

Eawag

Institut Fédéral Suisse des Sciences
et Technologies de l'Eau

Rapport d'activité 2022



Contenu

Éditorial	04
L'Eawag en chiffres	06
Coups de projecteur	08
Recherche	10
Enseignement	20
Conseil	28
Institution	36

Photo de couverture et page de gauche L'Eawag s'associe étroitement à divers établissements d'enseignement supérieur en Suisse et à l'étranger pour assurer la formation d'étudiantes et doctorants en sciences, en ingénierie et en sciences sociales. En 2022, les chercheuses et chercheurs de l'Eawag ont encadré 149 thèses, dont celle de Dorothee Kurz. En collaboration avec l'ETH Zurich, cette ingénieure du groupe de Joaquin Jimenez Martinez étudie la formation de biofilms bactériens dans les sols et les aquifères. Elle utilise pour cela des modèles simplifiés qui reproduisent les environnements naturels. Pour en savoir plus sur l'enseignement supérieur à l'Eawag, rendez-vous page 27.



Eawag

Dans leur essence, les recherches de l'Eawag visent une meilleure conciliation de l'utilisation des ressources et milieux aquatiques par l'homme et de la préservation d'écosystèmes aquatiques viables et robustes. L'institut compte 39 professeures et docents, plus de 300 collaboratrices et collaborateurs scientifiques qui, dans un environnement particulièrement propice à la recherche, se penchent sur les questions qui livreront les informations et solutions nécessaires à notre société pour relever les grands défis qui se posent à elle. Pour mener à bien sa mission, l'Eawag mise sur l'interdisciplinarité et le transfert des savoirs vers les pouvoirs publics, la société civile et les acteurs socio-économiques. En prodiguant 5'700 heures d'enseignement dans les hautes écoles suisses et en encadrant plus de 180 masters et bachelors et 149 thèses de doctorat chaque année, les femmes et les hommes de l'Eawag contribuent à la formation des jeunes professionnels de l'eau en Suisse.

Photo En édifiant le Forum Chriesbach en 2006, l'Eawag a créé un bâtiment extrêmement performant sur le plan énergétique et doté d'un système pionnier de gestion de l'eau. Il est devenu une véritable référence en matière de construction durable. L'extérieur est aménagé de façon très naturelle en intégrant le ruisseau du Chriesbach qui traverse le terrain.

L'eau est au cœur des
grandes questions
environnementales.



Suite à un manque de précipitations doublé d'une forte évaporation, l'année 2022 a été l'une des plus sèches enregistrées en Suisse depuis le début des mesures, il y a plus de 150 ans. Le manque d'eau nous contraint à des arbitrages difficiles: quelle quantité d'eau peut-on employer en agriculture? Combien faut-il en laisser dans les lacs de retenue pour la production hydroélectrique? Et combien doit-il en rester dans les cours d'eau pour qu'ils restent habitables pour la faune aquatique? Qui plus est, ces périodes de sécheresse vont s'intensifier et se multiplier, ce qui accentuera la concurrence pour l'accès à l'eau. Le changement climatique modifie le cycle de l'eau en Suisse. Les hivers seront de plus en plus pluvieux et des quantités d'eau plus importantes s'écouleront des montagnes, ce qui réduira les réserves pour l'été et accentuera la sécheresse.

Mais l'eau est aussi au cœur d'autres questions environnementales. L'érosion de la biodiversité progresse et elle est particulièrement forte en eau douce. La pollution des milieux naturels par les nutriments et les substances chimiques s'accroît et beaucoup de ces polluants se retrouvent dans les lacs et cours d'eau. Dans un contexte de changement climatique et de croissance démographique, la nécessité de produire suffisamment de nourriture fait augmenter les besoins en eau et la pollution des milieux aquatiques. Et l'urbanisation galopante appelle de nouvelles solutions pour une gestion circulaire et décentralisée des eaux. Dans tous ces domaines, la recherche fondamentale et les sciences appliquées sont source d'innovation et peuvent livrer de précieux enseignements.

L'Eawag est bien armée pour jouer un rôle important à ce niveau. La professeure Janet Hering a dirigé l'Eawag pendant 16 ans et en a fait l'un des meilleurs instituts de recherche au monde dans le domaine de l'eau. Elle explique notamment qu'une recherche scientifique forte se fait main dans la main avec la pratique (voir interview p. 39). Le dialogue avec les autorités, les politiques et l'industrie permet de s'assurer que les résultats et innovations issus de la recherche auront un réel impact. Je suis heureux, en tant que successeur de Janet Hering, de pouvoir m'appuyer sur une base aussi solide.

Pour pouvoir aborder les grands défis de notre époque, il nous faut aussi de bons partenaires: le changement climatique, les changements d'affectation des terres, l'urbanisation et l'érosion de la biodiversité ne concernent pas uniquement l'environnement mais aussi tous les domaines de notre vie. Notre appartenance au domaine des EPF nous offre des conditions exceptionnelles pour pouvoir aborder ces défis dans toute leur complexité.

Notre étroite collaboration avec les autres institutions du domaine des EPF nous permet de mettre en commun les points de vue des disciplines scientifiques les plus pertinentes, d'utiliser les méthodes les plus avancées, notamment dans le domaine informatique, et de renforcer notre implication dans la recherche de solutions innovantes aux problèmes environnementaux. L'Eawag est engagée dans sept des dix initiatives conjointes de recherche du domaine des EPF et travaille activement à l'établissement d'autres collaborations scientifiques.

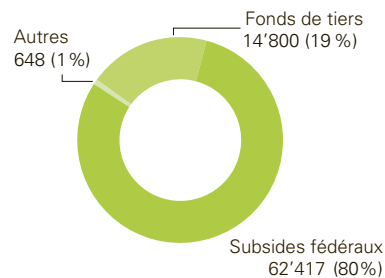
M. Ackermann
 Martin Ackermann
 Directeur de l'Eawag

L'Eawag en chiffres

Finances

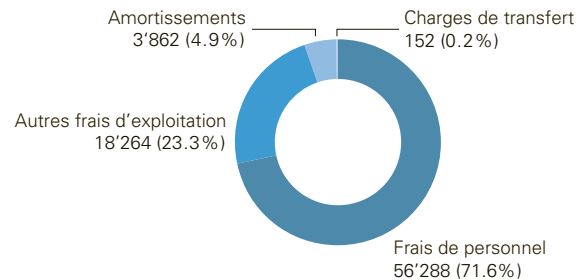
Revenus opérationnels (en milliers de CHF)

77'866 



Charges opérationnelles (en milliers de CHF)

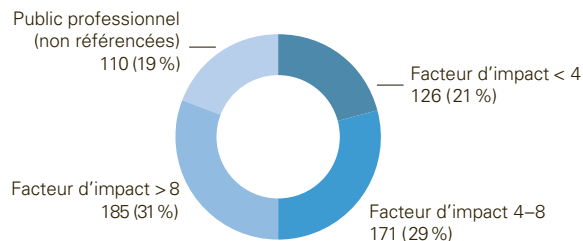
78'566 



Recherche

Publications

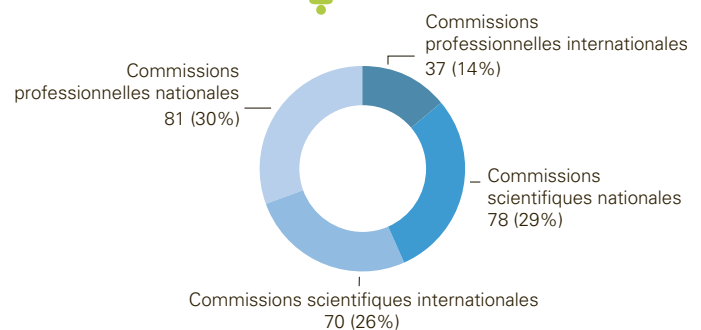
592 



L'influence d'une revue scientifique est d'autant plus grande que son facteur d'impact est élevé.

