnologies, par exemple, les entreprises travaillent souvent en étroite collaboration avec les universités et hautes écoles et ont elles-mêmes une activité de recherche. À l'inverse, celles intervenant dans le traitement des eaux s'appuient sur leur savoir-faire et leurs connaissances pratiques. En même temps, les différentes branches se distinguent par le degré de standardisation de leurs produits: alors que les smartphones se ressemblent tous dans le monde et que leurs utilisateurs ont tous sensiblement les mêmes attentes, un conseil juridique doit être spécifiquement adapté aux particularités du client et aux spécificités locales.

Investir intelligemment dans l'avenir

Partant de ces observations, Binz et Truffer ont développé un concept permettant d'analyser les processus à l'origine de l'innovation. Leur système doit également aider à identifier et corriger les erreurs de jugement ou

de stratégie éventuelles, telles que celle commise par l'Allemagne au début des années 2000. À l'époque, un programme ambitieux d'encouragement du photovoltaïque avait été lancé pour favoriser les fabricants nationaux. Étant donné, cependant, que la fabrication de cellules photovoltaïques est internationale et très standardisée, la production eut tôt fait de se déplacer vers la Chine, la Corée et Taiwan.

La Suisse doit éviter de reproduire cette erreur dans sa stratégie énergétique 2050. D'après le concept de Binz et Truffer, il serait plus intelligent d'investir ici dans la recherche et développement et dans le montage des installations que dans la production des panneaux solaires.



Solar Impulse

Le tour du monde de Solar Impulse a démontré tout le potentiel d'innovation des technologies propres. Pour les pays comme la Suisse, il est économiquement plus intéressant d'investir dans la recherche et développement dans le domaine photovoltaïque que de produire des panneaux solaires.

Le charbon actif en grains – une alternative intéressante

À la demande de l'Office fédéral de l'environnement, l'Eawag a étudié les possibilités d'utilisation de la filtration au charbon actif en grains (CAG) pour l'élimination des micropolluants dans les stations d'épuration. Jusqu'alors, on considérait en effet que le charbon actif en grains ne pouvait concurrencer le charbon actif en poudre (CAP) ou l'ozonation pour des raisons notamment économiques. Pour en savoir plus, les chercheurs ont réalisé un essai pilote avec 20 partenaires à la station d'épuration de Bülach. Les résultats montrent que les frais d'investissement et de fonctionnement des procédés au CAG sont du même ordre, voire plus faibles, que ceux des autres procédés, et en particulier du CAP. Par ailleurs, les moyens techniques nécessaires à la mise en œuvre et à l'entretien des dispositifs sont moins importants et leur fonctionnement est plus sûr. Ces procédés sont donc particulièrement intéressants pour les petites stations d'épuration disposant de peu de personnel.

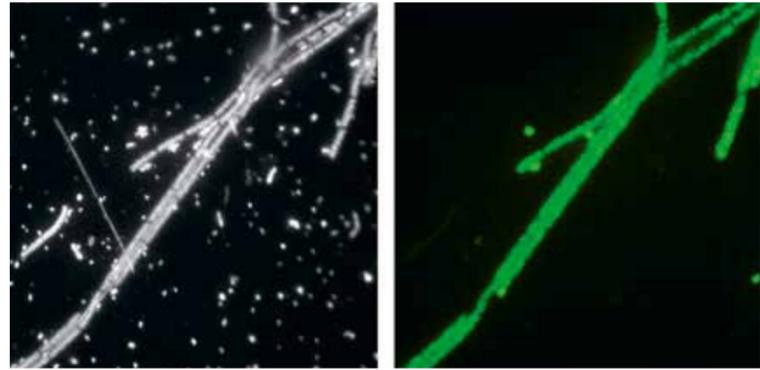
Le dispositif installé à la station de Bülach doit maintenant être utilisé pour étudier d'autres aspects de la filtration au CAG ainsi que les possibilités de combinaison de l'ozonation et du CAG et de surveillance des processus avec des sondes UV.

Découverte de nouveaux consommateurs de méthane

La dégradation de la matière organique déposée au fond des lacs ou de la mer s'accompagne de la formation de méthane. Une partie de ce gaz se dégage dans l'atmosphère où il contribue fortement à l'effet de serre tandis qu'une autre partie est dégradée dans l'eau par des bactéries. Jusqu'à récemment, on considérait que seules de petites bactéries de forme arrondie étaient impliquées dans ce processus. Des scientifiques de l'Eawag et de l'Institut Max Planck ont maintenant découvert par hasard que des bactéries filamenteuses du genre *Crenothrix* pouvaient également y jouer un rôle de tout premier ordre.

Un rôle important joué par des bactéries inattendues

Dans le cadre de leurs recherches dans le lac du Rotsee et le lac de Zoug, les scientifiques ont marqué des molécules de méthane avec du ^{13}C pour pouvoir mieux quantifier les processus de dégradation. Les bactéries absorbant les molécules marquées peuvent ensuite être visualisées avec des techniques spécifiques. Les chercheuses et chercheurs ont été très surpris de découvrir qu'à côté des petites cellules rondes qu'ils attendaient, des bactéries filamenteuses du genre *Crenothrix* avaient aussi accumulé beaucoup de ^{13}C : ils ignoraient auparavant jusqu'au fait qu'elles soient aussi fréquentes dans la nature. Carsten Schubert du département Eaux superficielles, pourtant spécialiste reconnu de la dégradation bactérienne du méthane, a lui aussi manifesté sa



Les bactéries filamenteuses du genre *Crenothrix* jouent un rôle important dans la dégradation du méthane dans les lacs de Zoug et du Rotsee.

«*Nous avons totalement sous-estimé le rôle des bactéries du genre *Crenothrix* dans le cycle du carbone.*» Carsten Schubert, département Eaux de surface

surprise: «Il semble bien que nous ayons totalement sous-estimé le rôle des *Crenothrix* dans le cycle du carbone.» Jusqu'à présent, ces bactéries étaient surtout connues dans le domaine de l'approvisionnement en eau potable où elles peuvent être très gênantes en se développant au point de colmater conduites, filtres et tamis. En raison des observations faites dans les deux lacs du Plateau, les scientifiques ont commencé à étudier de plus près le rôle joué par les bactéries du genre *Crenothrix* dans l'élimination naturelle du méthane.

Quand les bactéries brassent les lacs

Des micro-organismes capables de brasser les eaux des lacs? Impossible!, disaient toutes les études, les minuscules tourbillons provoqués par les bactéries en nageant seraient bien trop faibles. Or une nouvelle étude dirigée par l'Eawag montre maintenant que les bactéries sont bel et bien capables de déplacer de grandes quantités d'eau: si elles se rassemblent en très grand nombre dans un petit espace, elles peuvent faire augmenter la densité de la couche d'eau par leur masse et la faire couler en l'entraînant. Les scientifiques ont pu démontrer ce phénomène au lac de Cadagno dans le Tessin. Ils y ont dénombré plus de 10 000 bactéries de l'espèce *Chromatium okenii* par millilitre entre 11 et 13 mètres de profondeur. À cette concentration de plus de 10 milliards par mètre cube, les bactéries descendent en profondeur avec l'eau qui les porte puis remontent activement en nageant vers la lumière. Ce phénomène dit de bioconvection entretient le brassage des eaux et crée une couche homogène. Il joue probablement un rôle important dans l'écologie des lacs et océans. Tobias Sommer, premier auteur de l'étude estime que le rôle de la bioconvection a vraisemblablement été sous-estimé jusqu'à présent.



Au lac de Cadagno, les biologistes ont pu pour la première fois démontrer l'existence de la bioconvection en conditions naturelles.

Les micropolluants, source de stress



Les scientifiques impliqués dans le projet Ecoimpact étudient les effets des micropolluants sur les écosystèmes aquatiques dans 24 tronçons de cours d'eau situés en amont et en aval de stations d'épuration.

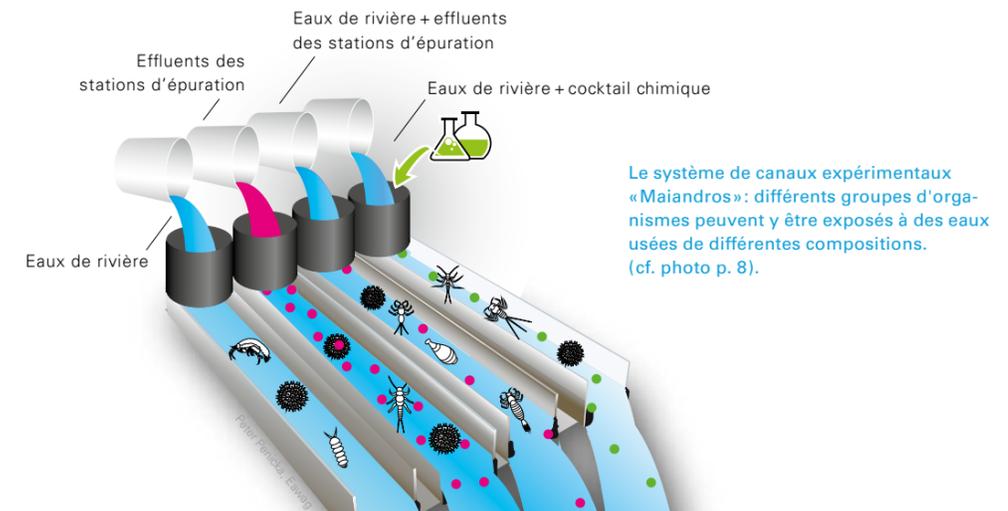
Les micropolluants sont des polluants chimiques organiques et inorganiques présents dans l'environnement à très faible concentration. Ils peuvent provenir des cosmétiques, des matériaux de construction, des médicaments ou encore des pesticides que nous utilisons et se déverser dans le milieu aquatique à travers les égouts, les activités agricoles ou le lessivage des voies de circulation. Les effets des micropolluants sur les organismes isolés ont déjà été bien étudiés. Pour déterminer leur impact à l'échelle des écosystèmes aquatiques, un projet interdisciplinaire a été lancé en 2013: le projet Ecoimpact. Il est mené à bien par une équipe de l'Eawag et du Centre Ecotox Eawag-EPFL avec le soutien de chercheurs du Canada, d'Allemagne, d'Angleterre et des Pays-Bas.

Effets en amont et en aval des stations d'épuration

Une partie des stations d'épuration suisses est sur le point d'être équipées d'une étape supplémentaire de traitement pour l'élimination des micropolluants. C'est une occasion unique d'étudier les effets de ces polluants sur les écosystèmes aquatiques par des études comparatives. Le projet Ecoimpact prévoit l'étude de paramètres cellulaires, physiologiques et écologiques dans 24 tronçons de cours d'eau situés en amont et en aval de stations d'épuration du Plateau suisse et du Jura. En parallèle, des essais sont menés en conditions contrôlées. Ils utilisent pour cela un système de canaux expérimentaux dans lesquels l'eau peut être enrichie de quantités connues de micropolluants. Le projet Ecoimpact doit permettre de distinguer clairement les effets dus aux micropolluants. Les scientifiques souhaitent également savoir si les différents polluants ont des effets différents. Leur objectif est d'obtenir des conclusions généralisables à d'autres sites et situations.

Influence sur les habitats aquatiques

Les premiers résultats attestent de l'influence de l'augmentation des concentrations de micropolluants dans les cours d'eau sur les écosystèmes. Ceux-ci peuvent par exemple inhiber la photosynthèse ou entraîner chez la truite l'activation de gènes impliqués dans la détoxification des cellules. Les micropolluants causent ainsi chez les organismes aquatiques un stress qui se traduit par des réponses physiologiques et biologiques. L'étude montre également que l'installation des nouveaux traitements dans les premières stations d'épuration donne déjà des résultats, entraînant par exemple la disparition chez la truite de l'activation des gènes de détoxification.



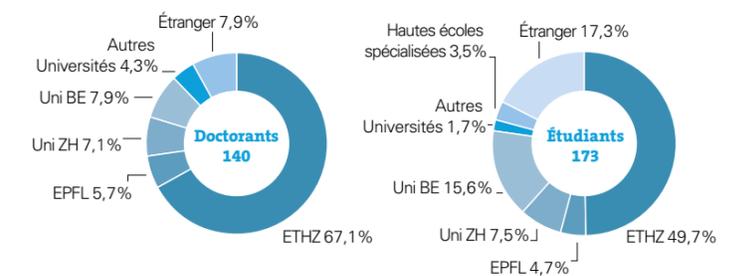
Enseignement

Les chercheuses et chercheurs de l'Eawag sont très engagés dans l'enseignement des sciences et technologies de l'environnement. En 2017, ils ont ainsi donné plus de 3000 cours dans les écoles polytechniques de Zurich et de Lausanne. À cela se sont ajoutées 1300 heures de cours dans d'autres établissements d'enseignement supérieur, principalement dans les universités cantonales. En dehors des deux EPF, les scientifiques de l'Eawag occupent des chaires dans les universités de Berne (écologie aquatique et sciences sociales de l'environnement), de Neuchâtel (hydrogéologie) et de Zurich (biodiversité, chimie environnementale et psychologie environnementale).

L'Eawag propose également avec l'EPF de Lausanne des cours gratuits en ligne sur l'assainissement, le traitement des eaux et la gestion des déchets dans les pays en développement. Ces trois dernières années, plus de 50 000 personnes issues de 176 pays y ont participé. À vocation internationale, les universités d'été ou Summer Schools sont également un des piliers de l'enseignement. En 2017, L'Eawag a proposé une neuvième édition de son cours sur l'analyse des systèmes environnementaux. Il a d'autre part participé à une Summer School des EPF de Zurich et de Lausanne sur les transferts dans les bassins versants.

À travers son programme de cours pour les professionnels, l'Eawag contribue à la formation continue et aux échanges de savoir avec le terrain. En 2017, il a organisé 13 cours, parfois en collaboration avec les associations professionnelles ou les hautes écoles spécialisées, notamment sur la gestion des conflits entre captage d'eau souterraine et agriculture, sur l'exploitation thermique des eaux, sur les synergies entre constructions hydrauliques et écologie et sur la planification de la revitalisation des lacs.

Doctorants et étudiants



En 2017, les scientifiques de l'Eawag ont encadré 144 thèses de doctorat de même que 173 travaux de bachelor et de master de différents établissements d'enseignement supérieur.

Fabian Suter et Philippe Reymond lors de l'enregistrement d'un tutoriel vidéo pour un MOOC (massive open online course). L'Eawag propose avec l'EPF de Lausanne quatre MOOC dans le domaine «Sanitation, Water and Solid Waste for Development». Plus de 50 000 personnes ont déjà suivi l'un de ces cours dans le monde entier (cf. p. 21).



Eva Reinhard, directrice adjointe de l'Office fédéral de l'agriculture a présenté les efforts prévus dans la politique agricole 2022.

Journée d'information «Agriculture et cours d'eau»

Le 5 septembre 2017 s'est tenue la journée d'info de l'Eawag sur le thème «Agriculture et cours d'eau – des approches de solutions aux défis actuels». Pour pouvoir fournir les services dont nous profitons comme par exemple une eau de bonne qualité, les écosystèmes ont besoin d'espaces naturels. Or beaucoup de mares sont asséchées, de ruisseaux enterrés et de cours d'eau pollués par les engrais et pesticides. Les rivières ont été endiguées et corrigées pendant des décennies et les mares et étangs ont quasiment disparu du paysage suisse. Pour Beat Oertli de la Haute école spécialisée de Suisse occidentale à Genève, «c'est une grande perte pour la biodiversité – les étangs doivent être mieux protégés.»

Tous concernés

En raison des changements climatiques et de la pression démographique croissante, les conflits entre agriculture et protection des eaux s'exacerbent. À la journée d'information, 300 scientifiques, administratifs et politiques ont montré que des solutions pouvaient être trouvées en menant un dialogue objectif, en se fixant des objectifs transparents et en prenant des mesures adéquates.

Pour Christian Stamm, expert de l'Eawag en matière d'eau et d'agriculture, la protection des eaux est l'affaire de toute la population. Il est certes possible, par exemple, d'utiliser des robots qui ne pulvériseraient les pesticides que là où ils sont nécessaires, «mais, estime-t-il, de telles innovations ne peuvent pas résoudre tous les conflits. Les consommateurs et consommatrices vont probablement devoir revoir leurs exigences vis-à-vis des denrées alimentaires.»

Mieux employer les ressources

Le Plan d'action sur les produits phytosanitaires doit lui aussi contribuer à améliorer la qualité des eaux. Ses mesures phares visent à réduire les rejets de produits chimiques dans le milieu aquatique tout en garantissant la protection des cultures. Christian Leu, chef de la section Qualité de l'eau à l'OFEV, place de grands espoirs dans ce plan. Pour qu'il puisse être mis en œuvre efficacement, il estime cependant que «toutes les parties prenantes doivent faire preuve de solidarité et d'engagement» et que ses effets doivent être évalués dans le détail.

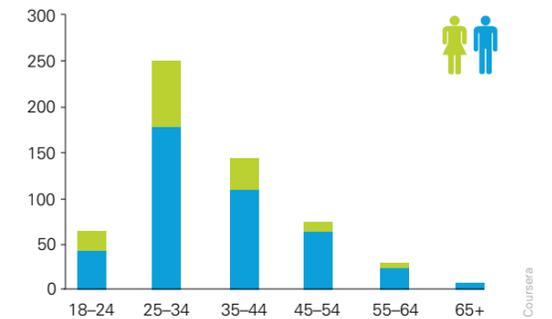
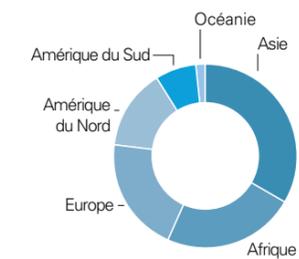
Pour Eva Reinhard, directrice adjointe de l'Office fédéral de l'agriculture, il importe d'accroître l'efficacité de l'utilisation des ressources dans le domaine agricole par le biais, notamment, de l'innovation, de l'esprit d'entreprise et de la connaissance des services écosystémiques, mais également par la numérisation de l'agriculture et le recours à de nouvelles incitations et technologies.

Nouveau cours en ligne sur la gestion des boues de vidange

Qu'appelle-t-on boues de vidange? Cette question sert d'entrée en matière au MOOC (massive open online course) «Introduction to Faecal Sludge Management» que l'Eawag propose avec l'EPF de Lausanne. Ce cours d'environ cinq semaines livre les bases de la gestion durable des boues de vidange en milieu urbain. Le matériel de cours est fourni en ligne sous la forme de vidéos et de textes qui font le tour du sujet. Les participantes et participants reçoivent une introduction à la construction d'équipements et apprennent à choisir et à développer les techniques adéquates. En effet, les systèmes d'assainissement peuvent facile-

ment s'avérer inadéquats ou inopérants s'ils ne sont pas planifiés avec soin. En même temps, ils doivent obéir à des impératifs institutionnels, organisationnels et financiers qui leur imposent des limites. Pour finir, le MOOC porte un regard sur les dernières avancées de la recherche et les dernières innovations technologiques et livre ainsi un bon aperçu des options qui se présentent aujourd'hui.