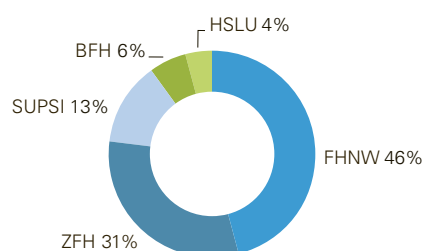
Travail dans des commissions

266 



Activités en partenariat avec de hautes écoles spécialisées

48 

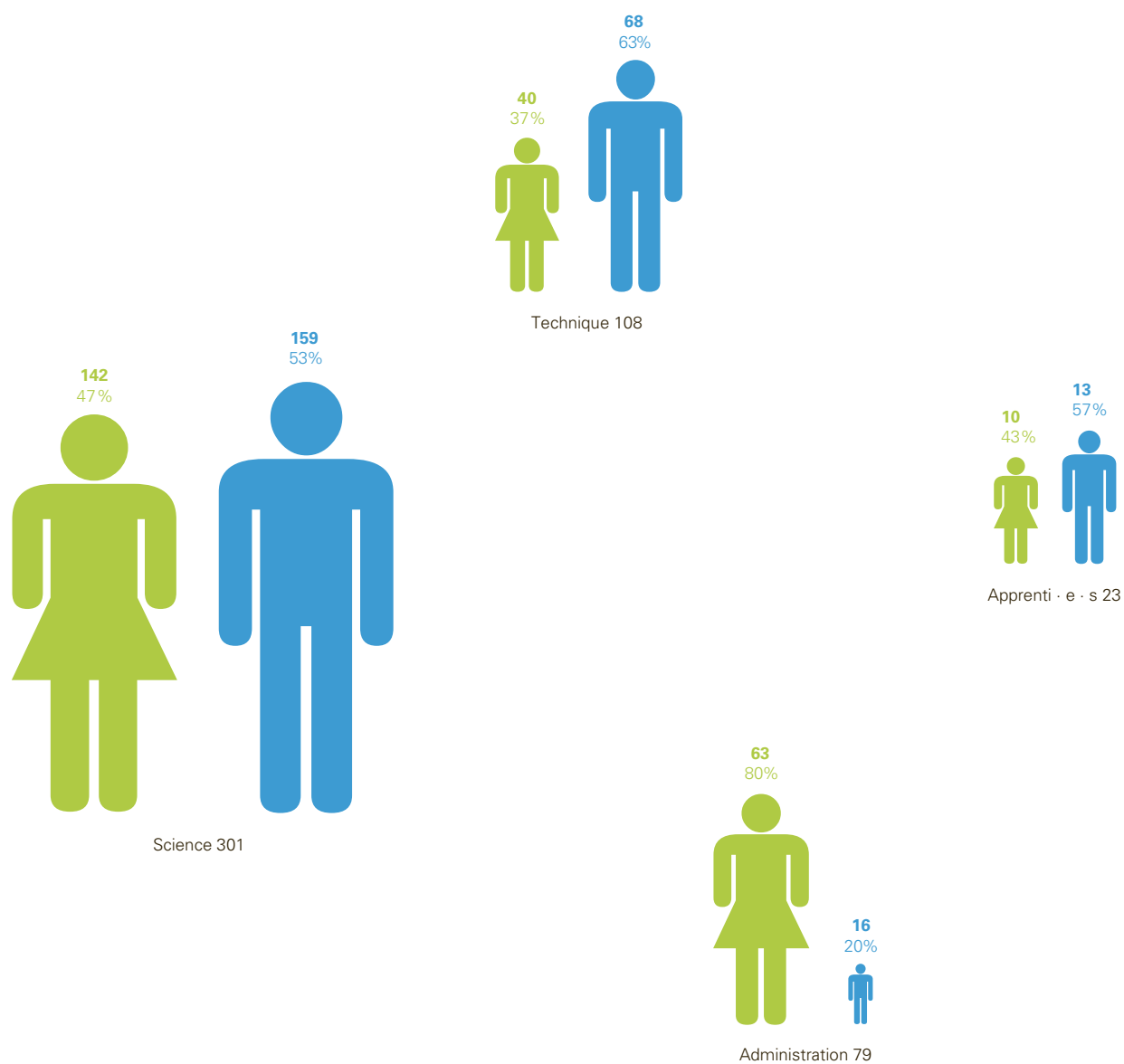


Étant donné que les chiffres sont arrondis, le total peut différer de la somme.

Personnel

Nombre de personnes par fonction

511  50%  50% 



Comptes annuels
Voir en ligne

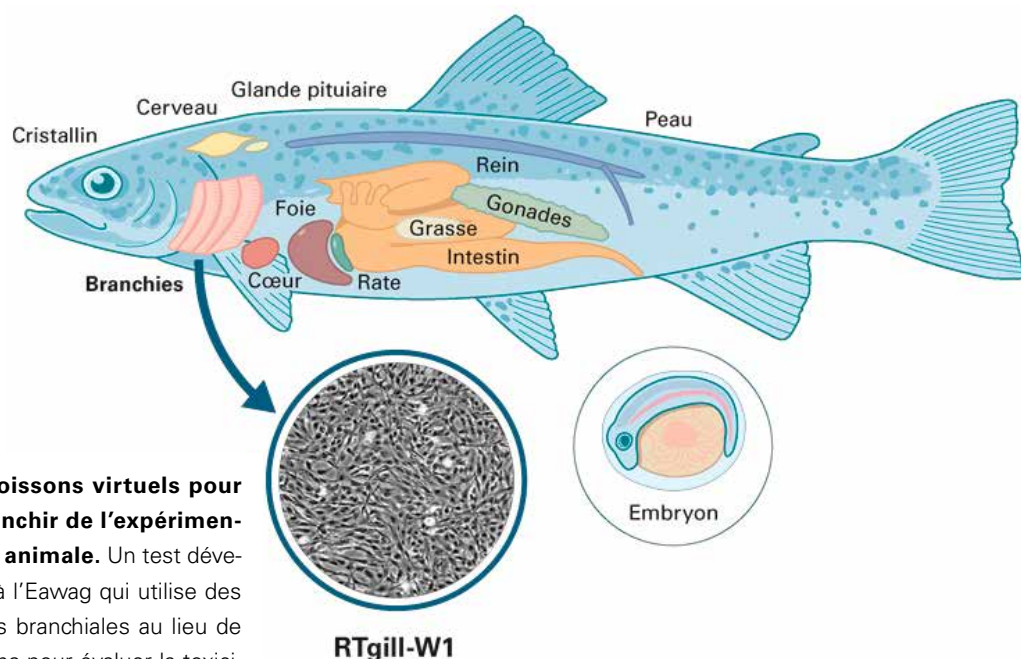
Coups de projecteur

Samuel Mühlemann



Surveillance de l'antibiorésistance dans les eaux usées. Des bactéries résistantes aux antibiotiques atteignent les stations d'épuration avec les eaux usées. Dans le programme national de recherche PNR 72, des scientifiques de l'Eawag ont constaté qu'elles étaient en grande partie éliminées dans les traitements d'épuration, en particulier par temps de pluie, mais que des rejets dans le milieu naturel n'étaient pas exclus. Les spécialistes recommandent donc de mettre en place un système de surveillance de l'antibiorésistance dans les stations d'épuration suisses.