Ce cours s'inscrit dans la série «Sanitation, Water and Solid Waste for Development». Depuis 2014, plus de 50 000 personnes ont participé dans 170 pays aux quatre MOOC qu'elle comprend. Les vidéos, les textes explicatifs, les quizz et les tests sont disponibles gratuitement en ligne. Seuls les certificats coûtent environ 50 dollars par personne.



Répartition des personnes ayant suivi le MOOC «Introduction to Faecal Sludge Management» en fonction des continents, de l'âge et du sexe. Il a particulièrement intéressé les jeunes en Afrique et en Asie.



Des spécialistes de l'eau de l'Eawag donnant un nouveau cours en ligne. Sur la photo, l'Oeschinensee dans l'Oberland bernois.

MOOC sur l'eau en Suisse

L'eau est omniprésente. Un nouveau MOOC sur la gestion des eaux en Suisse montre comment l'eau influence sur notre vie, sur la société, sur l'économie et sur le paysage. Il s'adresse au grand public et s'étend sur environ sept semaines, les modules hebdomadaires demandant entre une et trois heures. Le cours est proposé par le département Hydrologie et climat de l'Institut de géographie de l'Université de Zurich. Christian Stamm et Alfred Johny Wüest de l'Eawag ont également participé à la réalisation des vidéos et conférences proposées en ligne.

Le Big Data dans la gestion des eaux urbaines

Quel est l'avenir de la gestion des eaux urbaines? Comment la possibilité de stocker et d'exploiter de grandes quantités de données peut-elle influencer sur ce secteur d'activité? Sept doctorantes et doctorants de l'Eawag se sont retirés dans un refuge de montagne pour réfléchir ensemble à ces questions. Le groupe a profité du fait que chacun de ses membres avait son propre bagage scientifique qui lui donnait un angle bien spécifique pour les aborder. Les résultats de ses réflexions ont fait l'objet d'une publication dans la revue «Environmental Science and Technology».

Une meilleure régulation au lieu de nouvelles canalisations

À partir de plusieurs exemples, les jeunes scientifiques montrent l'avantage de l'analyse des données dans la gestion des eaux urbaines. Beaucoup de nouvelles approches sont déjà possibles ou le seront bientôt grâce aux technologies modernes de détection, de transmission et de traitement des données. Nos villes grandissent et avec elles les exigences en matière de gestion des eaux usées. Grâce aux possibilités offertes par l'analyse des données, les processus se déroulant dans les canalisations peuvent être étudiés en détail. Il apparaît par exemple que les égouts actuels ne sont pas

utilisés avec une efficacité maximale: certaines canalisations sont vides même par temps de pluie alors que d'autres sont surchargées. Si le réseau existant pouvait être géré et contrôlé de manière efficace, il serait inutile de le modifier ou de le remplacer dans sa totalité. Si un nouveau réseau s'avère vraiment nécessaire, les données et informations précises livrées par les nouvelles technologies permettent un diagnostic détaillé et l'élaboration de solutions plus économiques. Sur cette base, il est possible de concevoir un système d'assainissement répondant exactement aux besoins. Il en va de même pour la gestion des eaux pluviales: si l'eau de pluie pouvait être collectée et réutilisée dans les régions arides, de fortes économies pourraient être réalisées. Cela demande toutefois de connaître exactement la répartition des précipitations dans le temps et dans l'espace. De même, le contrôle de la qualité de l'eau à différents points du réseau permettrait d'éviter les épidémies.

Qui contrôle les données?

La collecte des données comporte également des risques, l'équipe en a bien conscience. Si, par exemple, une station d'épuration ne traitait les eaux que d'un seul ménage, les données collectées à son niveau renseigneraient sur la vie des usagers: quand sont-ils à la maison? Que font-ils? Quels médicaments prennent-ils? Les doctorants font remarquer qu'une réflexion doit être menée sur ces questions.



Retirés dans les montagnes, les doctorantes et doctorants de l'Eawag ont travaillé ensemble à leur publication sur la gestion des eaux urbaines.



«Une période intense et un peu folle»

Michael Besmer, ancien de l'Eawag

Dans le cadre de sa thèse, Michael Besmer a développé un cytomètre en flux connecté qui permet de surveiller en ligne la qualité bactériologique de l'eau. Aujourd'hui, l'ancien de l'Eawag est un jeune entrepreneur qui dirige la spin-off de l'Eawag «Oncyt».

C'est au hasard que Michael Besmer doit d'être entré à l'Eawag: «Frederik Hammes, chef de l'équipe de microbiologie de l'eau potable, encadrait une petite étude bibliographique dans mon cursus universitaire», raconte-t-il. Besmer a tellement apprécié de travailler avec le chercheur qu'il a décidé d'effectuer un master sous sa responsabilité. Le travail fut excellent, si bien que Hammes proposa à Besmer de se charger de la partie microbiologie du projet «Regionale Wasserversorgung Baselland 21». Ce qui devait être un post-doc a rapidement été transformé en sujet de thèse.

«J'ai beaucoup travaillé, mais j'ai surtout eu beaucoup de chance et j'ai rencontré les bonnes personnes au bon moment.»

Besmer était chargé de mesurer les variations subites de la concentration de bactéries dans l'eau. Dans le milieu karstique de la région bâloise, l'eau qui arrive en surface avec les pluies ne met que quelques heures pour resurgir à la source. En raison de la faible capacité de filtration du milieu, l'eau de source peut donc être facilement polluée ou contaminée. Or les méthodes classiques ne permettent pas de rendre compte des variations à cette échelle de temps de l'ordre de quelques heures.

Avec un ami ingénieur, Hammes, Besmer et leur équipe ont tenté de construire un système robotisé de cytométrie en flux qui autorise des mesures automatisées à haute résolution temporelle. L'essai fut couronné de succès: «La méthode livre des résultats très précis avec une grande rapidité et une grande simplicité. Au bout de six mois, nous avions déjà deux jeux de données et la preuve du bien-fondé de notre système.» En 2014, les travaux firent l'objet d'une publication. À la suite de cela, Besmer a collecté des données dans les eaux de source et souterraines et découvert des dynamiques qui n'avaient jamais été observées auparavant à défaut d'être mesurables. Il en est encore fasciné aujourd'hui: «Nous avons découvert des phénomènes intéressants un peu partout et nous avons alors publié articles internationaux et rapports à une cadence incroyable. Personne n'ose rêver d'un tel succès au dé-

but de sa thèse. Cela a été une période passionnante, très intense et en même temps un peu folle – c'est aussi à ce moment-là que ma deuxième fille a vu le jour.»

Besmer a été très heureux de pouvoir passer autant de temps sur le terrain pendant son doctorat. «J'ai besoin de travailler dans le concret.» Besmer a ainsi été confronté à deux réalités: les fontainiers locaux l'ont tout d'abord considéré avec un grand scepticisme et la communauté scientifique ne cessait de solliciter le groupe. Malgré cette agitation autour de ses travaux, Besmer a tenu à protéger sa vie de famille. «J'ai pu organiser mes horaires avec flexibilité pendant mon master et ma thèse, raconte-t-il. Grâce à ma passion et à mon enthousiasme, j'ai pu convaincre Frederik, mon responsable, du bien-fondé de cette solution.» En ce qui concerne l'Eawag, il ne tarit pas d'éloges: «C'est le lieu idéal pour faire de la recherche et obtenir de bons résultats.» En plus de la qualité des équipements, il a particulièrement apprécié le climat de travail: «On peut toujours trouver quelqu'un à qui poser une question.»

Le prix Otto Jaag de la protection des eaux

En 2017, la thèse de Michael Besmer lui a valu le prix Otto Jaag qui récompense chaque année les thèses d'excellence de l'EPF de Zurich dans le domaine de l'hydrologie et de la protection des eaux. Malgré sa réussite, il reste modeste: «Bien entendu, je suis ravi de cette distinction. Mais tout ça est un peu fou. J'ai beaucoup travaillé, mais j'ai surtout eu beaucoup de chance et j'ai rencontré les bonnes personnes au bon moment.» Aujourd'hui, l'environnementaliste est aussi un jeune entrepreneur. Sa spin-off Oncyt commercialise l'innovation de son doctorat. Dans cette démarche aussi, il a pu compter sur le soutien de l'Eawag.



Peter Penicka, Eawag

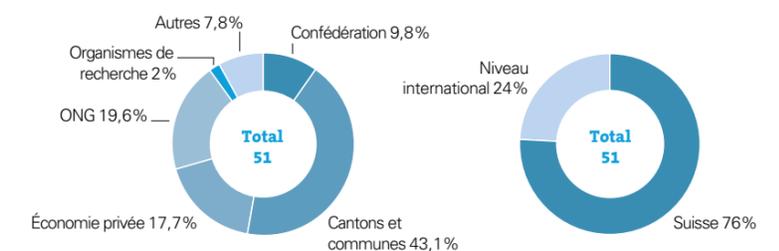
Conseil

L'Eawag gère différents centres de compétence qui favorisent la communication entre les disciplines de recherche et les professionnels et initient des projets communs. Dans ce contexte, la Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux et l'Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA) lui sont des partenaires privilégiés. La plateforme «Techniques de traitement des micropolluants» et la plateforme «Qualité de l'eau» sont le fruit d'une coopération entre le VSA, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et l'Eawag. Elles gèrent des bases de données dans leur domaine et conseillent communes, cantons et particuliers.

Dans le projet «Cours d'eau suisses», l'Eawag travaille avec l'OFEV et différents organismes professionnels et scientifiques à l'élaboration d'idées directrices pour l'évaluation des effets des revitalisations fluviales et des assainissements relatifs à la force hydraulique. Des coopérations se sont également mises en place à l'échelle nationale dans le domaine de la biodiversité et de l'évaluation de la pollution des cours d'eau par les pesticides. Ce dernier aspect s'inscrit dans le cadre de la surveillance nationale de la qualité des eaux de surface. Sur mandat de l'Office fédéral de la santé publique, l'Eawag contrôle également en continu la radioactivité dans les systèmes aquatiques par spectrométrie gamma.

En 2017, le Centre Ecotox Eawag-EPFL a achevé de déterminer, sur la base des risques pour l'environnement, les critères de qualité à appliquer aux biocides, produits phytosanitaires et autres micropolluants significatifs pour les milieux aquatiques. Après la procédure de consultation, ces valeurs devraient être inscrites en tant qu'exigences chiffrées dans l'ordonnance sur la protection des eaux.

Mandats de conseil



Les coopérations avec les cantons et les communes représentent une grande partie des mandats de conseil de l'Eawag.

Essai d'inondation effectué par le département de Gestion des eaux urbaines sur un site d'exercice de l'armée suisse. Grâce aux données obtenues, les chercheurs développent des algorithmes permettant de calculer les niveaux d'eau et les vitesses d'écoulement à partir de photos et de vidéos. Ces paramètres sont nécessaires à la modélisation des inondations dues aux précipitations en milieu urbain (cf. p. 29).

Sur les traces de la MRP, véritable fléau pour les poissons

En Suisse, mais aussi dans toute l'Europe et aux États-Unis, les poissons d'eau douce sont menacés par un parasite qui provoque la maladie rénale proliférative (MRP ou PKD en anglais). Très contagieuse, elle peut décimer des populations entières. En Suisse, elle touche particulièrement les truites et les ombles. La MRP est considérée comme l'une des principales causes du déclin des populations de poissons de ces dernières décennies.

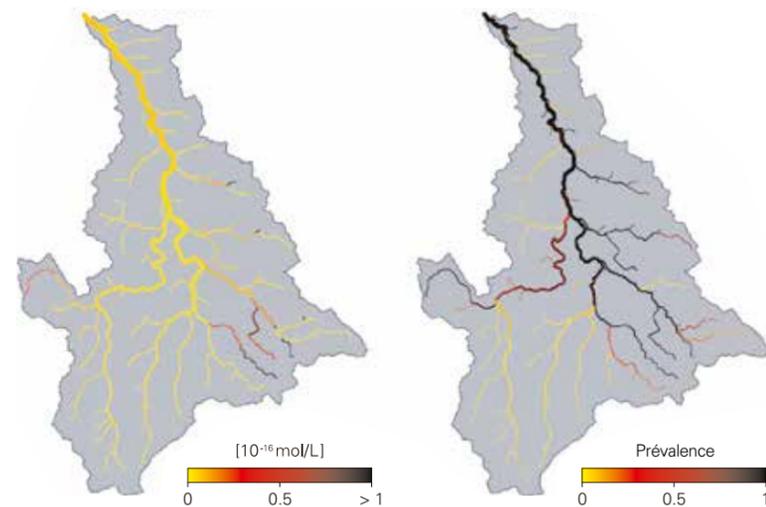
Un modèle prédictif de l'apparition de la maladie

Des chercheurs de l'Eawag, des EPF de Zurich et de Lausanne et du Centre pour la médecine des poissons et des animaux sauvages de l'Université de Berne ont étudié la rivière Wigger pendant trois ans dans les cantons de Lucerne et d'Argovie, puis ont développé un modèle mathématique afin de représenter la dissémination du parasite et prévoir l'apparition de la maladie. Le projet, qui part d'une problématique concrète, a également livré des enseignements précieux pour la science. Les résultats ont été publiés dans la revue «PNAS».

Un cycle de vie complexe

Pour élaborer leur modèle épidémiologique, les scientifiques ont dû tenir compte du cycle de vie très complexe du parasite: celui-ci contamine tout d'abord des bryozoaires vivant sur les cailloux du fond de la rivière; il

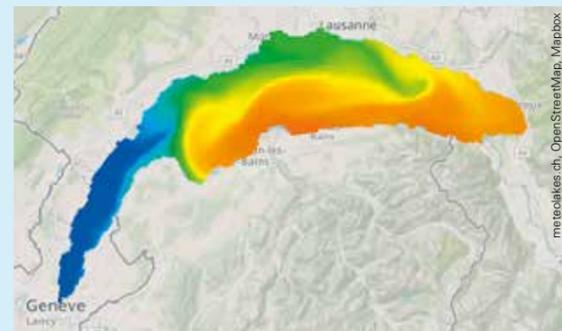
émet alors des spores qui atteignent les branchies et les muqueuses des poissons où la maladie se déclenche avant d'affecter les reins; des spores d'un second type empruntent alors le canal urinaire des poissons pour se libérer dans l'eau et infester de nouveaux bryozoaires. Les symptômes n'apparaissent chez les sujets contaminés que lorsque l'eau atteint une certaine température. Si elle reste supérieure à 15 °C pendant plusieurs semaines, l'issue devient fatale. Les poissons infestés survivants peuvent émettre des spores pendant plusieurs étés, ce qui rend la compréhension et la modélisation de la maladie particulièrement complexes.



Résultats de la modélisation effectuée pour la Wigger. À gauche: densité de parasite; à droite: infestation prédite de jeunes poissons d'un an à la fin de l'été 2016.

Chute soudaine de température dans le Léman

Fin juin 2017, la température du Léman est passée de 23 à 8 °C en l'espace de 48 heures. La cause de cette chute brutale était un vent constant en provenance du sud-ouest qui avait transporté la pellicule d'eau réchauffée en surface vers le nord-est et fait remonter les eaux froides des profondeurs. Ce phénomène est appelé «upwelling». Le Laboratoire de physique des systèmes aquatiques de Lausanne, tenu par l'Eawag et l'EPFL, avait prédit ce refroidissement à l'aide d'un modèle en 3D. Ce dernier utilise les données et prévisions météo ainsi que des données hydrologiques et satellites pour représenter les températures lacustres. Accessible au public sur internet, il peut prévoir l'évolution sur trois à cinq jours. En plus du Léman, il est disponible pour le lac de Bièvre et le Greifensee: www.meteolakes.ch



L'eau du Léman en surface le 1er juillet 2017: tandis que Genève et la rive sud-ouest jusqu'à Nyon ont enregistré des températures inférieures à 10 °C, les baigneurs ont profité de 22 à 23 °C à Évian.

L'intérêt des galeries de dérivation des sédiments

Au cours des ans, les lacs de retenue peuvent perdre une grande partie de leur volume du fait de l'accumulation de sédiments. Certains d'entre eux sont donc équipés de galeries de dérivation qui, lors des crues, font contourner le lac à ces matériaux pour les déverser dans le tronçon à débit résiduel situé en aval. En prenant l'exemple du lac de Solis (GR), des biologistes de l'Eawag et de la Haute école zurichoise de sciences appliquées ont montré que ces galeries de dérivation pouvaient avoir un effet positif sur l'écologie des tronçons en aval direct des barrages.

L'importance d'un transport solide variable

Selon les chercheurs, ce court-circuitage permet de rendre une dynamique d'écoulement et de charriage plus naturelle aux tronçons influencés. Pour fonctionner normalement, les hydrosystèmes d'eau courante doivent connaître des crues périodiques qui mobilisent leurs sédiments, ce qui stimule les processus biotiques et abiotiques et se révèle indispensable au cycle de vie de certains organismes aquatiques. Pour les scientifiques, les galeries de dérivation des sédiments sont un bon moyen de concilier optimisation technique et écologique. À la condition, cependant, de définir pour la dérivation un débit maximal adapté aux conditions naturelles d'écoulement pour éviter les perturbations durables de l'écosystème.

Pour fonctionner normalement, les hydrosystèmes d'eau courante doivent connaître des crues périodiques qui mobilisent leurs sédiments.



À Tiefencastel (GR), une galerie de dérivation mise en service en 2012 permet de transporter les sédiments vers l'aval en cas de crue afin d'éviter qu'ils ne s'accumulent dans la retenue de Solis.

Les Suisses prêts à payer pour plus d'hydraulique et moins de nucléaire

Comme le montre une enquête représentative réalisée par des économistes de l'environnement de l'Eawag, les Suisses et les Suissesses plébiscitent la stratégie énergétique 2050 de la Confédération. 78% des personnes interrogées se déclarent favorables à une sortie du nucléaire et seraient prêtes à accepter une augmentation d'un cinquième de leur facture d'électricité, soit au moins 160 francs par an et par ménage. Elles seraient également prêtes à dépenser 180 francs de plus pour développer l'hydraulique. Elles privilégieraient alors une extension des installations existantes à de nouvelles constructions en raison d'un impact environnemental plus faible. Au vu de ces résultats, les chercheurs voient même à l'avenir un bon potentiel économique dans l'exploitation de la force hydraulique même si la libéralisation actuelle du marché suisse de l'électricité ne lui est pas favorable.



Barrage au Lago di Luzzzone.

Capter l'eau potable au bon endroit

Où convient-il, dorénavant, de capter dans le lac l'eau qui servira à l'approvisionnement de Bienne et de Nidau? C'est à cette question que des scientifiques de l'Eawag, de l'EPF de Lausanne et de l'Université de Berne ont tenté de répondre sur mandat d'Energie Service Bienne.

Une mystérieuse augmentation de la turbidité de l'eau

Ils ont concentré leurs recherches sur l'influence du réchauffement climatique sur la température de l'eau et sur les causes de l'augmentation subite de la turbidité de l'eau qui, en 2009, avait empêché tout captage pendant plusieurs jours. Ils ont découvert que ce phénomène avait été provoqué par un glissement de terrain à l'intérieur du lac et ont donc décidé d'étudier la stabilité du talus du lac de Bienne et l'influence des apports de l'Aar et de la Suze sur la teneur en particules de l'eau. En tenant compte de tous les facteurs, les scientifiques sont parvenus à la conclusion que le site actuel de captage de l'eau dans le lac répondait parfaitement aux exigences de qualité de l'eau d'aujourd'hui comme de demain. Ils recommandent simplement d'installer le captage plus en profondeur.