Roland Ryser, Eawag



Des poissons virtuels pour s'affranchir de l'expérimentation animale. Un test développé à l'Eawag qui utilise des cellules branchiales au lieu de poissons pour évaluer la toxicité environnementale des substances chimiques a été intégré aux lignes directrices de l'OCDE en 2021. Dans le cadre d'un nouveau programme national de recherche, les toxicologues travaillent maintenant à de nouveaux tests basés sur des cultures de cellules nerveuses ou intestinales. Les données qu'ils livreront alimenteront un modèle numérique unique, autrement dit un poisson virtuel, pour remplacer d'autres essais sur animaux.

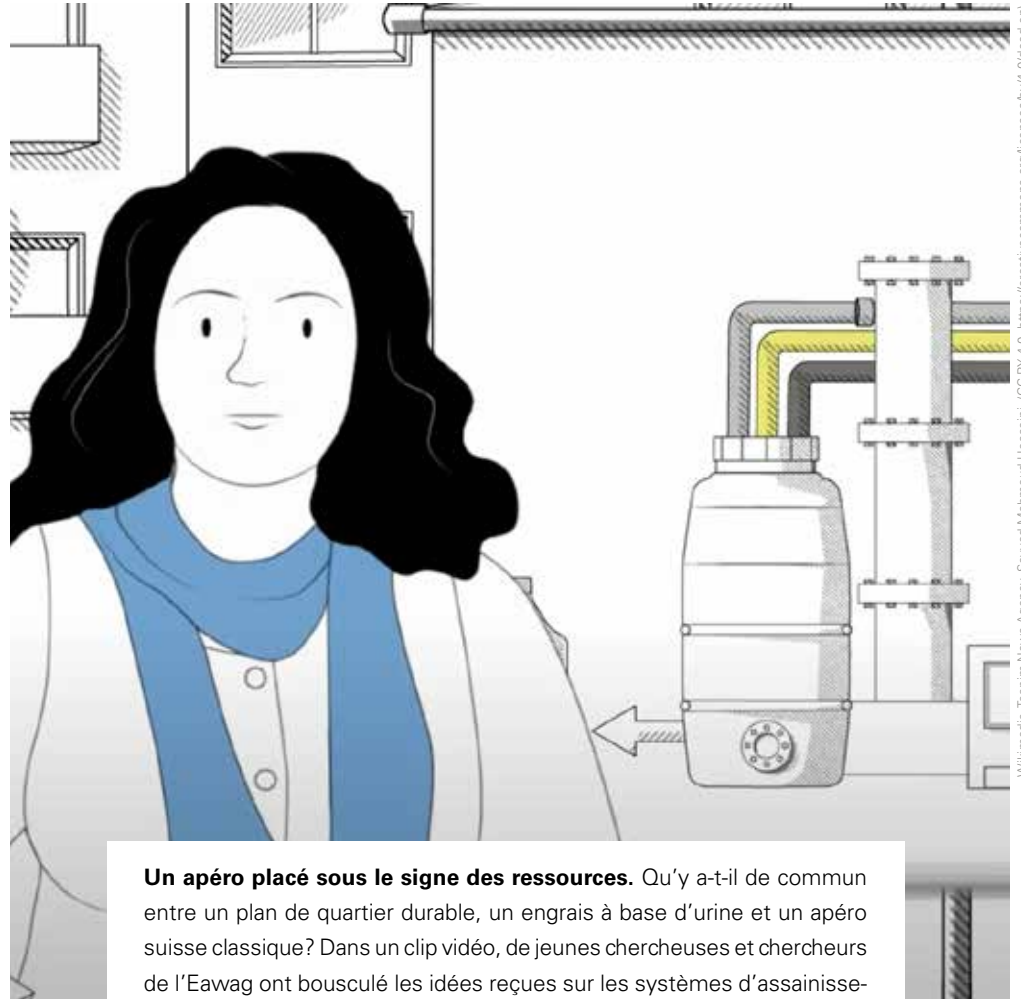
Séparation des urines: de succès en succès. La société Vuna, spin-off de l'Eawag qui s'est créée il y a sept ans, vole maintenant de ses propres ailes. Elle s'est même dotée d'une filiale, Vuna-Nexus, chargée de perfectionner le réacteur qui permet de préparer l'engrais labellisé à partir de l'urine. Pour fêter ces réussites, l'équipe a organisé un événement festif autour du Forum Chriesbach et en a profité pour inaugurer le premier «urinoduc» du monde, qui achemine les urines de deux bâtiments de l'Eawag par-dessus le Chriesbach (photo) vers leur centre de traitement.





Unicef/Pierre Hotz

Fluor dans les eaux souterraines: où y en a-t-il trop? Incorporé au dentifrice, le fluor protège nos dents des caries. Mais s'il s'accumule trop dans les eaux souterraines, il peut devenir un danger pour notre santé. Des scientifiques de l'Eawag ont établi une carte détaillée de la contamination des eaux souterraines dans le monde et peuvent, grâce à elle, montrer dans quelles régions le problème est particulièrement grave. Pour en savoir plus, rendez-vous page 18.

Wikimedia, Tasnim News Agency, Seyyed Mahmoud Hosseini, (CC BY 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>)

Un apéro placé sous le signe des ressources. Qu'y a-t-il de commun entre un plan de quartier durable, un engrais à base d'urine et un apéro suisse classique? Dans un clip vidéo, de jeunes chercheuses et chercheurs de l'Eawag ont bousculé les idées reçues sur les systèmes d'assainissement soucieux de l'économie et de la récupération des ressources. La vidéo présente tout le potentiel de cette approche d'assainissement et répond aux questions et doutes les plus fréquents des personnes et groupes d'intérêt concernés. Avec leur vidéo, les jeunes scientifiques ont également participé au Global Science Film Festival.



Visualiser
la vidéo



Peter Penicka, Eawag



Recherche

Les recherches de l'Eawag sont fortement axées sur les sujets qui préoccupent les professionnels et la société. 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. Pour ce faire, ses scientifiques adoptent une approche systématique afin de comprendre les processus et les systèmes dans leur globalité. Ils sont aidés en cela par des réseaux de recherche dans lesquels ils travaillent dans l'interdisciplinarité au niveau national et international et par des échanges fréquents avec les milieux professionnels et administratifs.

Photo Dans le groupe de recherche de Piet Spaak, la doctorante Linda Haltiner étudie la manière dont la moule quagga, une espèce exotique envahissante, est en train de conquérir la Suisse. Pour en savoir plus, rendez-vous page 12.