L'arrêt de Mühleberg compensera le réchauffement climatique

La température de l'eau augmentera dans les prochaines années du fait du réchauffement climatique mais l'arrêt de la centrale nucléaire de Mühleberg, prévue pour 2019, contrebalancera cet effet: selon les modélisations des chercheurs, cet arrêt fera baisser la température hivernale du lac de Bienne de plus de 3 °C à certains endroits, ce qui compensera l'augmentation prévue suite aux changements climatiques. Sur l'année, la température du lac devrait être inférieure de 0,3 °C à ce qu'elle est actuellement.



Après plus de 40 ans de fonctionnement, l'entreprise Energie Service Bienne prévoit un remplacement total de l'usine de traitement de l'eau du lac d'Ipsach (photo).

ESB, Oliver Oetli

Du piment pour les coques de bateau

Pour éviter que les coques de bateau et autres surfaces exposées à l'eau ne soient envahies par les algues, les coquillages ou les crustacés, elles sont imprégnées de produits dits antisalissure. Or ces biocides ne se contentent pas de protéger les surfaces traitées mais se libèrent également dans l'eau où ils peuvent nuire à la faune et à la flore. Face à ce problème, l'industrie cherche des produits plus éco-compatibles. Des toxicologues de l'Eawag viennent maintenant d'étudier la toxicité de trois nouvelles substances pour les organismes non cibles (les algues vertes, les daphnies et les poissons zèbres): le tralopyril, la pyridine-triphénylborane et la capsaïcine. Alors que des réactions toxiques ont été observées avec les deux premiers composés, la capsaïcine n'en a provoqué aucune. L'évaluation du risque effectuée pour un port hypothétique a confirmé l'innocuité environnementale de la substance active extraite du piment rouge. Le tralopyril, de son côté, pourrait également être utilisé dans un contexte aquatique dans la mesure où il se dégrade très rapidement dans ce milieu.



Les traitements antisalissure protègent les surfaces exposées à l'eau contre les algues.

Prévoir les inondations en milieu urbain

Lorsque des pluies diluviennes viennent s'abattre sur une ville, c'est vite la déroute. Les rues se transforment en torrents, des flots nauséabonds jaillissent des égouts saturés. C'est par exemple ce qui s'est produit en juillet 2017 à Zofingue lorsque toute la vieille ville s'est retrouvée sous les eaux suite à un violent orage. En principe, il existe des modèles informatiques capables de simuler de tels événements mais jusqu'à présent, les spécialistes manquent de données sur les inondations pour les calibrer, les valider et les optimiser. Pour combler cette lacune, le projet Calico a été lancé avec le soutien financier du Fonds national suisse. Pour obtenir les données, les chercheurs vont se servir de vidéos, livrées par exemple par les caméras de surveillance du trafic, et des photos postées sur Facebook, Instagram et consorts.

«Nous développons des algorithmes pour calculer les vitesses d'écoulement et les niveaux d'eau à partir de photos.»

João Leitão, département de Gestion des eaux urbaines

Des essais sur un terrain d'exercices de l'armée

Afin de générer un pool de données de référence pour mettre au point la méthode, l'équipe rassemblée autour de João Leitão et du doctorant Matthew Moy de Vitry du département de Gestion des eaux urbaines a réalisé des essais d'inondation. Elle a trouvé pour cela un cadre idéal, à savoir un site abritant un village artificiel normalement utilisé par les soldats et les pompiers pour s'entraîner à sauver les personnes prisonnières de bâtiments inondés. Ils l'ont équipé de capteurs, de caméras et d'appareils photos et ont placé un vélo en son centre: «En se repérant aux objets connus comme les vélos, il est possible d'estimer le niveau d'eau à partir d'une photo ou d'une vidéo», explique João Leitão. «Maintenant, nous apprenons aux ordinateurs à faire de même.»

De l'image à la donnée chiffrée

Les chercheurs ont inondé le village factice près de 30 fois et ainsi collecté une multitude de données. Ils travaillent maintenant au développement d'algorithmes qui permettront de calculer les vitesses d'écoulement à partir des données tirées des vidéos et de déterminer la tendance des niveaux à évoluer à la hausse, à la baisse ou à rester constants. Les données ainsi générées doivent permettre d'obtenir des systèmes fiables de modélisation des inondations dues aux précipitations en milieu urbain. Ceux-ci aideront les pouvoirs publics à identifier les zones à risque et à mettre au point des systèmes d'alerte précoce de la population.



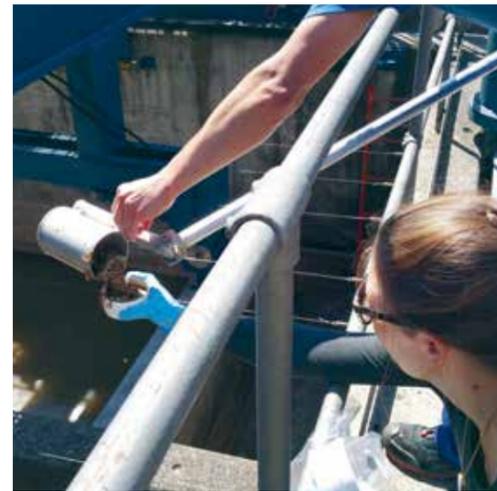
Dans des essais d'inondations, les chercheurs de l'Eawag génèrent des données pour pouvoir mieux modéliser les inondations dues aux fortes pluies en milieu urbain.

Pour trois millions de francs d'or et d'argent jetés à l'eau

L'industrie high-tech et la médecine moderne utilisent de plus en plus d'éléments traces. Une partie, venant principalement des raffineries et de l'industrie, se retrouve dans les eaux usées. Une équipe de recherche rassemblée autour des chimistes de l'environnement de l'Eawag Bas Vriens et Michael Berg a déterminé pour la première fois de façon systématique quels éléments étaient rejetés avec les eaux épurées et les boues d'épuration et en quelles quantités. L'étude a été mandatée par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV).

Des quantités annuelles considérables

Les quantités annuelles calculées par les scientifiques atteignent 3000 kg pour l'argent, 43 kg pour l'or, 1070 kg pour le gadolinium, 1500 kg pour le néodyme et 150 kg pour l'ytterbium. Ainsi, près de 1,5 million de francs disparaissent respectivement chaque année sous forme d'or et d'argent dans les eaux usées et les boues d'épuration. Les chercheurs estiment cependant que, pour des raisons aussi bien financières que pondérales, un recyclage ne serait pas intéressant pour le moment. Il ne serait ainsi rentable qu'à certains endroits où des teneurs élevées sont atteintes en raison d'une industrie locale particulière. Ce serait le cas de certains sites tessinois où de fortes concentrations d'or ont été mesurées dans les boues d'épuration.



Eawag, Eker Stüssli

Des chimistes de l'environnement de l'Eawag effectuant des prélèvements à la station d'épuration zurichoise de Werdhölzli pour déterminer les concentrations d'éléments traces dans les effluents et les boues.

Une contribution variable des stations d'épuration à la charge totale

Les chimistes ont d'autre part déterminé pour chaque élément la contribution des effluents d'épuration à la charge mesurée dans les cours d'eau. Alors que cette part était de 83 % pour le gadolinium, elle n'était que de 24 % pour le zinc, 7 % pour le lithium et d'à peine 1 % pour l'arsenic. Ces concentrations ne sont pas dangereuses pour l'environnement.

Peu d'antibiorésistance dans l'eau potable

L'eau potable suisse renferme peu de bactéries antibiorésistantes ou de gènes de résistance aux antibiotiques. C'est ce que montre une étude réalisée par l'Eawag au niveau de huit circuits de distribution sur mandat de la Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux (SSIGE) et des sociétés d'approvisionnement en eau potable. Alors que les scientifiques ont détecté des bactéries résistantes à tous les antibiotiques testés dans l'eau brute, celles-ci étaient très rares voire indétectables dans l'eau distribuée. De même, les teneurs en gènes de résistance se situaient très souvent en dessous du seuil de détection. Bien que les chercheurs ne puissent totalement exclure un développement de l'antibiorésistance dans l'eau potable, ils jugent que le risque de transmission de gènes de résistance aux pathogènes ou aux bactéries intestinales humaines par cette voie est particulièrement faible.



Helmut Bürgmann, Eawag

Des bactéries résistantes se développant sur un milieu de culture contenant des antibiotiques.

L'utilisation thermique des eaux de surface suisses

Les eaux superficielles suisses renferment d'immenses réserves d'une énergie thermique qui peut être utilisée pour produire de la chaleur ou du froid. En s'appuyant sur de nombreuses études, des scientifiques de l'Eawag ont évalué les impacts écologiques d'une telle exploitation.

Une exploitation durable est possible

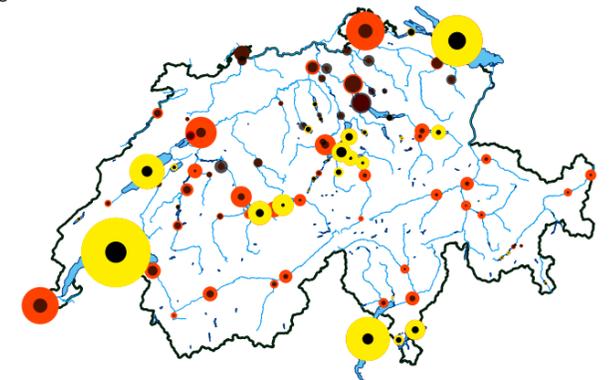
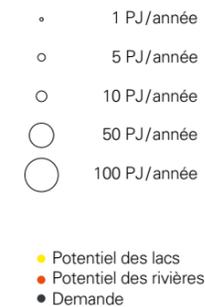
Les analyses indiquent que, dans l'ensemble, un léger refroidissement des eaux en hiver dû à un prélèvement de chaleur pour le chauffage n'affecterait pas les écosystèmes. En revanche, un réchauffement lié à des besoins de froid en été pourrait, à certains endroits, s'avérer problématique pour les espèces sensibles à la chaleur comme la truite. En effet, ces espèces souffrent déjà des effets du changement climatique dans certains milieux et un réchauffement supplémentaire pourrait aggraver leur perte de compétitivité. Les chercheurs estiment cependant qu'une exploitation de l'énergie ther-

mique des lacs profonds et des grands cours d'eau est à la fois possible et pertinente si les aspects écologiques sont pris en compte dans la conception des projets.

Vue d'ensemble des potentiels

Les chercheurs ont estimé le potentiel d'utilisation thermique au niveau de 36 lacs, de 57 sites en rivière et de 9 émissaires lacustres sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement. Les résultats sont présentés sur un site internet: en cliquant sur la carte interactive des potentiels, les concepteurs, agents cantonaux et autres intéressés peuvent prendre connaissance de la chaleur ou du froid pouvant être extraits d'un plan ou cours d'eau donné. Pour chaque milieu étudié, l'outil fournit également des informations de base – débit, régime de températures, etc. – et une estimation de la demande locale en froid et en chaleur. Un modèle mathématique permet d'autre part aux spécialistes de simuler la répartition dans le milieu d'une introduction d'eau réchauffée ou refroidie.

<https://thermdis.eawag.ch/fr>



Potentiels d'utilisation thermique des lacs et cours d'eau suisses comparés à la demande locale.



Peter Penzlin, Eawag

Valorisation des déchets organiques par la mouche soldat

Les larves de la mouche soldat noire (*Hermetia illucens*) sont capables de réduire les déchets organiques de 50 à 80% en quinze jours. Par leur croissance, elles les transforment en une source de protéines qui peut constituer une alternative écologique aux aliments pour animaux à base de farine de poisson ou de soja. Ce processus de valorisation des déchets organiques est étudié depuis dix ans au département Assainissement et eau pour le développement (Sandec). Les scientifiques ont maintenant publié un guide qui explique pas à pas comment construire et gérer une installation de valorisation adéquate. L'équipe de Sandec a déjà mis en place une telle installation en Indonésie et l'utilise pour améliorer la technologie. Le concept peut être appliqué partout dans le monde en l'adaptant aux particularités locales et convient aux villes et villages disposant de sites de collecte décentralisée qui traitent au mois cinq tonnes de déchets organiques par jour.

Stefan Diener, qui a supervisé l'élaboration du guide, devant une des cages dans lesquelles les mouches soldats adultes pondent leurs œufs qui serviront à élever les larves.

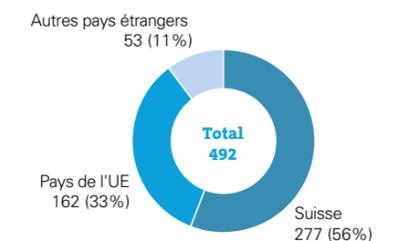
Institution

L'Eawag offre aux chercheurs et chercheuses des infrastructures de très haut niveau sur ses sites de Dübendorf et de Kastanienbaum. Près de 200 chercheurs invités venus de Suisse ou de l'étranger ont également profité de ces facilités et de conditions particulièrement favorables aux échanges que l'Eawag, fidèle à sa tradition d'internationalité, met un point d'honneur à leur offrir. Cet esprit se reflète aussi dans la diversité d'origine des membres du personnel dont environ 44% viennent de l'étranger.

Les activités des départements d'encadrement administratif et technique offrent aux scientifiques un cadre favorable à leur travail 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 accordée à la durabilité – que ce soit dans la conception des bâtiments ou dans celle des laboratoires de recherche ou d'autres infrastructures. Par ailleurs, le département de formation professionnelle prend soin de la relève non scientifique: il s'occupe actuellement de 27 apprentis et apprenties.

Certaines fonctions de support comme la bibliothèque scientifique Lib4RI 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). 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 deniers publics tout en offrant de meilleures possibilités de comparaison dans le secteur public, aussi bien au niveau national qu'international.

Origine des personnes travaillant à l'Eawag



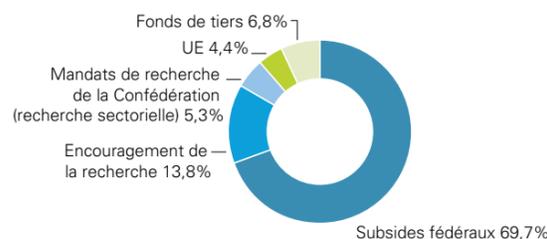
En 2017, 492 personnes venant de 41 nations ont travaillé à l'Eawag.

À Fehraltorf, le numérique s'étend jusque dans les égouts: l'Eawag a en effet installé dans l'ensemble du réseau de la commune des capteurs qui transmettent des données toutes les cinq minutes grâce à des liaisons sans fil. Les chercheurs et chercheuses peuvent ainsi suivre quasiment en temps réel les processus qui se déroulent dans le réseau d'évacuation des eaux et mieux comprendre le cycle de l'eau en milieu urbain. Le projet programmé pour cinq ans est également une aubaine en termes de formation.

Effectifs et structure du personnel

Au 31.12.2017, le personnel de l'Eawag comptait 492 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 49,6%. 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. En comptant les chercheurs invités, des hommes et femmes de plus de 50 nations ont participé à ses activités de recherche en 2017. L'Eawag assure par ailleurs la formation de 27 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 31.12.2017, le financement des ETP (apprentis exclus) se répartissait de la manière suivante:



Origine du financement du personnel.

Politique et évolution du personnel

L'Eawag est un employeur responsable qui propose à son personnel des solutions flexibles d'aménagement du temps de travail, une véritable politique de santé et d'excellentes possibilités de formation continue. Il est très exigeant lors du recrutement de son personnel scientifique, technique et administratif et investit en permanence dans le développement personnel et professionnel des personnes qu'il emploie afin de les fidéliser.

Le programme interne de formation continue met l'accent sur le perfectionnement des pratiques de direction du personnel et de management chez les cadres. L'Eawag investit d'autre part depuis plusieurs années dans des cours de langues pour se montrer à la hauteur de son internationalité. Il apporte par ailleurs un soutien financier aux nombreux cours de formation spécialisée qui suivent ses membres pour conserver un niveau élevé de qualification. Pour encourager la relève scientifique, l'Eawag offre à ses 98 doctorants et doctorantes d'excellentes infrastructures et des possibilités de formation et d'information taillées sur mesure.

Facilitation des carrières scientifiques

Chaque année, l'Eawag met au concours une bourse de recherche postdoctorale pour laquelle les jeunes scientifiques peuvent postuler. Ce «Postdoc Fellowship» permet aux jeunes talents de travailler pendant deux ans à l'Eawag et de poser ainsi les premiers jalons de leur carrière scientifique. L'institut aide également les jeunes chercheurs et chercheuses engagés dans des projets à durée déterminée à élaborer des plans concrets pour leur avenir professionnel post-Eawag. Grâce aux «Academic Transition Grants», ils peuvent par exemple s'orienter vers d'autres disciplines de recherche ou acquérir de nouvelles qualifications. Enfin, le programme Eawag Partnership Program for Developing Countries favorise le transfert de savoir aux étudiants et étudiantes de pays en développement.

Égalité des chances

Grâce à un programme d'encouragement, au respect de certaines règles et à une ligne intérieure claire dans le domaine de l'égalité des chances, l'Eawag peut maintenir une forte proportion de femmes dans les postes à responsabilités (31%).

Vent en poupe pour les mamans

Le comité d'égalité des chances (EOC) initie des programmes de tutorat afin, notamment, d'encourager les jeunes chercheuses dans le domaine des EPF. La conciliation de la vie familiale et professionnelle est un sujet de préoccupation majeur pour l'EOC. Il a ainsi créé les «Tailwind Grants» (vent en poupe en anglais) afin de faciliter le retour des chercheuses dans leur activité scientifique dans les premiers mois qui suivent leur congé maternité et les décharger des tâches de routine déléguables. Les chercheuses en «tenure track» se voient proposer une prolongation de leur contrat lorsqu'elles fondent une famille. Les nouveaux pères peuvent de leur côté réduire leur pourcentage d'activité pour une durée limitée. En plus de son engagement dans la crèche qu'il partage avec l'Empa, l'Eawag se charge d'une partie des coûts de garderie des parents à revenus modestes. Enfin, l'Eawag s'efforce de maintenir dans le travail les employés souffrant de maladies ou de handicaps.

Personnes

Professeure extraordinaire à l'Université de Zurich

Kathrin Fenner, cheffe de groupe au département de chimie de l'environnement à l'Eawag, a été nommée professeure extraordinaire de chimie de l'environnement à l'Université de Zurich. Après des études de



Dans le cadre d'une bourse de recherche du Conseil européen de la recherche (ERC Consolidator Grant), Kathrin Fenner travaille sur la prédictibilité de la dégradation microbienne des polluants dans certaines conditions environnementales.

chimie à l'Université de Zurich, elle a effectué une thèse de chimie de l'environnement à l'EPF de Zurich. Elle a par ailleurs suivi une formation postdiplôme de gestion avant de passer son habilitation à l'ETHZ en 2010. Kathrin Fenner a effectué des séjours de recherche aux États-Unis: tout d'abord au Lawrence Berkeley National Laboratory puis à l'Université du Minnesota où elle a bénéficié d'une bourse du FNS. À partir de 2004, elle a occupé pendant six ans le poste de maître-assistante à l'Institut pour la biogéochimie et la dynamique des polluants de l'ETHZ.

Un nouveau codirecteur pour le Conseil suisse pour la pêche FIBER

Depuis août 2017, le biologiste Sébastien Nusslé assure avec Corinne Schmid la direction du Bureau suisse de conseil pour la pêche (FIBER). FIBER est financé par l'Eawag et l'Office fédéral de l'environnement. La direction stratégique relève des représentants des deux institutions ainsi que de représentants de la Fédération Suisse de Pêche, de l'Association Suisse des Gardes-pêche et de la Conférence des services de la faune, de la chasse et de la pêche et elle met en relation les associations sur le terrain, les administrations et le monde de la recherche, dans l'objectif de promouvoir activement la pêche à la ligne durable et la protection des eaux.



Sébastien Nusslé a consacré son doctorat à l'Université de Lausanne à l'étude de la croissance des corégones avant de se pencher sur les questions de protection de la nature et des milieux aquatiques dans ses activités postdoctorales à l'Université de Berne et l'Université de Berkeley.

Professeure titulaire à l'Université technique du Danemark

L'Université technique du Danemark (DTU) a offert une chaire de professeure titulaire à Tove Larsen, cheffe de groupe au département de Gestion des eaux urbaines de l'Eawag et membre de sa direction. Ses liens avec la DTU remontent au début de sa carrière, puisque c'est là qu'elle a effectué ses études d'ingénieur chimiste et passé sa thèse. Après un postdoc à l'EPF de Zurich, elle a rejoint l'Eawag où elle a initié et dirigé plusieurs projets transdisciplinaires sur les innovations technologiques dans la gestion des eaux urbaines. Elle a reçu le prix Swiss td-Award des Académies suisses des sciences pour son projet Novaquatis en 2008 et deux prix de l'innovation de l'International Water Association pour son projet Blue Diversion en 2014.



Dans ses recherches, Tove Larsen s'intéresse tout particulièrement à l'économie des ressources dans l'assainissement et à la transdisciplinarité.

Professeur titulaire à l'EPF de Zurich

Le Conseil des EPF a nommé Kai Udert professeur titulaire de l'EPF de Zurich. Kai Udert travaille au département de Technologie des procédés de l'Eawag depuis 2006, où il se passionne pour le développement de nouvelles technologies pour la récupération des ressources contenues dans les eaux usées. Il a effectué une thèse à l'EPF de Zurich puis des postdocs à l'Eawag et au Massachusetts Institute of Technology. Il dirige le groupe de recherche Séparation à la source et décentralisation depuis 2012.



Les travaux innovants de Kai Udert sur la collecte séparée des eaux usées, sur les systèmes décentralisés, sur la séparation des urines et la récupération des ressources et nutriments lui valent une renommée internationale.

Nouveau membre de la direction de l'Eawag

Le Conseil des EPF a nommé Gabriele Mayer au sein de la direction de l'Eawag. Gabriele Mayer travaille depuis dix ans à l'Eawag où elle dirige le département Personnel et finances. Au sein de la direction, elle est chargée des questions de compliance, gouvernance et encadrement technique et administratif. Dans ses nouvelles fonctions, elle aide l'Eawag à répondre aux besoins croissants dans ces domaines.



Gabriele Mayer a dirigé plusieurs projets avec grand succès à l'Eawag, dont notamment l'adoption du nouveau logiciel SAP de gestion des processus d'entreprise et des normes de comptabilité IPSAS. Elle travaille par ailleurs dans plusieurs commissions au sein de l'Eawag et du domaine des EPF.

Vice-président du Forum Biodiversité

Le Forum Biodiversité de l'Académie suisse des sciences naturelles a nommé Florian Altermatt du département d'écologie aquatique au poste de vice-président. Le biologiste dirige l'équipe de recherche «Dynamiques spatiales» à l'Eawag et occupe un poste de professeur boursier à l'Université de Zurich. Florian Altermatt étudie l'occurrence des espèces animales et végétales dans le temps et l'espace et la manière dont elles interagissent. Il siège au conseil scientifique du Forum Biodiversité depuis 2010 et appartient au Curatorium depuis 2013. Le Forum Biodiversité est le centre de compétence scientifique pour la biodiversité et ses services écosystémiques en Suisse. Il s'engage à promouvoir la recherche en biodiversité et entretient le dialogue et la collaboration entre les scientifiques et les décideurs dans l'administration, la politique, l'économie et la société.



Florian Altermatt s'intéresse tout particulièrement à l'influence des invasions biologiques et de l'expansion des espèces sur les communautés biotiques. Il étudie par ailleurs une nouvelle méthode de détermination des espèces grâce à laquelle la présence des organismes aquatiques peut être détectée directement dans les échantillons d'eau grâce à leur ADN environnemental.

Une chaire commune de télédétection avec l'Université de Zurich

L'Université de Zurich a nommé Alexander Damm au poste de professeur assistant de télédétection des systèmes aquatiques. Cette chaire créée en commun par l'Université de Zurich et l'Eawag a pour mission d'étendre les compétences et le savoir des deux établissements de recherche en matière de télédétection. Damm travaille à l'Institut de géographie de l'Université de Zurich depuis 2008 et y a dernièrement occupé les fonctions de maître assistant et de chef de groupe. Dans ses recherches, il s'intéresse au développement des approches spectroscopiques d'analyse des écosystèmes et de l'environnement. Il participe notamment à un projet de l'Agence spatiale européenne concernant la nouvelle mission d'exploration de la fluorescence (FLEX) visant à établir une cartographie de la fluorescence de la végétation pour quantifier la photosynthèse. Les mesures de la mission FLEX feront grandement progresser la recherche sur les écosystèmes et permettront d'approfondir les connaissances sur les échanges de matière et d'énergie entre le sol, la végétation et l'atmosphère.



Les méthodes de télédétection qu'Alexander Damm contribue à développer permettent de préciser le rôle de la végétation dans le cycle de l'eau et d'établir de nouveaux concepts de détermination de la qualité des eaux de surface.

Distinctions

Honorary Fellowship pour la directrice de l'Eawag

L'institut IHE de Delft pour les études relatives à l'eau a attribué à la directrice de l'Eawag Janet Hering le titre de membre honoraire. Cet institut néerlandais étudie les problèmes liés à l'eau dans les pays émergents et en développement, œuvre en faveur du transfert de savoir dans ces régions et participe à la formation de professionnels de l'eau sur place. À travers ses Honorary Fellowships, l'IHE souhaite honorer les personnalités d'exception qui se sont distinguées par leurs activités dans ces domaines. Dans ses recherches, Janet Hering s'intéresse notamment aux cycles biogéochimiques des éléments traces dans l'eau, aux technologies de traitement des eaux polluées pour la production d'eau potable et aux échanges de savoir à l'interface entre science, politique et terrain.



Janet Hering a été nommée membre honoraire de l'IHE Delft Institute for Water Education.

Thèse sur l'adaptabilité évolutive des épinoches

David Marques, du département Écologie et évolution des poissons, a reçu le deuxième prix de la Fédération européenne des sciences des eaux douces (EFFS) pour sa thèse sur l'amorce de la spéciation chez l'épinoche à trois épines, notamment dans les lacs de Constance et de Bienne et dans le Léman. En se basant sur des données génétiques et des essais comportementaux, il a pu montrer que les échanges de diversité génétique en provenance de différents bassins versants et certaines particularités du génome contribuaient à l'établissement d'écotypes parfaitement adaptés à différents habitats dont certains étaient déjà en mesure de se reproduire séparément des autres au bout d'à peine 150 ans.

Distinguished Lecturer de l'Association européenne de géochimie

Lenny Winkel, cheffe du groupe de Géochimie inorganique environnementale du département Ressources aquatiques et eau potable de l'Eawag, a été nommée Distinguished Lecturer de l'année 2017 par l'Association européenne de géochimie (EAG). L'EAG a mis en place un programme de conférences pour familiariser les chercheurs et étudiants d'Europe centrale et de l'Est avec les questions de géochimie et les inciter à les étudier. Lenny Winkel consacre ses recherches aux processus moléculaires et biogéochimiques de régulation des flux et cycles d'éléments dangereux pour la santé dans l'environnement. Elle étudie par ailleurs l'influence des contraintes environnementales et des changements climatiques sur les cycles d'éléments traces. Parallèlement à ses activités de recherche, elle enseigne en qualité de professeure à l'Institut de biogéochimie et de dynamique des polluants (Institut für Biogeochemie und Schadstoffdynamik) de l'EPF de Zurich.



Lors de sa tournée de conférences, Lenny Winkel s'est rendue en Hongrie, en Roumanie et en Tchéquie.

Excellence dans le domaine de la gestion des eaux urbaines

Le «Mid-term Career Achievement Award» a été attribué à Jörg Rieckermann, chef de groupe au département de Gestion des eaux urbaines, lors de la Conférence internationale sur le drainage urbain (ICUD) qui s'est tenue à Prague. Ce prix récompense les personnalités qui se situent au milieu de leur carrière et présentent des capacités exceptionnelles à diriger leurs équipes. Le comité de l'ICUD a élu Rieckermann pour la grande influence de ses recherches sur l'épidémiologie des eaux usées et sur le monitoring et la modélisation dans l'évacuation des eaux urbaines. Il a par ailleurs salué son rôle de passeur entre communauté internationale et milieu germanophone dans le domaine de l'assainissement et sa contribution à la mise en œuvre politique des nouveaux concepts.

La médaille des EPF pour Anja Felmy

Anja Felmy du département d'Écologie aquatique a obtenu la médaille des EPF pour l'excellence de sa thèse. Dans son travail de doctorat, elle a étudié les différentes stratégies reproductives de l'escargot aquatique *Radix balthica*. En sa qualité d'hermaphrodite, ce mollusque dulçaquicole peut s'autoféconder ou se reproduire avec un tiers. Les recherches d'Anja Felmy montrent que la population étudiée s'est presque exclusivement reproduite par fécondation croisée au cours des dernières générations. De nombreuses pontes avaient plusieurs pères, ce qui semble indiquer que la sélection sexuelle constitue probablement un déterminant évolutif fort.



Anja Felmy a obtenu la médaille des EPF pour sa thèse sur la reproduction des escargots d'eau douce.

Un biosenseur à base de cellules de poissons

Grâce à leur concept Rainbow Biosystem, des chercheuses de l'Eawag ont obtenu le troisième prix du concours «Venture» destiné aux start-up dans la catégorie «Business Plan». En partenariat avec la HES-SO Valais-Wallis, elles ont développé un biosenseur à base de cellules de poissons qui permet de surveiller la qualité de l'eau avec une grande simplicité. Son fonctionnement repose sur les variations de résistance électrique de cellules de la truite arc-en-ciel. Grâce à une appli, les mesures peuvent être consultées à partir d'un téléphone portable puis traitées. Le système peut être utilisé dans l'eau ou en dehors, il livre des résultats faciles à interpréter et se révèle simple et pratique d'utilisation. Le concours «Venture», ouvert aux start-up de toute la Suisse, vise à soutenir de jeunes entrepreneurs dans la création de leur entreprise et à favoriser la réalisation de solutions innovantes.



Remise du prix Venture à l'équipe de Rainbow Biosystems en présence du conseiller fédéral Johann Schneider-Ammann.

Spin-offs

Surveillance automatisée des bactéries

La cytométrie en flux a révolutionné la surveillance de la qualité bactériologique de l'eau. Alors que la méthode traditionnelle de comptage sur plaque gélosée exige d'attendre plusieurs jours que les colonies se développent, la nouvelle technique permet de les compter avec précision en quelques minutes en les détectant au laser après les avoir marquées avec un colorant fluorescent. L'effort demandé reste cependant encore trop important pour un suivi de la qualité dans le temps. Des microbiologistes de l'Eawag ont maintenant mis au point un système qui permet de mesurer le taux de bactéries de façon automatisée à intervalles de temps très rapprochés. Les échantillons n'ont plus à être introduits manuellement dans le cytomètre, mais une unité périphérique se charge maintenant de toute la chaîne de façon entièrement autonome: prélèvement et préparation des échantillons, coloration du génome et nettoyage de l'appareil. Le système peut être installé sur place, au niveau d'une unité de production d'eau potable par exemple, et livrer des séries de données bactériologiques sur plusieurs mois. La nouvelle technologie a suscité un grand intérêt, aussi bien dans la recherche que chez les professionnels de l'eau, ce qui a poussé les chercheurs à créer une spin-off de l'Eawag qu'ils ont baptisée Oncyt Microbiology AG.



Système connecté et entièrement automatisé de cytométrie en flux constitué d'un cytomètre en flux traditionnel (en rouge et blanc) et d'un module d'automatisation développé par l'Eawag (en bleu).

Un spectromètre de masse portable pour analyser les gaz sur place

Des chercheurs de l'Eawag ont mis au point un spectromètre de masse portable qui permet d'effectuer rapidement sur le terrain des analyses de gaz qui demandaient auparavant des mois de travail au laboratoire. Il n'a ainsi fallu que quinze jours à l'équipe de scientifiques pour analyser les eaux souterraines aus-

traliennes alors qu'une telle entreprise aurait demandé près de six ans avec des méthodes classiques. La précision des mesures reste pourtant excellente: les écarts ne dépassent pas 1 à 2%. Par ailleurs, l'appareil de 13 kg consomme peu et demande très peu de maintenance. Il permet aujourd'hui de doser l'hélium, l'argon, le crypton, l'azote, l'oxygène, le dioxyde de carbone et le méthane, mais la liste s'allonge de jour en jour. L'invention a maintenant donné lieu à la création d'une entreprise spin-off appelée Gasometrix. Elle compte l'Université d'Oxford parmi ses premiers clients.

Rencontres

La vie dans une goutte d'eau

Des chercheurs du site de Kastanienbaum ont présenté les recherches menées dans le Rotsee au public venu assister nombreux à la journée de l'eau et de la forêt de la ville de Lucerne. Ils ont donné l'occasion aux visiteurs de prélever eux-mêmes des échantillons d'eau et de se les faire expliquer. Grâce à une caméra montée sur le microscope, les visiteurs et visiteuses ont pu observer sur un ordinateur portable les organismes qui vivent dans leur échantillon et en emporter une photo à la maison.

Jouer au chercheur ou à la chercheuse

Lors de la journée «Futur en tous genres» 2017, les enfants ont pu venir voir à l'Eawag comment leurs parents, oncles ou tantes y travaillent. Une bonne occasion pour les chercheurs et chercheuses en herbe venus à Dübendorf d'observer au microscope des daphnies, des larves de trichoptères et du zooplancton qu'ils ont directement pêchés dans le Chriesbach revitalisé qui coule au pied de l'institut. À Kastanienbaum, les jeunes scientifiques ont été tellement captivés par leur travail de mesurage des poissons et d'observation du plancton au microscope qu'ils en ont même oublié leur faim et la pizza qui les attendait.



À la journée «Futur en tous genres», ces jeunes filles ont collecté de nombreux invertébrés dans le Chriesbach.

Assainissement décentralisé: une option pour la Suisse?

Plusieurs scientifiques de l'Eawag ont activement participé à l'eco.congrès nature qui s'est tenu à Bâle sur le thème «Château d'eau suisse en danger». Dans sa conférence, la directrice Janet Hering a mis en évidence le rôle joué par la science et la connaissance dans l'atteinte des objectifs des Nations Unies en matière de développement durable. Les spécialistes de sciences sociales de l'Eawag ont animé un atelier sur les apports potentiels des forums dans le domaine de l'eau. Dans un autre atelier, des scientifiques de l'Eawag ont expliqué pourquoi les systèmes décentralisés d'assainissement seraient une solution réaliste pour la Suisse.

Échanges internationaux lors de la Semaine mondiale de l'eau à Stockholm

Des chercheurs et chercheuses de l'Eawag ont participé à la Semaine Mondiale de l'Eau (World Water Week) à Stockholm en donnant des conférences et en dirigeant des ateliers sur l'eau et l'assainissement. Cet événement rassemble chaque année des spécialistes de l'eau du monde entier travaillant dans l'administration, la recherche, l'industrie et la pratique. Les scientifiques de l'Eawag ont notamment présenté des systèmes d'e-learning en libre accès qui permettent de participer à des programmes de formation partout dans le monde. Une session a par ailleurs été consacrée à l'amélioration de la gestion des eaux usées en situation de catastrophe.



La délégation de l'Eawag à la World Water Week à Stockholm.

Management environnemental

Économies d'énergie et de moyens grâce au réseau de chaleur basse température

L'Eawag et l'Empa assurent un approvisionnement énergétique encore plus écologique de leurs infrastructures de Dübendorf. La température d'entrée du système de chauffage a été abaissée, la chaleur résiduelle émise sur le site est mieux récupérée et l'autoproduction d'électricité a été augmentée. Pour mieux utiliser la chaleur résiduelle, les deux instituts de recherche construisent un accumulateur thermique souterrain. En 2017, les travaux du réseau de chaleur basse température ont été réalisés. Des travaux de rénovation énergétique ont été lancés pour permettre un chauffage des bâtiments à partir de températures de fonctionnement plus faibles. Ainsi, le nouveau réseau de chaleur interne au site Eawag-Empa travaille avec des températures d'entrée et de sortie de respectivement 38 °C et 28 °C. Les bâtiments peuvent être raccordés au réseau au fur et à mesure de leur rénovation énergétique. L'abandon des températures de fonctionnement actuellement élevées (65 °C/40 °C) permettra de limiter les émissions et les coûts.