La moule quagga à la conquête de la Suisse

Depuis 2014, ce bivalve exotique envahissant se répand dans un nombre croissant de lacs suisses. Là où elle s'implante, la quagga se multiplie de manière exponentielle. Des biologistes de l'Eawag montrent maintenant que cette prolifération pourrait déséquilibrer les écosystèmes lacustres, décimer les peuplements de poissons et accroître très fortement le temps et les efforts nécessaires à l'entretien des conduites d'eau.



Photo Depuis que sa présence en Suisse a été signalée pour la première fois en 2014 dans le Rhin près de Bâle, la moule quagga progresse de manière fulgurante dans le pays.

Esther Michel, Eawag

Originnaire de la région de la mer Noire, la moule quagga (*Dreissena bugensis*) est désormais répandue dans une grande partie de l'Europe et de l'Amérique du Nord où son caractère très envahissant en fait une réelle menace pour la biodiversité. En Suisse, elle a été découverte pour la première fois en 2014 dans le lac de Constance. Depuis, elle s'est répandue dans un nombre croissant de lacs. C'est ce qu'a démontré l'équipe de Linda Haltiner du département Écologie aquatique de l'Eawag et d'Hui Zhang de l'université de Constance.

Conquête de nouveaux habitats

La moule quagga se propage naturellement en dérivant avec les courants au stade larvaire. Mais les larves peuvent également être transportées involontairement dans les eaux de ballast ou de refroidissement des navires et bateaux de plaisance. Les moules adultes se collent par ailleurs sur tous les supports présents dans l'eau: s'ils ne sont pas nettoyés ou bien séchés avant d'être replongés dans un autre milieu, ces objets peuvent permettre aux bivalves envahissants de gagner d'autres espaces.

Une fois arrivée à un endroit, la moule quagga se multiplie de manière exponentielle. Elle a en effet la faculté de se contenter de peu de nourriture, de se reproduire quasiment toute l'année et de coloniser tous les substrats, même les plus meubles, jusqu'à des profondeurs inaccessibles à d'autres bivalves. Elle est ainsi en mesure de supplanter les autres espèces, comme elle y est déjà parvenue en Amérique du Nord.

Conséquences de l'invasion de quaggas

Il est encore trop tôt pour évaluer définitivement les conséquences de l'invasion de quaggas en Suisse, estime Piet Spaak, chercheur à l'Eawag. Il craint toutefois que l'espèce envahissante ait aussi un impact sur la façon dont nous, humains, utilisons les lacs: elle filtre l'eau avec une telle efficacité qu'elle prive le plancton d'une partie conséquente de sa nourriture. Les poissons qui se nourrissent du plancton voient alors leurs effectifs s'effondrer. D'autre part, les larves minuscules s'immiscent dans les moindres tuyaux, ce qui accroît grandement le travail d'entretien des captages d'eau potable.



Fiche info sur la moule quagga
(PDF, en allemand)

Les pesticides dans les pays tropicaux

Alors que l'emploi de pesticides est considéré avec de plus en plus de scepticisme dans les pays industrialisés, ses conséquences pour la santé humaine et l'environnement sont moins connues dans les pays tropicaux. Le projet interdisciplinaire «Pestrop» comble cette lacune et montre où il est possible d'intervenir pour améliorer la situation.

Photo «Sulfateuses» et pesticides dans une remise dans la région de Zarcero, Costa Rica.



Samuel Fuhrmann, Swiss TPH

Lorsqu'on parle de problèmes liés à l'eau dans les pays du Sud au sens large, on pense immédiatement aux aspects bactériologiques, car la contamination de l'eau de boisson y est le plus souvent liée à des épidémies telles que le typhus ou le choléra. La question des pesticides dans les pays tropicaux est en revanche très peu étudiée. Une équipe de chimistes de l'environnement, de spécialistes de toxicologie humaine et de politologues s'est intéressée aux pesticides dans deux régions tests en Ouganda et au Costa Rica. De 2017 à 2020, les scientifiques ont déterminé les produits appliqués sur le terrain et les substances actives présentes dans les cours d'eau et les captages d'eau potable. En parallèle, les paysans ont été interrogés pour savoir comment ils manipulaient les pesticides et ce qu'ils savaient sur les risques liés à ces produits. L'équipe a découvert des signes indubitables d'impacts négatifs de l'emploi de pesticides sur la santé de la population paysanne. Le projet a par ailleurs mis en évidence des déficiences au niveau des données environnementales, du conseil et de l'information du monde paysan et de la réglementation de l'utilisation des pesticides.

Présence-surprise d'un insecticide

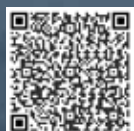
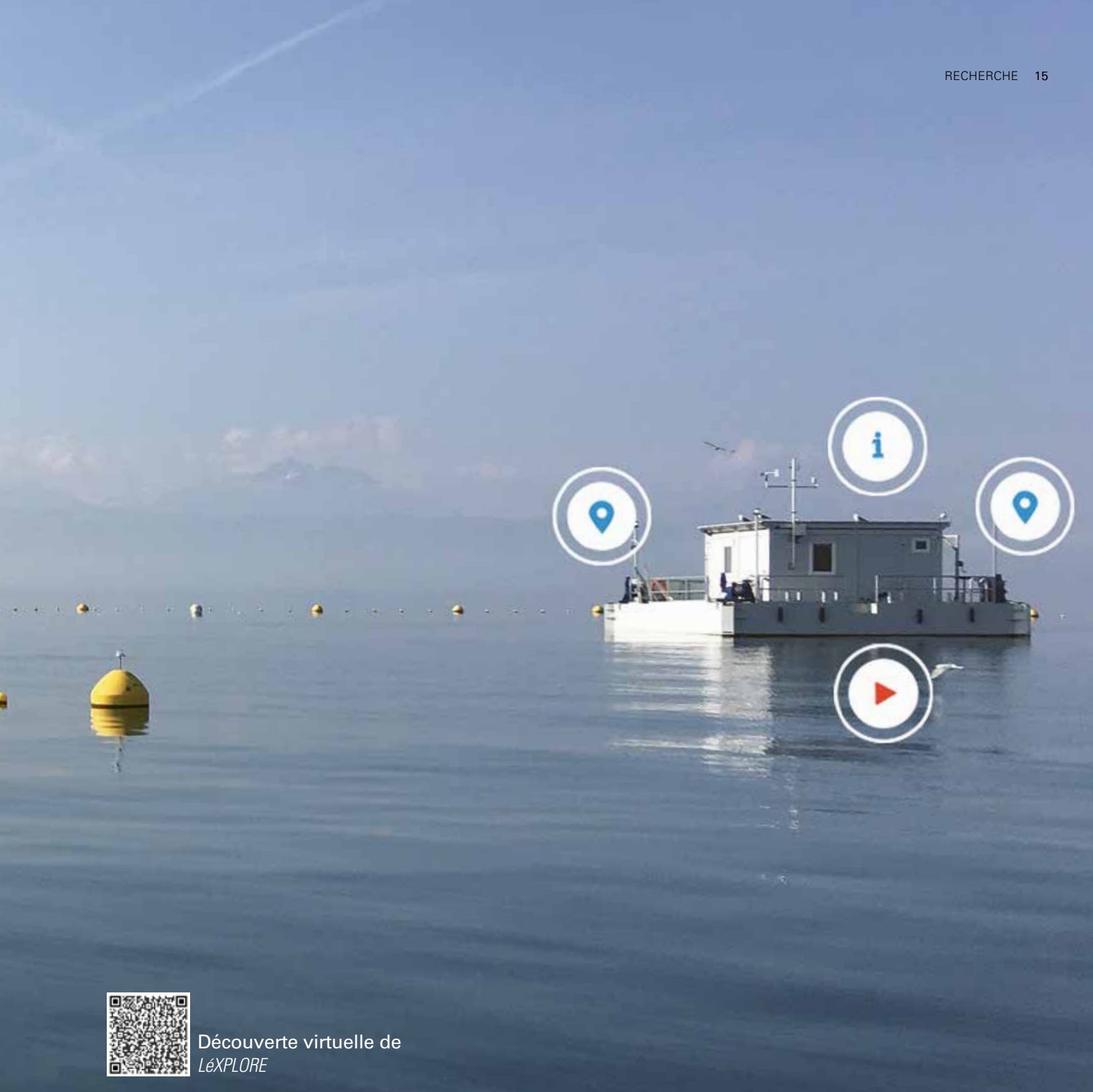
Le projet s'intéressait surtout à des substances «modernes», bien souvent polaires, de la catégorie des fongicides et des insecticides. Ces substances ne sont quasiment pas réglementées en Afrique et en Amérique centrale alors qu'elles sont apparemment d'un usage très courant. Dans certains échantillons, les scientifiques ont mesuré des concentrations très supérieures aux valeurs limites en vigueur en Suisse. À sa grande surprise, l'équipe a d'autre part détecté dans les puits et étangs servant à alimenter la population en eau potable, des substances pourtant peu appliquées dans les champs, comme le chlorpyrifos, un insecticide aujourd'hui interdit en Suisse. Les scientifiques supposent que ce produit a été utilisé dans les étables pour lutter contre les moustiques et les acariens et qu'il a été entraîné dans le milieu aquatique avec les engrais de ferme, par exemple. Le projet «Pestrop» a été dirigé en commun par l'Eawag et l'Institut tropical et de santé publique suisse.