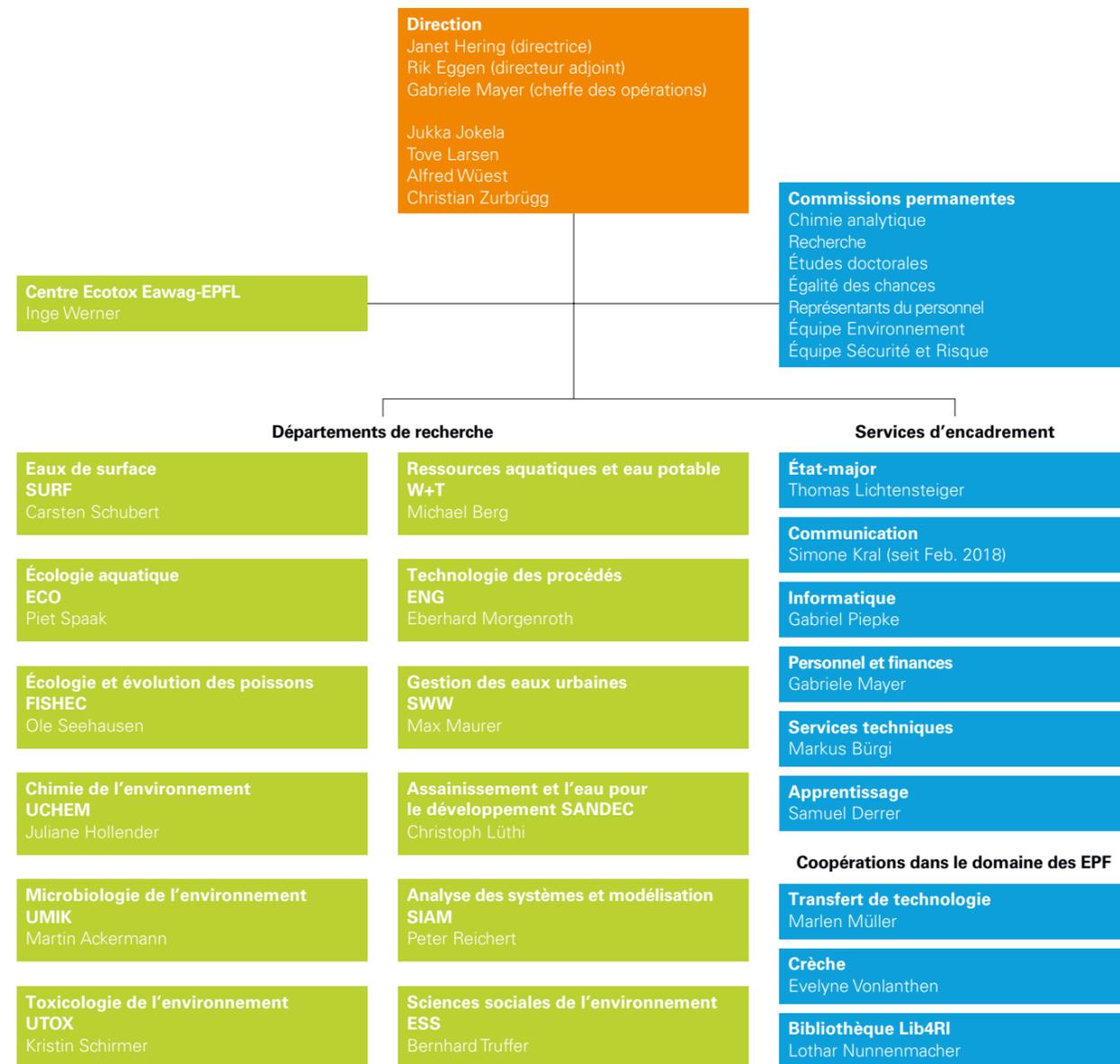


Pose de nouvelles conduites pour le réseau de chaleur basse température du site Eawag-Empa.

Équipe Environnement

L'Eawag attache une grande importance à la protection de l'environnement dans le cadre de ses activités. L'équipe Environnement, constituée de membres des différents départements occupant différentes fonctions sur les différents sites, œuvre pour une meilleure gestion de l'énergie, des ressources et du matériel. Elle intervient à tous les niveaux pour promouvoir les comportements écoresponsables de façon à ce qu'ils restent une évidence à l'Eawag.

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 / **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.



Gabriele Mayer Cheffe des opérations

Économiste de formation, Gabriele Mayer a une grande expérience des systèmes de contrôle interne et de la comptabilité internationale. Elle a déjà travaillé dans l'état-major de plusieurs grandes sociétés suisses et américaines. À l'Eawag, Gabriele Mayer est responsable des services d'encadrement et des infrastructures communes. Elle est notamment chargée de l'application et du perfectionnement du système SAP avec lequel les quatre instituts du domaine des EPF travaillent et de projets transsectoriels comme l'adoption des nouvelles normes de comptabilité IPSAS.



Jukka Jokela Chef de groupe au département d'Écologie aquatique

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 au département de Gestion des eaux urbaines

Ingénieur chimiste, Tove Larsen travaille sur la gestion durable des eaux en milieu urbain. Elle étudie les technologies d'assainissement décentralisé et de séparation des flux d'eaux usées. Elle a ainsi dirigé le projet «Blue Diversion», plusieurs fois couronné, qui a permis le développement de toilettes sèches autonomes. Tove Larsen est professeure titulaire de l'Université technique du Danemark et 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 au département Eaux de surface

Physicien spécialiste de l'environnement, Alfred Wüest étudie et modélise les processus de mélange et les flux biogéochimiques de matières dans les lacs. Il s'intéresse d'autre part à l'impact du pompage-turbinage pratiqué pour les centrales à accumulation et de l'exploitation thermique des lacs sur l'environnement aquatique. Alfred Wüest est professeur ordinaire de physique des systèmes aquatiques à l'EPF de Lausanne (chaire Margaretha Kamprad) où il dirige également le Centre de limnologie.



Christian Zurbrügg Chef de groupe au département Assainissement et eau pour le développement

Expert en approvisionnement en eau, en assainissement et en gestion des déchets dans les pays émergents et en développement, Christian Zurbrügg 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. Christian Zurbrügg 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 48

Bilan 49

Tableau des capitaux propres 50

Tableau des flux de trésorerie 51

Annexe 52

- 1 Activités 52
- 2 Bases de la présentation des comptes 52
- 3 Principes de comptabilisation et d'évaluation 54
- 4 Incertitudes en termes d'évaluation et appréciation du management 60
- 5 Financement de base 61
- 6 Finance de cours et autres taxes d'utilisation 62
- 7 Contribution à la recherche, mandats de recherche et prestations scientifiques 62
- 8 Autres produits 62
- 9 Charges de personnel 63
- 10 Charges de biens et services 63
- 11 Charges de transfert 64
- 12 Résultat financier 64
- 13 Liquidités et placements à court terme 64
- 14 Créances 65
- 15 Actifs de régularisation 65
- 16 Immobilisations corporelles et incorporelles 66
- 17 Placements financiers et prêts 68
- 18 Engagements courants 68
- 19 Passifs de régularisation 68
- 20 Provisions 68
- 21 Engagements nets de prévoyance 69
- 22 Fonds de tiers affectés 74
- 23 Gestion financière des risques et informations supplémentaires sur les instruments financiers 75
- 24 Engagements conditionnels et créances conditionnelles 78
- 25 Engagements contractuels 78
- 26 Leasing opérationnel 78
- 27 Rémunération des personnes clés du management 78
- 28 Événements survenus après la clôture du bilan 79

Rapport de l'organe de révision 80

Compte de résultat

KCHF	2017	2016	Annexe
Résultat d'exploitation			
Contribution financière de la Confédération	59'758	57'337	
Contribution aux loyers	4'413	4'162	
Financement fédéral	64'171	61'499	5
Finance de cours et autres taxes d'utilisation	169	205	6
Fonds National Suisse (FNS)	6'105	5'025	
Commission pour la Technologie et l'Innovation (CTI)	294	503	
Mandats de recherche de la Confédération (recherche sectorielle)	4'917	4'867	
Programmes-cadres de recherche européens	2'471	2'692	
Recherche axée sur l'économie (secteur privé)	643	2'018	
Autres fonds de tiers liés à des projets (yc. cantons, communes, organisations internationales)	3'395	2'522	
Contributions à la recherche, mandats de recherche et prestations des services scientifiques	17'825	17'627	7
Autres produits	463	159	8
Produits d'exploitation	82'628	79'489	
Charges de personnel	52'609	48'984	9, 21
Charges de biens et services	20'215	19'185	10
Amortissements	3'470	3'323	16
Charges de transfert	151	535	11
Charges d'exploitation	76'445	72'028	
Résultat d'exploitation	6'184	7'462	
Résultat financier	45	-33	12
Résultat de l'exercice	6'229	7'429	

Bilan

KCHF	31.12.2017	31.12.2016	Annexe
Actif circulant			
Liquidités et placements à court terme	56'780	46'551	13
Créances à court terme sur transactions sans contrepartie	10'567	13'895	14
Créances à court terme sur transactions avec contrepartie	661	1'511	14
Placements financiers et prêts à court terme	25'228	25'228	17
Actifs de régularisation	3'530	2'821	15
Total de l'actif circulant	96'767	90'005	
Actif immobilisé			
Immobilisations corporelles	23'790	23'361	16
Immobilisations incorporelles	-	-	16
Créances à long terme sur transactions sans contrepartie	7'264	6'573	14
Total de l'actif immobilisé	31'054	29'934	
Total de l'actif	127'821	119'939	
Capitaux de tiers			
Engagements courants	3'199	3'368	18
Passifs de régularisation	1'202	850	19
Provisions à court terme	2'668	2'598	20
Capitaux de tiers à court terme	7'069	6'816	
Fonds de tiers affectés	23'338	24'429	22
Engagements nets de prévoyance	44'684	59'623	21
Provisions à long terme	1'782	1'797	20
Capitaux de tiers à long terme	69'804	85'849	
Total des capitaux de tiers	76'873	92'665	
Capitaux propres			
Réserves de réévaluation	-25'954	-39'339	
Réserves affectées	15'495	12'122	
Réserves libres	70'446	67'524	
Excédent (+) / déficit (-) de bilan	-9'040	-13'033	
Total des capitaux propres	50'947	27'274	
Total du passif	127'821	119'939	

Tableau des capitaux propres

KCHF	Bénéfices / pertes actuariels cumulés. (IPSAS 39)	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
2016								
Situation au 01.01.2016	-28'012	-28'012	11'341	-	11'341	61'323	-13'481	31'171
Résultat de l'exercice							7'429	7'429
<i>Transactions comptabilisées directement dans les capitaux propres:</i>								
Variation des engagements nets de prévoyance	-11'327	-11'327						-11'327
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>	-3'898
Situation au 31.12.2016	-39'339	-39'339	12'122	-	12'122	67'524	-13'033	27'274
2017								
Ajustements du retraitement au 01.01.2017		-					4'060	4'060
Situation au 01.01.2017	-39'339	-39'339	12'122	-	12'122	67'524	-8'973	31'334
Résultat de l'exercice							6'229	6'229
<i>Transactions comptabilisées directement dans les capitaux propres:</i>								
Variation des engagements nets de prévoyance	13'385	13'385						13'385
Reclassement dans les capitaux propres		-	3'373		3'373	2'922	-6'295	-
<i>Total des variations</i>	<i>13'385</i>	<i>13'385</i>	<i>3'373</i>	<i>-</i>	<i>3'373</i>	<i>2'922</i>	<i>-66</i>	19'614
Situation au 31.12.2017	-25'954	-25'954	15'495	-	15'495	70'446	-9'040	50'947

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	2017	2016	Annexe
Flux de trésorerie provenant des activités d'exploitation			
Résultat de l'exercice	6'229	7'429	
Amortissements	3'470	3'323	16
Résultat financier non monétaire	-	-	12
Variation de l'actif circulant net	3'650	2'091	
Variation des engagements nets de prévoyance	2'506	-1'733	21
Variation des provisions	55	267	20
Variation des créances à long terme	-691	-695	
Variation des fonds de tiers affectés	-1'091	-2'972	22
Reclassements et autres produits non monétaires	-	-	
Flux de trésorerie provenant des activités d'exploitation	14'128	7'711	
Flux de trésorerie provenant des activités d'investissement			
Investissements			
Immobilisations corporelles	-3'938	-2'490	16
Placements financiers à court et à long terme	-	-	17
<i>Total investissements</i>	<i>-3'938</i>	<i>-2'490</i>	
Désinvestissements			
Immobilisations corporelles	39	29	16
<i>Total désinvestissements</i>	<i>39</i>	<i>29</i>	
Flux de trésorerie provenant des activités d'investissement	-3'899	-2'461	
Flux de trésorerie provenant des activités de financement			
Flux de trésorerie provenant des activités de financement	-	-	
Total flux de trésorerie	10'229	5'250	
Liquidités et placements à court terme en début de période	46'551	41'301	13
Total flux de trésorerie	10'229	5'250	
Liquidités et placements à court terme en fin de période	56'780	46'551	13

Annexe aux comptes annuels

1 Activité économique

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 sont des comptes couvrant la période du 1^{er} janvier 2017 au 31 décembre 2017. La date de clôture du bilan est le 31 décembre 2017.

Bases légales

La présentation des comptes de l'Eawag repose sur les bases légales et réglementaires suivantes:

- Loi fédérale sur les écoles polytechniques fédérales du 4 octobre 1991 (loi sur les EPF, RS 414.110)
- Ordonnance sur le domaine des écoles polytechniques fédérales du 19 novembre 2003 (ordonnance sur le domaine des EPF, RS 414.110.3)
- Ordonnance sur les finances et la comptabilité du domaine des EPF du 5 décembre 2014 (RS 414.123)
- Manuel comptable du Domaine des EPF (version 6.2)

Normes comptables

Les comptes annuels de l'Eawag ont été établis conformément aux normes comptables internationales pour le secteur public (IPSAS). Les règles comptables qui en découlent sont définies dans le Manuel comptable du Domaine des EPF (art. 34 directives, ordonnance sur les finances et la comptabilité du domaine des EPF, RS 414.123).

Normes IPSAS publiées mais non encore appliquées

À la date de clôture du bilan de l'Eawag, la norme IPSAS suivante a été publiée. Elle n'entrera en vigueur qu'ultérieurement et ne sera pas appliquée par anticipation dans les présents comptes annuels

- IPSAS 40 Regroupements dans le secteur public

La norme susmentionnée entrera en vigueur au 1^{er} janvier 2019. Ses effets sur les comptes annuels sont analysés systématiquement. Il n'existe aucune autre modification ou interprétation qui n'est pas encore applicable de manière contraignante et aurait un effet notable sur les comptes de l'Eawag.

Retraitement des comptes de l'Eawag au 1^{er} janvier 2017

En 2015, l'Eawag a commencé à présenter ses comptes selon les normes IPSAS, à l'exception toutefois des deux éléments suivants qui ont été mis en œuvre à compter du 1^{er} janvier 2017:

1. Les règles de publication en matière d'instruments financiers (IPSAS 30) n'ont pas été entièrement mises en œuvre.
2. Les dispositions des IPSAS 23.76 ss. en matière de transfert de prestations matérielles («services in-kind») et de prestations en nature («goods in-kind») n'ont pas été appliquées.

A également été mise en œuvre pour la première fois au 1^{er} janvier 2017 la norme IPSAS 39 (Avantages du personnel, entrée en vigueur prévue au 1^{er} janvier 2018), qui remplace la norme IPSAS 25 et elle est appliquée par anticipation.

Puisque l'Eawag établit pour la première fois au 31.12.2017 l'intégralité de ses comptes financiers conformément aux normes IPSAS (First IPSAS Financial Statements), la procédure simplifiée selon IPSAS 33 (Première adoption des normes IPSAS sur la comptabilité d'exercice) peut être appliquée pour le retraitement:

Les valeurs de l'année précédente sont indiquées conformément aux comptes annuels 2016, le retraitement se fait au 01.01.2017.

La mise en œuvre des dispositions relatives aux instruments financiers n'a pas d'influence sur le bilan, car les principes de comptabilisation et d'évaluation des instruments financiers étaient déjà appliqués depuis 2015, mise en œuvre aux IPSAS (disposition transitoire 1).

Les dispositions d'IPSAS 23.76 ss. relatives au transfert de prestations de service en nature et de biens en nature ont été intégralement appliquées au cours de l'exercice sous revue. Elles n'ont cependant eu aucune incidence financière (disposition transitoire 2).

Les effets du passage à la norme IPSAS 39 sont pris en compte dans le retraitement au 1^{er} janvier 2017.

Retraitement au 1^{er} janvier 2017

	Bilan au 31.12.2016 (avant retraitement)	Réévaluation				Total des variations	Bilan d'ouverture au 01.01.2017
		Reclassements	Engagements nets de prévoyance (IPSAS 39)	Services en nature perçus	Autres		
KCHF							
Total de l'actif circulant	90'005						90'005
Total de l'actif immobilisé	29'934						29'934
Total de l'actif	119'939	-	-	-	-	-	119'939
Capitaux de tiers à court terme	6'816						6'816
Capitaux de tiers à long terme	85'849		-4'060			-4'060	81'789
Total des capitaux de tiers	92'665	-	-4'060	-	-	-4'060	88'605
Réserves de réévaluation	-39'339						-39'339
Réserves affectées	12'122						12'122
Réserves libres	67'524						67'524
Autres capitaux propres	-13'033		4'060			4'060	-8'973
Total des capitaux propres	27'274	-	4'060	-	-	4'060	31'334
Total du passif	119'939	-	-	-	-	-	119'939

Compte tenu de la première application de la norme IPSAS 39 sur les avantages du personnel, les engagements nets de prévoyance diminuent de KCHF 4'060. Cela est principalement dû à la prise en compte des cotisations des assurés comme prestation négative. Ont d'autre part été appliqués le concept de l'intérêt net et les données complémentaires indiquées en annexe (cf. annexe 21, Engagements nets de prévoyance).

3 Principes de comptabilisation et d'évaluation

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

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

Conversion des devises étrangères

Les comptes sont présentés en francs suisses (CHF). Tous les montants sont, sauf exception, présentés en milliers de francs.

Les transactions en devises 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 bouclage, les positions monétaires en devises étrangères sont converties au cours en vigueur le jour de clôture. Les différences de change qui en résultent sont saisies 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:

Monnaie	Entité	Taux de clôture au		Monnaie	Entité	Taux moyen 2017
		31.12.2017	31.12.2016			
EUR	1	1,1701	1,0717	EUR	1	1,1116
USD	1	0,9743	1,0160	USD	1	0,9846
GBP	1	1,3168	1,2582	GBP	1	1,2681
JPY	1'000	8,6460	8,7080	JPY	1'000	8,7780

Comptabilisation des produits

Chaque produit d'une entité est évalué pour voir selon s'il s'agit d'une transaction avec contrepartie (IPSAS 9) ou d'une transaction sans contrepartie directe (IPSAS 23). Le montant lié à une transaction avec contrepartie directe (IPSAS 9) est en principe comptabilisé au moment de la livraison de biens et de la fourniture des services. S'agissant des contrats relatifs à des projets, la part non encore fournie est comptabilisée dans les capitaux étrangers. Le produit est calculé en fonction de l'avancement du projet, précisément sur la base des coûts constatés durant la période sous revue.

En cas de transaction sans contrepartie directe (IPSAS 23), il faut distinguer s'il existe ou non une obligation de prestation ou de remboursement. En présence d'une telle obligation, 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 ne présente ni contrepartie directe ni obligation de remboursement ou de réalisation selon IPSAS 23, comme cela est généralement le cas pour les donations, le revenu est intégralement comptabilisé durant l'exercice sous revue. Les actifs nets et les capitaux propres augmentent d'autant.

Les produits sont structurés comme suit:

- Financement fédéral
 - Les contributions allouées par la Confédération ou le Parlement au Domaine des EPF comprennent la

contribution financière de la Confédération (au sens strict) et la contribution aux loyers de la Confédération. Ces deux types de produits sont qualifiés de transactions sans contrepartie directe (IPSAS 23).

Les contributions de la Confédération sont comptabilisées durant l'année de leur versement. Les moyens non utilisés sont portés aux réserves dans les capitaux propres.