Vidéo sur
le projet
Visionner





Photo Les quelque 100 mètres carrés du laboratoire flottant offrent 16 postes de travail aux scientifiques impliqués dans une quarantaine de projets portant sur des sujets aussi divers que les flux de CO₂ ou les microplastiques. LÉXPLORE est un projet commun de l'Eawag, de l'EPFL, des universités de Lausanne et de Genève et du CARTEL.



Découverte virtuelle de
LéXPLORE

Visite virtuelle du laboratoire flottant LéXPLORE

Une structure de recherche unique au monde flotte sur le Léman depuis 2019: la plateforme LéXPLORE. Le laboratoire flottant est équipé de capteurs high-tech capables de mesurer en continu de nombreux paramètres physiques, chimiques et biologiques jusqu'à 110 mètres de profondeur. La station de recherche ouvre maintenant ses portes de façon virtuelle: tous ceux qui le souhaitent peuvent la visiter dans ses moindres recoins. Et, par la même occasion, découvrir les instruments, les projets et les objectifs de LéXPLORE et en savoir plus sur les données collectées.

Informations sur les inondations tirées des réseaux sociaux

Grâce à une méthode de traitement automatique des images, les vidéos enregistrées par les téléphones portables peuvent être utilisées pour obtenir des données sur les crues et inondations. Les secours peuvent alors intervenir de manière encore plus ciblée.



Photo À partir de la taille d'objets connus, il est possible d'estimer à quelle hauteur se trouve le niveau de l'eau par rapport au sol dans les vidéos prises avec des téléphones portables.

Chaudhary, P. et al.: Flood-Water Level Estimation from Social Media Images

En milieu urbain, les pluies torrentielles provoquent des inondations: étant donné que les grandes quantités d'eau peuvent très difficilement s'infiltrer dans les rues et places goudronnées, elles se fraient un chemin entre les maisons, transformant les rues en torrents et inondant les caves. En un rien de temps, elles provoquent d'immenses dégâts et deviennent un danger, parfois mortel, pour les habitants.

À quelle vitesse l'eau s'écoule-t-elle?

Pour pouvoir prendre à temps les mesures nécessaires pour protéger les biens et les personnes, les secours doivent notamment savoir à quelle vitesse l'eau circule. Mais rares sont les endroits où des capteurs livrant des données fiables à ce sujet en cas de crue ont été installés. Une équipe de l'Eawag a maintenant identifié une nouvelle source d'informations.

«Quand une crue se produit quelque part, il ne faut en général pas attendre bien longtemps pour qu'une vidéo prise par un téléphone portable apparaisse sur les réseaux sociaux», indique l'ingénieur environne-

mentaliste João P. Leitão du département Gestion des eaux urbaines. Avec son équipe, le chef de groupe a développé un algorithme qui exploite ces images de manière automatique et peut calculer la vitesse d'écoulement à partir, notamment, de la configuration des vagues.

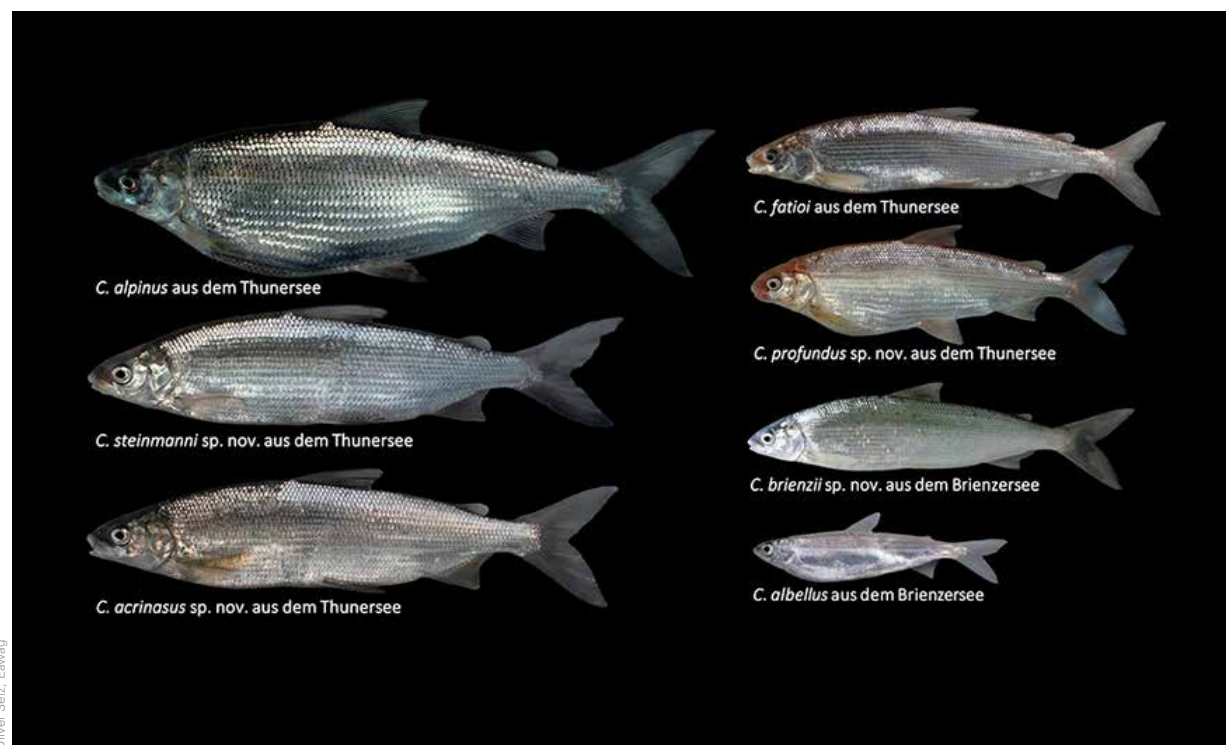
Des essais sur un terrain d'exercice de l'armée

Mais avant de pouvoir l'utiliser, il convient tout d'abord d'étalonner l'algorithme. Pour ce faire, les scientifiques ont inondé les rues et caves d'un terrain d'exercice normalement utilisé par les soldats et les pompiers pour s'entraîner à intervenir en cas d'inondation. Pendant que l'inondation était filmée avec des caméras de vidéosurveillance, un radar a mesuré le niveau et la vitesse de l'eau. Il ne restait plus, alors, qu'à comparer les mesures du radar avec les résultats de l'exploitation des images: «Notre système entièrement automatisé de traitement des images permet d'utiliser les vidéos des téléphones portables quasiment en temps réel et, in fine, d'alerter très rapidement la population», conclut Leitão.

Ce que la diversité des corégones raconte sur leur histoire

Pourquoi la Suisse compte-t-elle toute une série d'espèces de corégones dont l'apparence diffère parfois très fortement? En analysant leur génome, des biologistes de l'Eawag ont trouvé une réponse à cette question et percé d'autres mystères.

Photo Ne serait-ce que dans les lacs de Brienz et de Thoune, on rencontre sept espèces de corégones très différentes les unes des autres.



Sous la direction de Philine Feulner, cheffe de groupe au département Écologie & évolution des poissons, une équipe de l'Eawag et des universités de Berne et d'Edimbourg a étudié 99 génomes de 22 espèces de corégones. Les analyses ont montré que les nombreuses espèces des grands lacs préalpins de la Suisse ne se sont différenciées qu'après les dernières glaciations et que leur évolution n'a donc pas pris des millions d'années, comme on aurait pu le penser, mais à peine 10'000 ans.

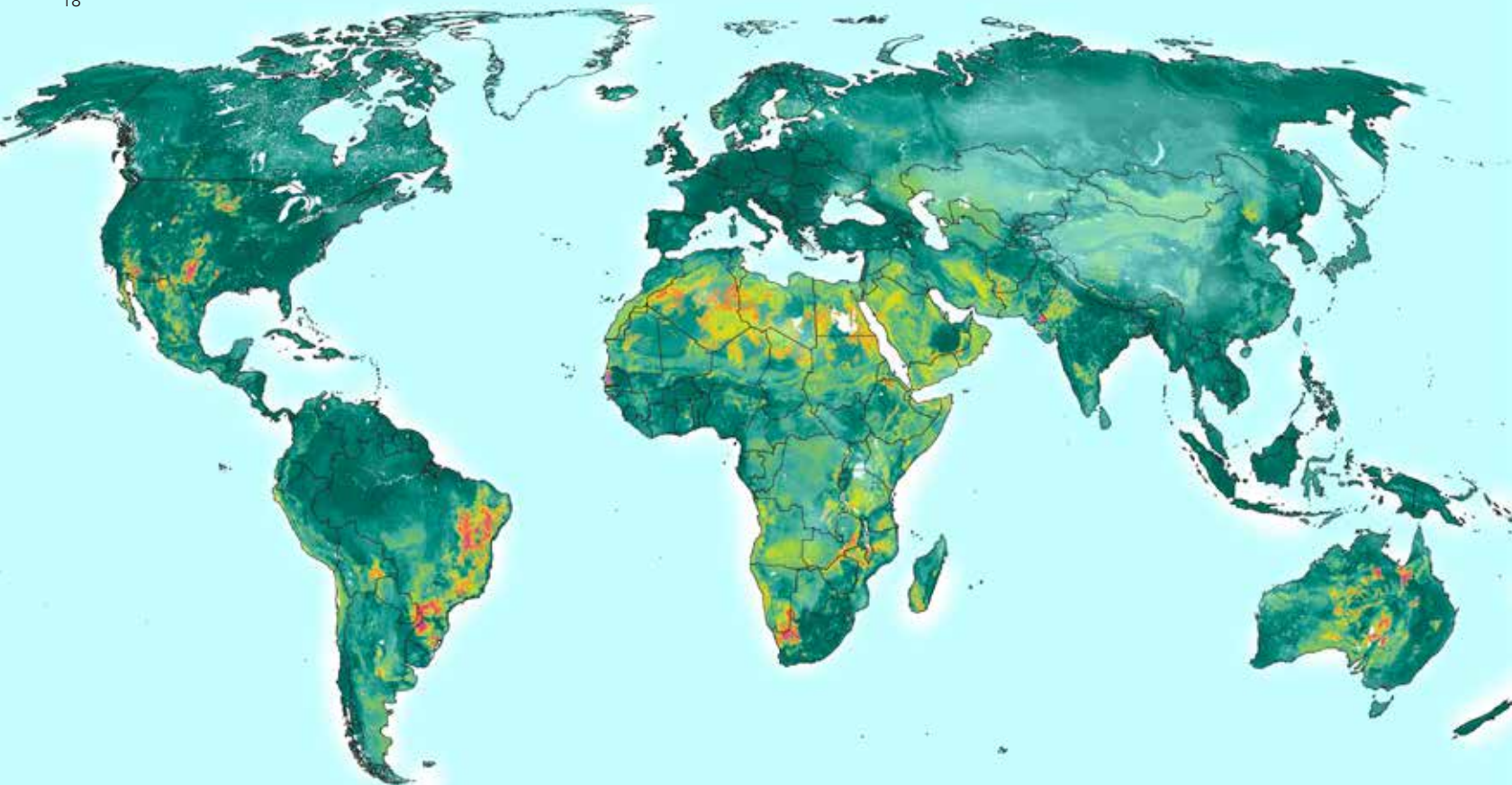
Apparition individuelle de la diversité dans chaque région lacustre

Les espèces ne se distinguent pas uniquement par leur taille et leur morphologie mais aussi par leurs préférences alimentaires et la profondeur à laquelle elles vivent et se reproduisent. Près du rivage, les gros «Balchen» se nourrissent principalement d'organismes vivant dans et sur le fond tandis qu'en eau libre, les petits «Albeli» se nourrissent de plancton et que, entre les deux, les «Felchen» de taille moyenne se nourrissent des deux.

Les nouvelles analyses génétiques confirment les premières hypothèses selon lesquelles la diversité des corégones s'est développée dans chaque groupe de lacs, de manière indépendante. En effet, les espèces de corégones vivant dans un même lac présentent de fortes similitudes génétiques même si elles diffèrent physiquement. Et à l'inverse, la distance génétique est plus forte avec les espèces à première vue similaires qui se sont développées dans des groupes de lacs différents.