La contribution aux loyers correspond aux charges de loyers, dont le montant correspond à un loyer théorique pour les bâtiments appartenant à la Confédération et qu'utilisent Eawag. Les charges de loyers 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. Une régularisation est comptabilisée si un montant significatif de prestations concerne la nouvelle année.
 - Contributions à la recherche, mandats de recherche et prestations des services scientifiques
 - L'Eawag se voit verser 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 pluriannuels. 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 d'une obligation de prestation ou de remboursement. Les revenus résultant de transactions sans contrepartie directe (IPSAS 23) sont comptabilisés lorsqu'une créance devient irrévocable, lorsque l'entrée de ressources est probable et finalement lorsque il n'existe plus d'engagement de fournir une prestation. En règle générale, l'obligation de prestation est présente et le revenu est comptabilisé sur l'exercice en fonction de l'avancement du projet et sur la base des ressources consommées.
 - Dons et legs
 - Les produits provenant de dons et legs sont considérés comme des transactions sans contrepartie directe (IPSAS 23). Les dons sans risque de remboursement, même partiel, sont généralement comptabilisés intégralement comme produits lors de la signature du contrat.
- Font également partie des dons les prestations en nature qui sont différenciées de la manière suivante:
- Les prestations de bien en nature (goods in-kind) sont comptabilisées au moment de la signature du contrat. Les actifs sont enregistrés conformément aux prescriptions en vigueur (activation et amortissement).
 - Les droits d'utilisation d'actifs obtenus (donated rights) au sens d'un leasing opérationnel sont comptabilisés en charges et produits, ceux résultant d'un leasing financier sont évalués à leur juste valeur (fair value) à la conclusion du contrat, lorsque cette valeur est connue, et sont amortis sur la durée d'utilisation. En cas d'obligation de prestation, un passif est comptabilisé et le produit est réalisé par année, selon les prestations reçues. En l'absence d'obligation de prestation, le produit est entièrement réalisé lors de l'activation de l'actif immobilisé.
 - Les principales prestations de services en nature (services in-kind) obtenues ne sont pas comptabilisées mais présentées dans l'annexe et commentées. Compte tenu de leur nombre élevé et de la difficulté de les recenser, séparer et évaluer, les droits d'utilisation et les prestations en nature ou de service dans le cadre de contrats de recherche ne sont pas comptabilisés. Seule une description générale de l'activité de recherche est disponible en annexe.
 - Autres produits
 - Les autres prestations de services ainsi que les produits des immeubles sont notamment qualifiés d'autres

produits. Ces produits sont classés comme des produits avec contrepartie directe (IPSAS 9). Par principe, ces produits sont comptabilisés à la date de la livraison ou à la date de la fourniture de la prestation. Une régularisation est comptabilisée si un montant significatif de prestations concerne la nouvelle année.

Liquidités et placements à court terme

Les liquidités et les placements à court terme comprennent les caisses, les comptes à vue et les placements à terme auprès d'instituts financiers, ainsi que les fonds d'une durée maximale de 90 jours placés auprès de la Confédération. Les liquidités et 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 sans contrepartie directe (IPSAS 23) telles que celles résultant de projets de recherche financés par le FNS, la Commission européenne ou d'autres bailleurs de fonds, l'obtention des fonds définis par contrat est considérée comme certaine. Pour cette raison, la somme totale du projet est généralement comptabilisée en tant que créance au moment de la conclusion du contrat, dans la mesure où la juste valeur peut être évaluée de façon fiable. Si les critères de comptabilisation ne sont pas remplis, le financement est présenté comme créance conditionnelle.

Les créances à long terme de plus de CHF 10 mio sont portées au bilan à leur coût amorti selon la méthode du taux d'intérêt effectif. Les créances à court terme provenant de livraisons et de services sont comptabilisées à leur coût d'acquisition (valeur nominale) au moment de la livraison de la prestation.

Des corrections de valeur sont opérées sur les créances, sur la base de valeurs empiriques et d'évaluations au cas par cas.

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 Institution de recherche
Immeubles et terrains	
Terrains	Illimitée
Aménagements spécifiques au locataire ≤ CHF 1 mio	10 ans
Aménagements spécifiques au locataire > CHF 1 mio	selon les composants ¹
Constructions et bâtiments	selon les composants ²
Biotopes et géotopes	Illimitée
Immobilisations mobilières	
Machines, équipements, appareils, outillage	5–10 ans
Voitures, véhicules de livraison, poids lourds, aéronefs, bateaux, etc.	4–7 ans
Mobilier	5–10 ans
Informatique et communications	3–7 ans
Installations techniques d'exploitation	10–40 ans

¹ Pour les immobilisations dont la valeur est supérieure à CHF 1 mio, on vérifie si des parties doivent être inscrites à l'actif et amorties séparément si elles représentent une proportion significative du total et des durées d'utilisation différentes (principe des composants).

² 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 de construction ne sont pas amorties.

Les aménagements spécifiques et installations dans des locaux loués sont amortis sur la durée d'utilisation prévue ou sur la durée restante du bail à loyer si celle-ci est plus courte.

Pour les entrées d'immobilisations corporelles, on vérifie si des parties doivent être inscrites à l'actif et amorties séparément si elles représentent une proportion significative du total et des durées d'utilisation différentes (approche par composants).

Les investissements (rénovations majeures, modernisations, etc.) qui entraînent une plus-value des immobilisations corporelles ou rallongent leur durée d'utilisation sont inscrits à l'actif et amortis sur la durée d'utilisation économique estimée. 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 découlant de la sortie de l'objet sont saisis comme des produits ou des charges d'exploitation.

Les biens culturels ou objets d'art (par ex. collections artistiques ou historiques livres d'art) ne sont pas activés. Ces objets sont tenus dans l'inventaire.

Immobilisations incorporelles

Les immobilisations incorporelles sont comptabilisées au coût d'acquisition ou de production. Les programmes informatiques standards sont amortis linéairement sur trois ans. Les autres immobilisations incorporelles sont amorties sous forme linéaire sur une durée d'amortissement individuelle à déterminer sur la période couvrant la durée d'utilisation estimée.

Correction de valeur (immobilisations corporelles et incorporelles)

Les immobilisations corporelles et incorporelles font annuellement l'objet d'une analyse sous l'angle d'une possible perte de valeur. En cas de signes concrets, on procède à un test de dépréciation. Si la valeur comptable dépasse durablement la valeur d'usage ou la valeur vénale nette, la différence est prise en compte avec effet sur le résultat.

Placements financiers et prêts

Les placements financiers sont comptabilisés à leur juste valeur s'ils ont été acquis avec l'intention de générer des profits à court terme par une exploitation ciblée des prix du marché, ou s'ils ont été désignés comme des placements financiers évalués au prix du marché (p. ex. participations sans influence déterminante). Les variations de valeur sont portées au compte de résultat.

Les autres placements financiers à long terme qui sont détenus pour une durée illimitée et peuvent être vendus à tout moment pour couvrir un besoin en liquidités ou réagir aux nouvelles conditions du marché sont classifiés en tant que «disponibles à la vente» et portés au bilan à leur juste valeur ou leur valeur d'acquisition si la juste valeur ne peut être déterminée de façon fiable. Les bénéfices et pertes non réalisés sont comptabilisés dans les fonds propres. Leur vente ou, le cas échéant, leur dépréciation (impairment), entraîne une comptabilisation au compte de résultat.

Les prêts accordés et les dépôts à terme sont portés au bilan, soit à leur coût amorti (valeur nominale inférieure à CHF 10 mio et prêts et dépôts à court terme de plus de CHF 10 mio), soit à leur coût amorti en utilisant la méthode des intérêts effectifs (prêts et dépôts à long terme de plus de CHF 10 mio). Cette méthode, conjuguée à l'actualisation des valeurs, répartit la différence entre prix d'émission et prix de remboursement (agio/disagio) sur la durée de vie du placement. Des corrections de valeur sont opérées sur la base d'évaluations au cas par cas.

Les instruments financiers dérivés sont détenus principalement dans un but de couverture ou en tant que position stratégique. L'évaluation est effectuée sans exception aux justes valeurs. Les réévaluations sont généralement comptabilisées au compte de résultats.

Immeubles détenus en tant qu'investissement financier

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

Engagements courants

La comptabilisation des engagements courants intervient normalement lors de l'entrée de la facture. En outre, cette position comprend 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, qu'une sortie de fonds est probable et que le montant peut être estimé de façon fiable.

Engagements nets de prévoyance

Tous les employés et bénéficiaires de rentes de l'Eawag sont assurés par la caisse de prévoyance du Domaine des EPF auprès de l'institution collective « Caisse fédérale de pensions PUBLICA » (PUBLICA). Les engagements nets de prévoyance correspondent à la valeur actuelle des engagements de prévoyance à prestations définies (Defined Benefit Obligation, DBO) évaluée selon les méthodes d'IPSAS 39 moins les actifs du régime à la valeur de marché.

Le calcul des engagements de prévoyance est effectué selon la méthode des unités de crédit projetées (« méthode PUC »), par des experts actuariels externes. Il est réalisé sur la base des données des assurés (salaire, avoir de vieillesse, etc.) et à l'aide de paramètres déterminants. Il s'agit notamment d'hypothèses démographiques (probabilités de retraite, d'invalidité, de décès, etc.) et d'hypothèses financières (évolution des salaires ou des rentes, taux d'intérêt, etc.). Les valeurs calculées sont par la suite actualisées à la date de l'évaluation, en appliquant un taux d'actualisation. Les modifications de l'évaluation des conditions-cadres économiques peuvent avoir des conséquences majeures sur les engagements de prévoyance.

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 d'années de service à effectuer. Les obligations de prévoyance ont été établies sur la base de l'effectif actuel des assurés de la caisse de prévoyance du Domaine des EPF au 31 octobre 2017 et à l'aide des hypothèses actuarielles au 31 décembre 2017 (p.ex. LPP 2015), 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 2017, à l'aide des flux financiers estimés au prorata. Les valeurs marchandes des actifs du régime sont utilisées en tenant compte de la performance estimée au 31 décembre 2017.

Les charges en cours liées aux services rendus, le coût des services passés résultant de modifications ou de réductions de plans, les gains et les pertes résultant des remboursements de plan, les coûts administratifs ainsi que les intérêts des engagements nets de prévoyance des charges du personnel sont présentés dans le compte de résultat.

Les modifications et les réductions de plans de prévoyance (coût des services passés) sont imputées directement au compte de résultat, dans la mesure où elles ont conduit à des droits acquis et ce, dans la période au cours de laquelle elles surviennent. Les gains et pertes actuariels et de placements des plans à prestations définies sont comptabilisés directement dans les capitaux propres, pour la période où ils ont été réalisés.

Les autres principaux avantages à long terme du personnel (p.ex. primes d'ancienneté) sont également évalués selon la méthode PUC.

Fonds de tiers affectés

Les engagements résultant des projets de nature affectée, dont les produits sont qualifiés de transactions sans contrepartie directe (IPSAS 23), sont présentés au bilan dans les capitaux étrangers à long terme comme fonds de tiers affectés, car ces projets durent en principe plusieurs années et que la part court terme de l'engagement ne peut pas être déterminée.

L'évaluation à la date de clôture se fait à la valeur des engagements en cours. Celle-ci représente la différence entre les montants de projets convenus et les prestations effectivement fournies.

Capitaux propres

Les actifs nets 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 est la suivante:

– Réserves de réévaluation

Les réserves de réévaluation comprennent des opérations sans incidence sur le résultat:

1) Réserves de réévaluation des placements financiers, classées sous « disponibles à la vente » et comptabilisées à leur juste valeur. Les fluctuations de la valeur de marché sont comptabilisées dans les capitaux propres jusqu'à leur vente.

2) Réserves d'évaluation résultant des engagements nets de prévoyance. Les variations nettes découlant des engagements de prévoyance et des actifs 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 dissoutes avec effet sur le résultat dès que l'opération de base est liquidée.

– Réserves affectées

Les positions suivantes font partie des réserves affectées:

- 1) Les réserves liées à des projets de formation et de recherche (projets d'enseignement et de recherche)
- 2) Les réserves liées à des projets d'infrastructures et d'administration (fluctuations de valeur, projets de construction)

Les réserves affectées doivent avoir été générées. La création et la dissolution de réserves affectées intervient au sein des capitaux propres.

Réserves liées à des projets d'enseignement et de recherche

Ce poste indique que différents engagements existent et que des réserves correspondantes ont dû être constituées afin de les couvrir. Les engagements nécessitent une décision, généralement de la direction, et doivent à tout moment pouvoir être prouvés.

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

Ce poste présente les réserves pour projets de construction.

Les réserves pour projets de construction sont constituées de moyens financiers de la Confédération qui ont été attribués à des projets immobiliers, mais n'ont pas encore été utilisés en raison de retards.

Réserves libres

Les réserves libres comprennent:

- Les réserves libres de la direction Il n'existe pas de conditions externes ou internes qui en limiteraient la liberté de décision.
- Les réserves libres de recherche des départements. Ces réserves découlent principalement de soldes de projets terminés, financés par des tiers. Elles servent à l'enseignement et à la recherche ainsi qu'à la couverture des pertes (p. ex. en cas de pertes de produits à court terme ou de pertes de change). Il n'existe toutefois pas d'affectation obligatoire limitée dans le temps ou en fonction d'objectifs particuliers.

Excédent / déficit au bilan

La position excédent ou déficit au bilan présente l'état des résultats cumulés à la date du bouclage. Elle se compose du résultat reporté, du résultat de l'exercice et des reclassements au sein des capitaux propres.

Le report de résultat est constitué chaque année dans le cadre de l'affectation du résultat. La part non encore répartie du résultat figure dans le 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 dont la survenance ne peut être influencée. Soit il s'agit d'un engagement actuel résultant d'un événement passé, qui ne peut être porté au bilan du fait de la faible probabilité ou par manque 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. La survenance ne peut être influencée. En font partie seulement les créances conditionnelles envers des tiers.

Engagements contractuels

Les engagements contractuels sont présentés dans l'annexe quand ils se basent sur des événements survenus avant la date de clôture, qui, après cette dernière, donneront certainement lieu à des engagements vis-à-vis de tiers et 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. La présentation se fait 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 principes comptables généralement reconnus implique le 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. Bien que ces estimations aient été réalisées selon les 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 des expériences passées. 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 engendrer des réductions de la valeur comptable (perte de valeur ou impairment).
- Provisions
Les provisions requièrent un plus haut degré d'estimation que d'autres positions de bilan. Les sorties de trésorerie peuvent être plus ou moins importantes selon le dénouement de l'affaire.
- Engagements nets de prévoyance
Le calcul des engagements nets de prévoyance repose sur des hypothèses actuarielles à long terme pour l'obligation au titre des prestations et pour le rendement attendu des actifs du régime. Ces hypothèses peuvent diverger de l'évolution future réelle. La détermination du taux d'actualisation et des futures évolutions de salaires fait partie intégrante de l'évaluation actuarielle.
- Taux d'actualisation
Pour l'escompte des créances, engagements et provisions, des taux uniformes ont été définis. Ils se fondent sur un taux sans risque ainsi que sur un facteur de solvabilité. En raison de la situation actuelle des intérêts, ces taux d'actualisation sont toutefois sujets à certaines incertitudes.

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 notable 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	2017	2016
Contribution financière de base de la Confédération	59'075	55'674
Allocation des ressources basée sur les prestations	1'800	1'000
Transfert à charge du crédit	-300	1'133
Transfert de crédit au sein du domaine des EPF	-817	-470
Contribution financière de la Confédération	59'758	57'337

La contribution financière de la Confédération a été employée pour atteindre les objectifs stratégiques conformément à la loi sur les EPF (RS 414.110) et pour remplir le mandat de prestations 2017–2020. Ces ressources ont servi d'une part à couvrir les frais d'exploitation et d'autre part à financer des investissements.

Contribution aux loyers		
KCHF	2017	2016
Contribution aux loyers	4'413	4'162

La contribution de la Confédération aux loyers sert à couvrir les charges entraînées par la location de bâtiments appartenant à la Confédération.

6 Finance de cours et autres taxes d'utilisation

KCHF	2017	2016
Finance de cours et autres taxes d'utilisation	169	205

Ces ressources sont principalement constituées des recettes provenant des cours PEAK et d'autres cours ainsi que de la journée annuelle d'information.

7 Contributions à la recherche, mandats de recherche et prestations des services scientifiques

KCHF	2017	dont produits (IPSAS 23)	dont produits (IPSAS 9)	2016	dont produits (IPSAS 23)	dont produits (IPSAS 9)
Fonds National Suisse (FNS)	6'105	6'095	10	5'025	4'606	418
Commission pour la Technologie et l'Innovation (CTI)	294	294	–	503	503	–
Mandats de recherche de la Confédération (recherche sectorielle)	4'917	2'448	2'469	4'867	3'572	1'295
Programmes-cadres de recherche européens	2'471	2'471	–	2'692	2'692	–
Recherche axée sur l'économie (secteur privé)	643	–	643	2'018	1'279	740
Autres fonds de tiers liés à des projets (yc. cantons, communes, organisations internationales)	3'395	2'205	1'190	2'522	1'779	743
Total des contributions à la recherche, mandats de recherche et prestations des services scientifiques	17'825	13'513	4'312	17'627	14'431	3'196

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

Lors de l'exercice précédent, un projet important financé par une fondation privée s'inscrivait dans la catégorie « Recherche axée sur l'économie » (KCHF 934). Dans l'ensemble, les produits se situent au même niveau que lors de l'exercice précédent avec des décalages variables selon l'avancement des projets. Lors de l'exercice 2017, des fonds (SEFRI) directement alloués par la Confédération pour des mesures transitoires (Horizon 2020) sont inclus dans les programmes-cadres de recherche européens à hauteur de KCHF 909 (contre KCHF 305 en 2016).

8 Autres produits

KCHF	2017	2016
Ventes de biens	6	5
Autres prestations de services	1	1
Produits des immeubles	257	188
Bénéfices provenant de ventes d'actifs (immobilisations corporelles)	–	–
Inscription de prestations propres à l'actif	–	–
Autres produits divers	200	–35
Total autres produits	463	159

Les produits des immeubles incluent avant tout les recettes locatives découlant de la location d'appartements situés dans la résidence d'hôtes, ces recettes variant en fonction du degré d'occupation de ladite résidence.

9 Charges de personnel

KCHF	2017	2016
Professeures et professeurs	–	–
Personnel scientifique	26'360	26'904
Personnel technique et administratif, apprentis, stagiaires	15'632	15'465
APG, Suva et autres remboursements	–328	–331
Total salaires du personnel	41'664	42'037
Assurances sociales AVS/AC/AI/APG/Amat	2'501	2'508
Charges de prévoyance nettes	7'328	3'069
Assurance maladie et accident Suva (AP, ANP, IJ)	171	181
Contribution de l'employeur à la caisse d'allocations familiales (CAF/LAFam)	476	478
Total assurances sociales et charges de prévoyance	10'475	6'236
Autres prestations de l'employeur	–226	–142
Personnel temporaire	–	–
Variation des provisions pour heures supplémentaires et vacances	71	149
Variation des provisions pour primes de fidélité futures	–15	112
Autres charges de personnel	639	592
Total charges de personnel	52'609	48'984

À l'exception des charges de prévoyance nettes, les charges de personnel se situent au même niveau que celles de l'exercice précédent. L'augmentation enregistrée résulte du passage à la norme IPSAS 39 au 1.1.2017 (pas de retraitement de l'exercice précédent).