Formes hybrides et espèces endémiques

Les échanges génétiques au sein des grands lacs, mais aussi entre eux, ont entraîné l'apparition de formes hybrides. Dans les lacs très profonds comme ceux de Thoune, des Quatre-Cantons et de Constance, cela a favorisé l'émergence d'espèces inhabituelles qui vivent et se reproduisent à très grande profondeur. Beaucoup de ces espèces sont endémiques. Autrement dit: on ne les rencontre que dans ces lacs préalpins suisses et nulle part ailleurs.



Carte globale des risques liés au fluor

Photo La carte montre avec quelle probabilité la concentration de fluor dans les eaux souterraines dépasse la valeur limite fixée par l'OMS. Quasiment toute l'Afrique et une grande partie de l'Asie présentent une pollution au fluor potentiellement dangereuse.

Des chercheuses et chercheurs de l'Eawag ont développé un modèle basé sur l'intelligence artificielle qui leur a permis d'exploiter d'énormes quantités de données provenant d'analyses de fluor réalisées dans les eaux souterraines du monde entier. Leurs conclusion: la contamination au fluor menace la santé de près de 180 millions de personnes, principalement en Afrique et en Asie.

Dans le dentifrice, le fluor protège nos dents des caries. Mais absorbé en grande quantité, il peut conduire à une dégénérescence des os et des articulations. Le risque est particulièrement élevé dans les régions chaudes et arides, car les températures élevées favorisent l'altération des roches et donc la dissolution du fluor qu'elles contiennent. De plus, le fluor reste plus longtemps dans les eaux souterraines, car celles-ci ne se renouvellent que très lentement à cause des faibles précipitations.

Qui plus est, le fluor n'est souvent pas détecté car il est inodore et invisible: seules des analyses de l'eau renseignent sur des concentrations trop élevées. Dans de nombreux pays émergents et en développement, les eaux souterraines ne sont pourtant jamais testées. «Les régions à risque ne sont par conséquent pas connues sur l'ensemble des territoires», déclare Joel Podgorski. Avec son confrère Michael Berg, qui dirige le département Ressources aqua-

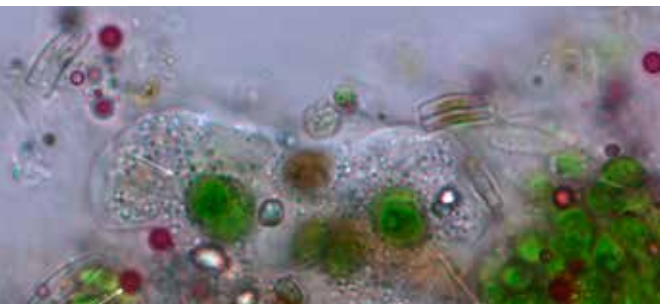
tiques et eau potable, il a donc développé un modèle qui, à partir de 400'000 analyses de fluor et de caractéristiques topographiques, géologiques et climatiques, lui a permis de déterminer où dans le monde il est probable que la teneur en fluor soit supérieure à la limite sanitaire de 1,5 milligramme par litre. Cette étude a été réalisée avec le soutien de la Direction du développement et de la coopération (DDC).

Il apparaît que les concentrations sont probablement trop élevées en Afrique du sud, en Asie centrale, en Chine et en Mongolie. Cette information est très intéressante du point de vue de la santé publique dans la mesure où de nombreux habitants de ces régions ne sont pas raccordés à un réseau de distribution dans lequel l'eau est traitée puis acheminée jusqu'aux habitations. Les personnes qui s'y approvisionnent en pompant directement dans la nappe sont particulièrement exposées à un risque de contamination par le fluor.

Carte interactive
Gapmaps



Brèves



Stephanie Merbt, Eawag

Les nanoplastiques dans la chaîne alimentaire aquatique. Le plastique est une matière chimiquement stable – et il perdure donc beaucoup plus longtemps dans la nature que certains d’entre nous ne le pensent. Avec le temps, il se décompose en fragments de plus en plus petits qui ne mesurent finalement plus que quelques nanomètres de diamètre. Étant donné que ces nanoplastiques sont très difficiles à détecter et à mesurer dans l’environnement, les minuscules particules ont été très peu étudiées jusqu’à présent. Des scientifiques de l’Eawag ont maintenant réussi à montrer dans des essais de laboratoire que les nanoplastiques adhèrent aux biofilms (photo), comme ceux qui se forment sur les cailloux dans les ruisseaux, et peuvent ainsi affecter les escargots d’eau douce qui se nourrissent de ces biofilms.

Verena Lubini



Une biodiversité inchangée chez les insectes aquatiques. Alors que, ces dernières années, la biodiversité a fortement chuté chez les insectes terrestres, les cours d’eau suisses abritaient toujours autant d’espèces d’insectes aquatiques en 2019 qu’en 2010. C’est ce que montrent les données du monitoring de la biodiversité qui ont été dépouillées par l’Eawag et le WSL. Dans les cours d’eau de moyenne altitude, la diversité des insectes aquatiques a même augmenté car les espèces affectionnant la chaleur – comme l’éphémère *Baetis rhodani* (photo) – ont étendu leur aire de distribution vers le haut et sont venues cohabiter avec les espèces déjà présentes sans les évincer.

BGB

Plus sur le projet





Enseignement

L'enseignement prodigué par l'Eawag s'étend au-delà du domaine des EPF et repose sur ses propres recherches. D'un point de vue thématique, il couvre des questions spécifiques et met l'accent sur les différents usages de l'eau et leurs effets sur les écosystèmes aquatiques. En dehors de l'encadrement des étudiantes et doctorants, les scientifiques de l'Eawag contribuent, dans les hautes écoles, à une orientation pratique des formations proposées. À côté de l'enseignement académique, l'Eawag est très engagée dans la formation professionnelle et dans la formation continue des personnes de terrain.

Photo En 2022, 39 professeures et docents de l'Eawag ont prodigué 5'700 heures de cours dans les programmes d'enseignement supérieur de l'EPFL, de l'ETH Zurich et de divers établissements suisses et étrangers.



Discussions autour des nouveaux outils d'étude des milieux aquatiques

Photo Benoît Ferrari, directeur du Centre Ecotox, a présenté les dernières avancées en matière d'évaluation de la qualité des sédiments.

Près de 140 personnes issues de l'administration publique, de bureaux d'étude privés et de la recherche ont profité de la journée d'information de l'Eawag à Lausanne pour s'informer et échanger sur les nouvelles méthodes de collecte et d'utilisation des données sur l'eau et les milieux aquatiques.

Après trois ans d'interruption forcée due au coronavirus, la journée d'information de l'Eawag a enfin pu à nouveau se tenir le 15 septembre 2022. La journée organisée sur le thème «Dynamique de l'eau: nouveaux outils, nouvelles opportunités» a permis aux spécialistes et scientifiques de se rencontrer et d'entretenir les contacts essentiels avec la pratique – en particulier en Suisse romande. Car la rencontre a eu lieu pour la deuxième fois au Swiss Tech Convention Center sur le campus de l'EPFL. Un signal fort qui honore «l'étroite et longue relation entre l'EPFL et l'Eawag» soulignée aussi bien par le professeur Martin Vetterli, le président de l'EPFL, que par la professeure Claudia Binder, doyenne de la faculté ENAC de l'EPFL, dans leurs allocutions de bienvenue.