10 Charges de biens et services

KCHF	2017	2016
Charges de matériel et de marchandises	3'254	2'759
Coûts des locaux	6'169	5'954
Autres charges d'exploitation	10'793	10'473
Total charges de biens et services	20'215	19'185

Les charges de biens et services ont augmenté au niveau du matériel et des marchandises dans le cadre de la planification interne. Cette augmentation concerne notamment des acquisitions en dessous de la limite d'activation.

11 Charges de transfert

KCHF	2017	2016
Bourses et autres contributions aux étudiants et doctorants	–	–
Contributions à des projets de recherche	151	535
Charges pour la participation à des projets d'envergure nationale	–	–
Initiatives spéciales	–	–
Autres	151	535
Autres charges de transfert	–	–
Total charges de transfert	151	535

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

12 Résultat financier

KCHF	2017	2016
Produits financiers		
Produits des intérêts	–	–
Bénéfices de change	75	19
Autres produits financiers	–	–
Total produits financiers	75	19
Charges financières		
Charges d'intérêts	1	–
Pertes de change	21	44
Autres charges financières	7	8
Total charges financières	30	52
Total résultat financier	45	–33

13 Liquidités et placements à court terme

KCHF	31.12.2017	31.12.2016
Caisse	41	41
Poste	4'092	4'828
Banque	947	982
Placements tiers à court terme (< 90 jours)	51'700	40'700
Total liquidités et placements à court terme	56'780	46'551

Les placements à court terme sont effectués à 100% auprès de la Confédération. L'augmentation de ce poste est notamment 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	31.12.2017	31.12.2016
Créances résultant de contrats de financement de projets et donations	17'392	20'019
Autres créances	439	449
Corrections de valeur	–	–
Total créances sur transactions sans contrepartie	17'831	20'467
dont à court terme	10'567	13'895
dont à long terme	7'264	6'573
Créances résultant de livraisons et prestations	578	1'476
Autres créances	83	35
Corrections de valeur	–	–
Total créances sur transactions avec contrepartie	661	1'511
dont à court terme	661	1'511
dont à long terme	–	–

Étant donné qu'il n'existe aucune créance douteuse, aucune provision n'a été constituée.

Au cours de l'exercice considéré, des pertes sur créances ont été enregistrées à hauteur d'environ CHF 1000.– (exercice précédent: CHF 0.–).

15 Actifs de régularisation

KCHF	31.12.2017	31.12.2016
Intérêts	–	–
Charges prépayées	2'815	2'580
Autres actifs de régularisation	715	241
Total actifs de régularisation	3'530	2'821

À compter de 2017, les charges prépayées sont indiquées séparément. Les valeurs de l'année précédente ont été présentées sous une forme adaptée en conséquence.

Les charges prépayées comprennent essentiellement les frais annuels payés d'avance pour les bases de données de la bibliothèque. Les autres actifs de régularisation sont liés aux projets en cours avec contrepartie (IPSAS 9).

16 Immobilisations corporelles et incorporelles

KCHF	Installations techniques d'exploitation, machines, équipements, mobilier, véhicules	Biens d'investissement informatique	Acomptes, immobilisations corporelles en cours de construction	Total immobilisations corporelles meubles	Aménagements spécifiques à l'utilisateur	Immeubles en construction	Total immobilisations corporelles immeubles	Total immobilisations corporelles	Total immobilisations incorporelles
Valeur d'acquisition au 01.01.2017	28'563	1'176	172	29'911	20'366	166	20'532	50'443	109
Entrées	3'410	50	162	3'622	135	180	316	3'938	–
Reclassements	308	–	–308	0	347	–347	–	–	–
Sorties	–482	–	–	–482	–	–	–	–482	–
État au 31.12.2017	31'800	1'226	26	33'051	20'848	–	20'848	53'899	109
Correction de valeurs cumulées au 01.01.2017	20'033	1'126	–	21'160	5'923	–	5'923	27'082	109
Amortissements	1'776	26	–	1'802	1'668	–	1'668	3'470	–
Dépréciations	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Attributions	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reclassements	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sorties	–443	–	–	–443	–	–	–	–443	–
État au 31.12.2017	21'366	1'152	–	22'519	7'590	–	7'590	30'109	109
Valeur figurant au bilan au 31.12.2017	10'433	73	26	10'532	13'258	–	13'258	23'790	–
dont objets en leasing	–	–	–	–	–	–	–	–	–

KCHF	Installations techniques d'exploitation, machines, équipements, mobilier, véhicules	Biens d'investissement informatique	Acomptes, immobilisations corporelles en cours de construction	Total immobilisations corporelles meubles	Aménagements spécifiques à l'utilisateur	Immeubles en construction	Total immobilisations corporelles immeubles	Total immobilisations corporelles	Total immobilisations incorporelles
Valeur d'acquisition au 01.01.2016	28'244	1'369	84	29'697	17'694	1'632	19'326	49'022	109
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	–
État au 31.12.2016	28'563	1'176	172	29'911	20'366	166	20'532	50'443	109
Correction de valeurs cumulées au 01.01.2016	19'054	1'354	–	20'408	4'391	–	4'391	24'799	109
Amortissements	1'777	15	–	1'791	1'532	–	1'532	3'323	–
Dépréciations	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Attributions	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reclassements	296	–	–	296	–	–	–	296	–
Sorties	–1'094	–242	–	–1'336	–	–	–	–1'336	–
État au 31.12.2017	20'033	1'126	–	21'160	5'923	–	5'923	27'082	109
Valeur figurant au bilan au 31.12.2016	8'530	49	172	8'751	14'444	166	14'610	23'361	–
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 aménagements spécifiques à l'utilisateur se trouvent dans les immeubles et sur les terrains appartenant à la Confédération.

Leur augmentation dans l'exercice considéré est principalement liée à l'acquisition de plusieurs appareils scientifiques.

17 Placements financiers et prêts

KCHF	31.12.2017	31.12.2016
Placements financiers et prêts à court terme		
Autres actifs financiers	25'228	25'228
Prêts	–	–
Total placements financiers et prêts à court terme	25'228	25'228

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 Conseil 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 à des fins d'enseignement et de recherche.

18 Engagements courants

KCHF	31.12.2017	31.12.2016
Engagements résultant de livraisons et prestations	1'791	2'027
Engagements envers des assurances sociales	647	789
Autres engagements courants	761	552
Total engagements courants	3'199	3'368

19 Passifs de régularisation

KCHF	31.12.2017	31.12.2016
Intérêts	–	–
Produits perçus à l'avance	908	430
Autres passifs de régularisation	293	420
Total passifs de régularisation	1'202	850

À compter de 2017, les produits perçus à l'avance sont indiqués séparément. Les valeurs de l'exercice précédent ont été présentées sous une forme adaptée en conséquence.

Les produits perçus à l'avance comprennent les recettes issues de projets avec contrepartie (IPSAS 9) qui ne sont à inscrire en tant que produits que depuis la nouvelle période comptable.

20 Provisions

Aperçu

KCHF	31.12.2017	31.12.2016
Vacances et heures supplémentaires	2'628	2'557
Autres prestations en faveur du personnel selon IPSAS 39	1'782	1'797
Autres provisions	40	41
Total provisions	4'450	4'395

Variations en 2017

KCHF	Vacances et heures supplémentaires	Autres prestations en faveur du personnel selon IPSAS 39	Autres provisions	Total provisions
État au 01.01.2017	2'557	1'797	41	4'395
Constitution	71	222	40	333
Dissolution	–	–	–	–
Utilisation	–	–237	–41	–278
Augmentation de la valeur actuelle	–	–	–	–
État au 31.12.2017	2'628	1'782	40	4'450
dont à court terme	2'628		40	2'668
dont à long terme		1'782	–	1'782

Variations en 2016

KCHF	Vacances et heures supplémentaires	Autres prestations en faveur du personnel selon IPSAS 39	Autres provisions	Total provisions
État au 1.1.2016	2'408	1'685	35	4'128
Constitution	149	112	41	302
Dissolution	–	–	–	–
Utilisation	–	–	–35	–35
Augmentation de la valeur actuelle	–	–	–	–
État au 31.12.2016	2'557	1'797	41	4'395
dont à court terme	2'557		41	2'598
dont à long terme		1'797	–	1'797

Les autres prestations en faveur du personnel considérées conformément à la norme IPSAS 39 concernent les primes d'ancienneté. Elles sont calculées au prorata temporis en tenant compte des fluctuations.

21 Engagements nets de prévoyance

Tous les employés et bénéficiaires de rentes de l'Eawag sont assurés dans la caisse de prévoyance du Domaine des EPF, auprès de l'institution collective Caisse fédérale de pensions PUBLICA (PUBLICA).

La norme IPSAS 39 (Avantages du personnel) a été appliquée au 1^{er} janvier 2017. Ses effets sont détaillés dans l'annexe 2. Les valeurs de l'exercice précédent se basent sur IPSAS 25 et ont simplement été reclassées dans les tableaux adaptés à la norme IPSAS 39 (pas de retraitement).

Cadre juridique et responsabilités

Prescriptions légales

La mise en œuvre de la prévoyance du personnel doit se faire par le biais d'une institution de prévoyance distincte de l'employeur. La loi prescrit des prestations minimales.

Organisation de la prévoyance

PUBLICA est un organisme de droit public autonome de la Confédération. La Commission de la caisse est l'organe suprême de PUBLICA. Outre la direction, elle assure la surveillance et le contrôle de la gestion de PUBLICA. Composée de manière paritaire, la Commission comprend 16 membres (huit représentantes et représentants des personnes assurées et le même nombre des employeurs du cercle de toutes les caisses

de prévoyance affiliées). L'organe suprême de PUBLICA se compose donc d'autant de représentantes et représentants de salariés que d'employeurs.

Chaque caisse de prévoyance a son propre organe paritaire. Il intervient notamment lors de la conclusion de contrats d'affiliation et décide de l'affectation des éventuels excédents. L'organe paritaire se compose de neuf représentantes et représentants des employeurs et autant des salariés des entités.

Plan de prévoyance

Au sens de la norme IPSAS 39, la solution de prévoyance doit être classée comme fondée sur le régime de prestations définies (defined benefit).

Le plan de prévoyance est défini dans les règlements de prévoyance concernant les collaboratrices et collaborateurs et le corps professoral de la caisse de prévoyance du Domaine des EPF, qui font partie intégrante du contrat d'affiliation avec PUBLICA. En cas d'invalidité, de décès, de vieillesse et de départ, le plan de prévoyance accorde davantage de prestations que les prestations minimales requises par la législation. Il s'agit donc d'un plan enveloppant (prestations obligatoires et surobligatoires).

Les cotisations d'épargne des employeurs et des salariés sont définies en pourcentage du salaire assuré. Une prime de risque est prélevée pour l'assurance des risques décès et invalidité. L'employeur paie les coûts administratifs.

La rente de vieillesse provient de l'avoir de vieillesse disponible au moment du départ à la retraite multiplié par le taux de conversion défini dans le règlement. Le salarié a la possibilité de percevoir les prestations vieillesse sous forme de capital. Des plans de prévoyance existent pour différents groupes d'assurés. De plus, le salarié peut verser des cotisations d'épargne complémentaires.

Les prestations de risque sont calculées en fonction du capital-épargne projeté, intérêts compris, et du taux de conversion.

Placements

PUBLICA effectue les placements pour l'ensemble des caisses de prévoyance (avec le même profil de placement).

Organe suprême de PUBLICA, la Commission de la caisse répond entièrement de la gestion de la fortune. Elle édicte et modifie le règlement concernant les placements et définit la stratégie de placement. Le Comité de placement conseille la Commission de la caisse dans les questions de placement et veille au respect du règlement et de la stratégie y afférents.

Le service Asset Management de PUBLICA est responsable de la mise en œuvre de la stratégie de placement. Les décisions tactiques consistant à s'écarter temporairement des pondérations de la stratégie de placement afin de générer une valeur ajoutée par rapport à la stratégie relèvent également de ce service. En cas de constitution ou de suppression de catégories de placement sur plusieurs années, une stratégie au prorata est calculée pour que les transactions soient diversifiées dans le temps.

Risques pour l'employeur

L'organe paritaire de la caisse de prévoyance du Domaine des EPF peut modifier à tout moment le système de financement (cotisations et prestations futures). Pendant la durée d'un découvert au sens du droit de la prévoyance (art. 44 OPP 2) et dès lors que d'autres mesures ne permettent pas d'atteindre l'objectif, il peut prélever des contributions d'assainissement à l'employeur. L'employeur doit néanmoins donner son accord si celles-ci servent à financer des prestations surobligatoires.

Le taux de couverture définitif selon la LPP n'était pas encore connu au moment de l'approbation des comptes annuels. Le taux de couverture réglementaire provisoire de la caisse de prévoyance du Domaine des EPF auprès de PUBLICA, selon l'OPP 2, s'établissait en fin d'année à 108% (2016: 103,2%, taux définitif). À la même période, le taux de couverture économique provisoire de la caisse de prévoyance du Domaine des EPF auprès de PUBLICA atteignait 89,5% (2016: 84,9%, taux définitif).

Événements particuliers

Au cours de la période sous revue, il n'y a eu aucune modification, réduction ou indemnité de plans devant être prises en compte.

Engagements nets de prévoyance

KCHF	31.12.2017	31.12.2016
Valeur actuelle de l'obligation au titre des prestations définies	-209'082	-212'327
Juste valeur des actifs du régime	164'398	152'704
Engagements nets de prévoyance inscrits au bilan	-44'684	-59'623

La baisse des engagements nets de prévoyance est imputable au retraitement du 1.1.2017 (KCHF 4'060) et à la modification des hypothèses actuarielles, notamment celles de l'augmentation du taux d'actualisation, de la réduction de l'évolution des salaires et de la rémunération de l'avoir de vieillesse.

Charges de prévoyance nettes

KCHF	2017	2016
Coût des services rendus au cours de la période (employeur)	7'298	6'365
Charges d'intérêts de l'obligation au titre des prestations définies	419	784
Produits des intérêts des actifs du régime	-306	-3'996
Frais d'administration (hors frais de gestion de fortune)	120	-
Total charges de prévoyance nettes inscrites au compte de résultat y.c. charges d'intérêts	7'531	3'153

L'augmentation des charges de prévoyance nettes s'explique en particulier par le passage de la norme IPSAS 25 à la norme IPSAS 39. Comme IPSAS 39 introduit le concept de l'intérêt net, le rendement attendu sur les actifs du régime est désormais calculé avec le taux d'actualisation. Ceci entraîne une diminution du produit des intérêts des actifs du régime (KCHF 306 contre KCHF 3996 en 2016) dans le compte de résultat, et un bénéfice actuariel plus élevé dans les capitaux propres. Les charges d'intérêts des engagements de prévoyance ont diminué du fait de la baisse à 0,2% du taux d'actualisation (2016: 0,4%).

Le coût des services rendus au cours de la période, d'un montant de KCHF 7298 (2016: KCHF 6365), a augmenté en raison d'une légère hausse des effectifs des assurés.

Au cours de l'exercice, des dépôts à hauteur de CHF 8,5 mio ont été transférés du Conseil des EPF à la caisse de prévoyance du Domaine des EPF. Ce montant a été pris en compte dans le rapport actuariel pour la quote-part de l'Eawag (KCHF 203) 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.

Pour l'exercice à venir, des cotisations de l'employeur à hauteur de CHF 4,9 mio ainsi que des cotisations des assurés à hauteur de CHF 2,9 mio sont attendues.

Montants à inscrire immédiatement dans les capitaux propres

KCHF	31.12.2017	31.12.2016
Bénéfices (-) et pertes (+) actuariels		
issus de la variation des hypothèses financières	-7'466	3'415
issus de la variation des hypothèses démographiques	-	9'124
issus de la variation empirique	5'086	1'771
Rendement des actifs du régime, hors produit des intérêts	-11'005	-2'983
Autres	-	-
Montant inscrit dans les capitaux propres	-13'385	11'327
Montant cumulé des bénéfices (-) / pertes (+) comptabilisés directement dans les capitaux propres	25'954	39'339

En 2017, les bénéfices actuariels comptabilisés dans les capitaux propres s'élèvent à CHF 13,4 mio. (2016: perte actuarielle de CHF 11,3 mio). En résulte une perte totale cumulée de CHF 26,0 mio au 31 décembre 2017 (2016: CHF 39,3 mio).

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

KCHF	2017	2016
Ajustements du retraitement au 01.01.2017	-4'060	
Valeur actuelle de l'obligation au titre des prestations définies au 01.01.	208'267	194'901
Coût des services rendus au cours de la période (employeur)	7'298	6'365
Charges d'intérêts de l'obligation au titre des prestations définies	419	784
Cotisations des assurés	2'731	2'699
Prestations perçues (+) et versées (-)	-7'253	-6'732
Coût des services passés	-	-
Bénéfices (-) / pertes (+) issus des indemnités du plan	-	-
Bénéfices (-) / pertes (+) actuariels	-2'380	14'310
Autres	-	-
Valeur actuelle de l'obligation au titre des prestations définies au 31.12	209'082	212'327

La durée moyenne pondérée des engagements de prévoyance à prestations définies s'élève à 15,4 années au 31 décembre 2017 (2016: 15,9 années).

Évolution des actifs du régime

KCHF	2017	2016
Juste valeur des actifs du régime au 01.01	152'704	144'872
Produits des intérêts des actifs du régime	306	3'996
Cotisations de l'employeur	5'025	4'886
Cotisations des assurés	2'731	2'699
Prestations perçues (+) et versées (-)	-7'253	-6'732
Bénéfices (+) / pertes (-) issus des indemnités du plan	-	-
Frais d'administration (hors frais de gestion de fortune)	-120	-
Rendement des actifs du régime, hors produit des intérêts	11'005	2'983
Autres	-	-
Juste valeur des actifs du régime au 31.12	164'398	152'704

Transfert des engagements de prévoyance nets

KCHF	2017	2016
Ajustements du retraitement au 01.01.2017	4'060	
Engagements nets de prévoyance au 01.01.	-55'563	-50'029
Charges de prévoyance nettes y c. charges d'intérêts inscrites au compte de résultat	-7'531	-3'153
Montants comptabilisés directement dans les capitaux propres	13'385	-11'327
Cotisations de l'employeur	5'025	4'886
Engagements acquittés directement par l'entité	-	-
Autres	-	-
Engagements nets de prévoyance au 31.12	-44'684	-59'623

Principales catégories des actifs du régime	31.12.2017		31.12.2016	
	Coté	Non coté	Coté	Non coté
POURCENTAGE				
Liquidités	4	-	3	2
Obligations (en CHF) Confédération	6	-	6	6
Obligations (en CHF) hors Confédération	12	-	11	12
Emprunts d'État (en devises étrangères)	28	-	26	30
Obligations d'entreprises (en devises étrangères)	15	-	14	16
Hypothèques	-	-	-	-
Actions	33	-	31	32
Immobilier	-	71	5	86
Matières premières	2	-	2	2
Autres	-	29	2	14
Total des actifs du régime	100	100	100	100

PUBLICA supporte les risques actuariels et propres aux placements. La stratégie de placement est définie de sorte à ce que les prestations réglementaires puissent être fournies à leur échéance. Il n'y a pas de biens immobiliers de la caisse de prévoyance utilisés par l'employeur.

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

POURCENTAGE	2017	2016
Taux d'actualisation au 01.01.	0,20	0,40
Taux d'actualisation au 31.12.	0,30	0,20
Évolution attendue des salaires	0,50	0,90
Évolution attendue des rentes	0,00	0,00
Rémunération de l'avoir de vieillesse	0,50	1,00
Espérance de vie à l'âge de 65 ans – femmes (nombre d'années)	24,43	24,32
Espérance de vie à l'âge de 65 ans – hommes (nombre d'années)	22,38	22,26

Le taux d'actualisation repose sur les taux d'intérêt au comptant des obligations de la Confédération publiés chaque mois par la Banque Nationale Suisse ainsi que sur les prévisions de flux de capitaux de la caisse de prévoyance du Domaine des EPF auprès de PUBLICA, selon les données de base de l'exercice précédent. Les prévisions d'évolution des salaires se fondent sur des données de référence économiques. L'évolution des rentes correspond aux prévisions d'évolution des rentes pour la durée restante moyenne compte tenu de la situation financière de la caisse de pension. Pour l'hypothèse de l'espérance de vie, les tables de génération LPP 2015 sont utilisées.

Analyse de sensibilité (variation de la valeur actuelle des engagements de prévoyance)

	2017		2016	
	Révision à la hausse des hypothèses	Révision à la baisse des hypothèses	Révision à la hausse des hypothèses	Révision à la baisse des hypothèses
KCHF				
Taux d'actualisation (variation +/- 0,25%)	-7'759	8'303	-8'167	8'729
Evolution attendue des salaires (variation +/- 0,25%)	832	-815	1'243	-1'198
Evolution attendue des rentes (variation +/- 0,25%)	6'452	-6'124	6'496	-6'169
Rémunération de l'avoit de vieillesse (variation +/- 0,25%)	1'269	-1'246	1'356	-1'334
Espérance de vie (variation +/- 1 an)	6'718	-6'793	6'927	-7'009

L'analyse de sensibilité permet de calculer la variation des engagements de prévoyance en cas d'ajustement des hypothèses actuarielles. Une seule hypothèse est modifiée tandis que les autres paramètres demeurent inchangés. Le facteur d'actualisation, la rémunération de l'avoit de vieillesse et les hypothèses sur l'évolution des salaires et des rentes ont été relevés ou baissés de points de pourcentage fixes. La sensibilité en matière de mortalité a été calculée en réduisant ou augmentant la mortalité à l'aide d'un facteur forfaitaire de sorte que l'espérance de vie a été augmentée ou réduite d'un an pour la plupart des catégories d'âge.

22 Fonds de tiers affectés

KCHF	31.12.2017	31.12.2016
Contributions à la recherche du Fonds national suisse (FNS)	13'699	12'781
Contributions à la recherche de la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)	810	563
Contributions à la recherche de l'Union européenne (UE)	4'066	5'481
Contributions à la recherche de la Confédération (recherche sectorielle)	1'717	3'284
Contributions à la recherche axée sur l'économie (secteur privé)	-	-
Contributions à la recherche autres fonds de tiers	3'047	2'320
Dons et legs	-	-
Total fonds de tiers affectés	23'338	24'429

Plusieurs grands projets ont pu être acquis auprès du Fonds national suisse et de la CTI. Les projets bénéficiant déjà, au début de l'exercice considéré, de contributions à la recherche de l'Union européenne ou de la Confédération battent leur plein. Les contributions à la recherche venant d'autres fonds de tiers ont augmenté du fait d'un grand projet dont le contrat a été signé durant l'exercice considéré.

23 Gestion financière des risques et informations supplémentaires sur les instruments financiers

Généralités

La gestion financière des risques est intégrée dans la gestion des risques générale du Eawag, qui fait l'objet d'un rapport annuel à l'attention du Conseil des EPF (cf. rapport de gestion, chapitre intitulé Gestion des risques, p. 44).

La gestion financière des risques traite notamment:

- le risque de crédit (risque de défaillance),
- le risque de liquidité,
- et le risque de marché (risque de taux, de cours et de change).

Le risque de crédit reste la priorité de la gestion des risques. Des directives sur la gestion du placement de moyens financiers existent afin d'atténuer le risque de défaillance et de marché. Une grande partie des créances et des droits résultant d'actifs financiers concernent des parties jouissant d'une solvabilité élevée. De gros risques n'existent que vis-à-vis de ces contreparties, raison pour laquelle le risque de crédit est considéré comme faible. En outre, il existe des créances et des placements financiers en devises, qui sont garantis au cas par cas afin de minimiser le risque.

Le respect et l'efficacité des directives sont garantis par le système de contrôle interne (SCI).

Risque maximal de défaut de paiement, par contrepartie 2017	Total	Confédération	Commission européenne PCRD*	FNS, CTI, assurances sociales AVS, Suva	BNS et banques avec garantie d'État	Postfinance et autres banques	Autres contreparties
KCHF							
31.12.2017							
Liquidités et placements à court terme	56'780	51'741	-	-	947	4'092	-
Créances sur transactions sans contrepartie	17'831	1'569	3'110	9'606	-	-	3'546
Créances sur transactions avec contrepartie	661	159	-	-	-	-	502
Placements financiers et prêts	25'228	25'228	-	-	-	-	-
Actifs de régularisation	715	715	-	-	-	-	-
Total	101'216	79'412	3'110	9'606	947	4'092	4'048

* Les créances résiduelles envers la Confédération (Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation, SEFRI) résultant du programme de transition pour Horizon 2020 et les créances envers des universités européennes résultant de programmes-cadres de recherche de l'UE figurent dans la colonne Commission européenne.

Le risque de défaillance maximal correspond aux valeurs comptables du bilan. Compte tenu du fait qu'une grande partie des actifs financiers concernent la Confédération et d'autres institutions publiques, le risque réel est très faible.

Risque de liquidité

L'Eawag dispose de processus et de principes garantissant une liquidité suffisante pour s'acquitter des engagements courants et futurs. Il détient notamment une réserve suffisante de liquidités.

Échéances contractuelles des engagements financiers

KCHF	Total valeur comptable	Total valeur contractuelle	Moins de 1 an	Plus de 1 an
31.12.2017				
Engagements financiers hors produits dérivés				
Engagements courants	3'199	3'199	3'199	–
Passifs de régularisation	293	293	293	–
Engagements en instruments financiers dérivés	–	–	–	–
Total	3'492	3'492	3'492	–

Les engagements financiers résultent surtout des engagements opérationnels courants.

Les charges et investissements sont généralement autofinancés. Tous les engagements financiers sont couverts par des liquidités et des placements disponibles à court terme effectués auprès de la Confédération. Le risque de liquidité est faible.

Risque de marché

Risque de taux et de cours

Le risque de taux n'est pas couvert. Une augmentation ou une baisse du taux d'intérêt d'un point de pourcentage augmenterait ou diminuerait le résultat de CHF 303 000.

Risque de change

Les créances en devises sont majoritairement en euros et en dollars américains; elles sont couvertes au cas par cas par des produits dérivés. Compte tenu des opérations de couverture, une fluctuation de +/- 10% du cours de ces deux devises aurait l'effet suivant sur le compte de résultat:

KCHF	Total	CHF	EUR	USD	Autres
31.12.2017					
Bilan net par devises étrangères	80'691	81'047	–570	226	–11
Sensibilité avec incidence sur le compte de résultat +/-10%			57	23	
Taux de clôture			1,17	0,97	

Gestion des capitaux

Le capital géré comprend les fonds propres sans les réserves de réévaluation. L'Eawag souhaite une base solide de fonds propres. Cette base permet de garantir la mise en œuvre du mandat de prestations. Conformément aux prescriptions légales, l'Eawag n'est pas autorisé à lever des fonds sur le marché financier.

Estimation des justes valeurs

Compte tenu de la courte échéance, la valeur comptable des liquidités et placements à court terme et les valeurs comptables des avoirs de prêts, des dépôts et des créances à court terme ainsi que des engagements courants correspondent à une estimation appropriée de la juste valeur.

La juste valeur des créances à long terme sans contrepartie et des prêts à long terme est calculée à partir des futurs paiements dus escomptés aux taux d'intérêt du marché.

Classes et catégories d'instruments financiers selon les valeurs comptables et les justes valeurs

KCHF	Prêts et créances	À la juste valeur par le compte de résultat	Disponible à la vente	Engagements financiers au coût d'acquisition	Total valeur comptable	Total de la juste valeur
31.12.2017						
Liquidités et placements à court terme	56'780				56'780	56'780
Créances sur transactions sans contrepartie	17'831				17'831	17'831
Créances sur transactions avec contrepartie	661				661	661
Placements financiers et prêts	25'228	–	–		25'228	25'228
Actifs de régularisation	715				715	715
Engagements courants				3'199	3'199	3'199
Passifs de régularisation				293	293	293

L'Eawag ne possède aucun actif financier détenu jusqu'à échéance.

Résultat net par catégorie d'évaluation

KCHF	Prêts et créances	À la juste valeur par le compte de résultat	Disponible à la vente	Engagements financiers
31.12.2017				
Produits des intérêts (+) / charges d'intérêts (–)	–	–	–	–1
Produits des participations		–	–	–
Variation de la juste valeur		–	–	–
Différences nettes de change	54	–	–	–
Dépréciations	–	–	–	–
Reprises de pertes de valeur	–	–	–	–
Bénéfices et pertes reclassés des capitaux propres au compte de résultat			–	–
Résultat net comptabilisé dans le compte de résultat	54	–	–	–1
Résultat net comptabilisé dans les capitaux propres	–	–	–	–
Total du résultat net par catégorie d'évaluation	54	–	–	–1

24 Engagements conditionnels et créances conditionnelles

Engagements conditionnels

Il n'existe aucun engagement conditionnel.

Créances conditionnelles

Il n'existe aucune créance conditionnelle.

25 Engagements contractuels

KCHF	31.12.2017	31.12.2016
Engagements contractuels jusqu'à 1 an	876	1'360
Engagements contractuels entre 1 et 5 ans	93	–
Total engagements contractuels	969	1'360

Les engagements contractuels concernent des commandes fermes d'appareils, de logiciels ou de services n'ayant pas encore été livrés ou délivrés.

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 il 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.

26 Leasing opérationnel

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

27 Rémunération des personnes clés du management

Rémunération des personnes clés du management

KCHF	2017	2016
Direction	1'486	1'455

Personnes clé

	2017	2016
Équivalent plein temps	4,7	4,6
Direction	4,7	4,6

Depuis octobre 2017, la direction de l'Eawag est composée de sept personnes au lieu de six précédemment: la directrice, le directeur adjoint, une responsable des opérations et quatre autres membres parmi lesquels figure une personne occupant une chaire à l'EPF de Zurich ou de Lausanne. 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 à hauteur de 0,8 ETP dans le nombre d'équivalents temps plein. Les emplois à plein temps et les rémunérations ont été pris en compte au pro rata temporis.

28 Événements survenus après la clôture du bilan

Les comptes de l'Eawag ont été approuvés par la directrice et le directeur adjoint le 26 février 2018. Jusqu'à cette date, aucun événement important n'est survenu qui aurait rendu nécessaire une publication dans le cadre du rapport annuel de l'Eawag au 31 décembre 2017 ou un ajustement des comptes.



Reg. Nr. 1.18035.937.00123.002

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

Opinion d'audit

Nous avons effectué l'audit des comptes annuels de l'Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (Eawag), comprenant le compte de résultat 2017, le bilan au 31 décembre 2017, le tableau des capitaux propres et le tableau des flux de trésorerie pour l'exercice arrêté à cette date, ainsi que l'annexe des comptes annuels, y compris un résumé des principales méthodes comptables.

Selon notre appréciation, les comptes annuels (pages 47 à 79) donnent, dans tous leurs aspects significatifs, une image fidèle du patrimoine, de la situation financière et des résultats de l'Eawag au 31 décembre 2017 ainsi que de sa performance financière et de ses flux de trésorerie pour l'exercice arrêté à cette date, conformément aux Normes Comptables Internationales du Secteur Public (IPSAS) et sont conformes aux exigences légales et au manuel comptable du domaine des EPF.

Bases de l'opinion d'audit

Nous avons effectué notre audit en conformité avec la loi suisse dans le respect des Normes internationales d'audit (ISA) et des Normes d'audit suisses (NAS), et conformément à l'article 35a^{ter} de la loi fédérale sur les EPF (RS 414.110). Notre responsabilité selon ces dispositions et ces normes est décrite plus en détail dans le paragraphe du présent rapport intitulé « Responsabilité de l'organe de révision pour l'audit des comptes annuels ». Nous sommes indépendants de l'Eawag conformément à la loi sur le Contrôle fédéral des finances (RS 614.0) ainsi qu'aux exigences de la profession et nous avons rempli nos autres obligations professionnelles dans le respect de ces exigences.

Nous estimons que les éléments probants recueillis sont suffisants et appropriés pour fonder notre opinion d'audit.

Autres informations du rapport de gestion

La Direction de l'Eawag est responsable des autres informations du rapport de gestion. Les autres informations comprennent toutes les informations présentées dans le rapport de gestion, à l'exception des comptes annuels et de notre rapport correspondant.

Les autres informations du rapport de gestion ne constituent pas l'objet de notre opinion d'audit sur les comptes annuels et nous ne formulons aucune appréciation sur ces informations.

Dans le cadre de notre audit des comptes annuels, il est de notre devoir de lire les autres informations et de juger s'il existe des incohérences significatives par rapport aux comptes annuels ou à nos conclusions d'audit, ou si les autres informations semblent autrement présenter des anomalies significatives d'une autre façon. Si, sur la base de nos travaux, nous arrivons à la conclusion qu'il existe une anomalie significative dans les autres informations, nous devons produire un rapport. Dans ce contexte, nous renvoyons au paragraphe du présent rapport intitulé « Rapport sur les autres obligations légales et réglementaires ».

Responsabilité de la Direction de l'Eawag pour les comptes annuels

La Direction de l'Eawag est responsable de l'établissement des comptes annuels donnant une image fidèle du patrimoine, de la situation financière et des résultats en conformité avec les IPSAS et les exigences 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). La Direction de l'Eawag est en outre responsable des contrôles internes qu'elle juge nécessaires pour permettre l'établissement de comptes annuels ne comportant pas d'anomalies significatives, que celles-ci proviennent de fraudes ou résultent d'erreurs.

Lors de l'établissement des comptes annuels, la Direction de l'Eawag est responsable d'évaluer la capacité de l'Eawag à poursuivre son exploitation. Elle a en outre la responsabilité de présenter, le cas échéant, les éléments en rapport avec la capacité de l'Eawag à poursuivre ses activités.

Responsabilité de l'organe de révision pour l'audit des comptes annuels

Notre objectif est d'obtenir l'assurance raisonnable que les comptes annuels pris dans leur ensemble ne comportent pas d'anomalies significatives, que celles-ci proviennent de fraudes ou résultent d'erreurs, et de délivrer un rapport contenant notre opinion. L'assurance raisonnable correspond à un niveau élevé d'assurance, mais ne garantit toutefois pas qu'un audit réalisé en conformité avec la loi suisse dans le respect des ISA et des NAS permette toujours de détecter une anomalie qui pourrait exister. Des anomalies peuvent provenir de fraudes ou résulter d'erreurs et sont considérées comme significatives lorsqu'il est raisonnable de s'attendre à ce que, individuellement ou collectivement, elles puissent influencer sur les décisions économiques que les utilisateurs des comptes annuels prennent en se fondant sur ceux-ci.

Dans le cadre d'un audit réalisé conformément à la loi suisse, aux ISA et aux NAS, nous exerçons notre jugement professionnel et faisons preuve d'esprit critique. En outre :

- Nous identifions et évaluons les risques d'anomalies significatives dans les comptes annuels, que celles-ci proviennent de fraudes ou résultent d'erreurs, nous planifions et mettons en œuvre des mesures d'audit en réponse à ces risques, et nous réunissons les éléments probants suffisants et appropriés pour fonder notre opinion. Le risque de non-détection d'une anomalie significative provenant de fraudes est plus élevé que celui de non-détection d'une anomalie significative résultant d'une erreur, car la fraude peut impliquer la collusion, la falsification, des omissions volontaires, des déclarations volontairement erronées faites à l'auditeur ou le contournement de contrôles internes.
- Nous acquérons une compréhension des éléments du contrôle interne pertinents pour l'audit afin de planifier des mesures d'audit appropriées en la circonstance, mais non dans le but d'exprimer une opinion sur le fonctionnement efficace du contrôle interne de l'Eawag.
- Nous évaluons le caractère approprié des méthodes comptables appliquées et le caractère raisonnable des estimations comptables ainsi que des informations fournies les concernant.
- Nous évaluons si l'établissement du bilan par la Direction de l'Eawag selon le principe de la continuité de l'exploitation est adéquat et si, sur la base des éléments probants recueillis, des incertitudes significatives existent en rapport avec des événements ou des faits, qui pourraient jeter un doute considérable sur les capacités de l'Eawag à poursuivre son exploitation. Si nous arrivons à la conclusion qu'il existe une incertitude significative, nous sommes dans l'obligation d'attirer l'attention dans notre rapport sur les informations correspondantes dans l'annexe des comptes annuels ou, si les informations qu'elle contient sont inappropriées, de rendre une opinion d'audit avec réserve ou défavorable. Nous établissons nos conclusions sur la base des éléments probants recueillis jusqu'à la date de notre rapport. Des événements ou faits futurs peuvent toutefois conduire à l'abandon par l'Eawag de la continuité de l'exploitation.
- Nous évaluons la présentation d'ensemble, la structure et le contenu des comptes annuels, y compris les informations données dans l'annexe, et nous estimons si les états financiers reflètent les opérations et événements sous-jacents de façon à donner une image fidèle du patrimoine, de la situation financière et des résultats de l'Eawag.
- Nous recueillons des éléments probants suffisants et adéquats sur les informations financières des entités et sur les activités au sein de l'Eawag, afin de délivrer notre opinion d'audit sur les comptes annuels. Nous sommes responsables de la direction, de la supervision et de la réalisation de l'audit des comptes annuels. Nous avons la responsabilité exclusive de notre opinion d'audit.

Nous nous entretenons avec la Direction de l'Eawag et le comité d'audit du Conseil des EPF, notamment sur l'étendue planifiée et sur le calendrier de l'audit, ainsi que sur les constatations d'audit significatives, y compris les faiblesses significatives éventuelles dans les contrôles internes constatées lors de notre audit.

Rapport sur les autres obligations légales et réglementaires

Conformément à la loi sur le Contrôle des finances et à la Norme d'audit suisse 890, nous confirmons 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.

Nous recommandons d'approuver les présents comptes annuels.

Berne, le 26 février 2018

CONTROLE FEDERAL DES FINANCES



Regula Durrer
Expert-réviser agréée



David Ingen Housz
Expert-réviser agréé

Rédaction: Communication Eawag et Irene Bättig (Sprachwerk)

Collaboration: Anne Dietzel, Christine Arnold (Sprachwerk), Johann Dossenbach, Thomas Lichtensteiger, Gabriele Mayer

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

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
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
info@eawag.ch