Des mesures à haute résolution temporelle

La surveillance des eaux de surface est une longue tradition lausannoise. C'est ici, au bord du Léman, que François-Alphonse Forel a créé les fondements de la limnologie voici près de 125 ans. Depuis, les évolutions ont été spectaculaires tant sur le plan scientifique que technique. Le travail de développement des méthodes d'étude vise notamment à obtenir des mesures très rapprochées dans le temps afin de pouvoir suivre en détail les processus dynamiques. La professeure Tamar Kohn, environnementaliste à l'EPFL, a ainsi montré comment elle et son équipe ont pu, à partir de l'analyse d'échantillons d'eaux usées, non seulement suivre l'évolution de la pandémie de Covid, mais aussi retracer la distribution des différents variants du virus et évaluer le taux de reproduction de l'agent pathogène.

Journée
d'information
Compte-rendu et
perspective



Rupture d'un barrage dans une mine de diamants

À côté de ces données mesurées sur place et, bien souvent, en continu, la télédétection offre de nouvelles possibilités d'étude des paramètres liés aux milieux aquatiques. Daniel Odermatt, expert en télédétection et chef de groupe au département Eaux de surface, a ainsi montré comment son équipe a utilisé des données satellitaires pour évaluer l'ampleur d'une catastrophe écologique survenue en Angola en septembre 2021. Suite à la rupture d'un barrage dans la plus grande mine de diamants du pays, de grandes quantités de métaux toxiques se sont déversées dans la rivière Kasai, ce qui a entraîné des milliers d'intoxications et la mort de douze personnes dans le Congo situé en aval. Odermatt et son équipe ont déterminé les concentrations de matières en suspension dans l'eau: elles étaient de 60 à 80 fois supérieures aux limites autorisées au niveau national. «Aucun poisson ne peut survivre à de telles concentrations, quelle que soit la composition des particules», a indiqué Odermatt.

Des systèmes environnementaux complexes et dynamiques

D'autres exemples dans cette lignée ont été présentés à la journée d'information: ainsi, les photos prises par des drones ou les vidéos postées sur les réseaux sociaux peuvent également servir à la télédétection. Pour le physicien Damien Bouffard, chef de groupe au département Eaux de surface et professeur extraordinaire de l'université de Lausanne, toutes ces approches, aussi diverses soient-elles, poursuivent le même objectif: «Nous voulons mieux comprendre les milieux aquatiques dans toute leur complexité et leur dynamique pour pouvoir développer des solutions durables aux problèmes qu'ils rencontrent.» Bouffard et son équipe ont créé la plateforme «datalakes» qui rassemble une multitude de données de sources très différentes. Les données sont en accès libre et gratuit et peuvent être combinées, visualisées et extraites selon les besoins. Mais pour que les données collectées soient aussi celles dont les utilisateurs ont besoin et pour que ces utilisateurs potentiels aient connaissance de leur existence et puissent les interpréter, il faut que toutes les personnes impliquées et intéressées communiquent entre elles. C'est à cela que contribue la journée d'information de l'Eawag grâce aux échanges et discussions qu'elle favorise entre acteurs et personnalités de la recherche, de la pratique et des administrations.



Valentin Flauraud, Eawag / Keystone

La journée d'information 2022 de l'Eawag a offert un tour d'horizon des méthodes dernièrement développées pour la surveillance des eaux de surface continentales.



Valentin Flauraud, Eawag / Keystone

En marge des exposés, l'occasion était donnée de découvrir *de visu* certains des nouveaux outils, dont les drones servant à la surveillance des grands cours d'eau que présentait l'université de Lausanne.



Photo Simon Bloem (Eawag; à droite) et Michael Arnold (syndicat des eaux et de l'assainissement de la région de Zoug – GVRZ) effectuent une mesure comparative dans la conduite d'alimentation d'un bassin d'orage à l'aide d'un tout nouveau capteur de conductivité. En 2023, les nouveaux réseaux de mesure dans le domaine de l'assainissement feront aussi l'objet d'un cours d'approfondissement dans le programme PEAK.



Programme de cours
PEAK

La formation continue enfin revenue en présentiel

Après les annulations et restrictions imposées par la pandémie de Covid-19, la plupart des cours de l'Eawag pour la pratique (PEAK) ont enfin pu être de nouveau dispensés en présentiel. Deux cours ont été donnés en ligne et un a eu lieu sous forme hybride. «Les neuf cours ont été très bien suivis», indique Marianne Leuzinger, la responsable du programme PEAK. Les cours PEAK traitent d'une grande variété de sujets. En 2022, ils ont ainsi notamment porté sur les méthodes d'observation de la diversité du plancton et sur la résistance aux antibiotiques dans l'environnement. Les cours sont proposés en allemand, en français ou en anglais, parfois même en deux langues. Leur but premier est le transfert de savoir, mais ils sont aussi un lieu d'échanges très apprécié entre recherche et pratique.

Nos apprenties et apprentis: les spécialistes de demain

L'Eawag s'engage depuis de nombreuses années dans la formation professionnelle. En 2022, huit jeunes ont achevé leur apprentissage et neuf autres ont entamé leur vie professionnelle. Pour la formation des laborantines et laborantins, l'Eawag s'assure le concours de partenaires extérieurs comme la Bachema, Biotronik, Coca-Cola, Niutec ou Veritas. *Paula Heiss, apprentie de commerce en 2^e année, a dressé les portraits suivants.*

Peter Penicka, Eawag



Max Hofland, CFC laborantin en biologie, 3^e année

«Je cherchais une place d'apprenti laborantin en biologie et j'ai pu faire une journée d'essai à l'Eawag; ils m'ont emmené sur le lac de Greifen», raconte Max Hofland. La diversité des tâches à accomplir et la bonne impression laissée par cette expérience l'ont poussé à poser sa candidature à l'Eawag. En tant que laborantin, il doit suivre les protocoles et travailler avec précision. Le travail en équipe est, lui aussi, très important. «À l'Eawag, j'apprécie beaucoup les personnes qui y travaillent et la bonne ambiance qui y règne». Il aimerait donc beaucoup y rester après son apprentissage.



Paula Heiss, CFC employée de commerce, 2^e année

Dès la première année, Paula Heiss a déjà découvert et apprécié de nombreuses facettes de l'Eawag. La diversité des tâches à accomplir et le fait de travailler dans différents départements successifs l'ont séduite. «Ce que j'aime particulièrement à l'Eawag, c'est que les apprentis sont associés à toutes les activités dès le début. Ils peuvent participer aux réunions et colloques, aider à organiser la journée d'information, mener des interviews. Le climat de travail aussi, me plaît beaucoup», indique-t-elle. Elle ne sait pas encore ce qu'elle fera à l'avenir. Avant toute chose, terminer son apprentissage.

Peter Penicka, Eawag



Annina Gsell, CFC laborantine en chimie, 3^e année

Annina Gsell travaille au laboratoire d'analyse et d'apprentissage où elle étudie des échantillons d'eau. «Nous faisons principalement de la photométrie», explique-t-elle. Qu'est-ce qui, d'après elle, est important dans son métier? Elle répond: «Il faut exécuter son travail avec précision tout en restant critique». À l'Eawag, elle apprécie particulièrement la variété des activités et rencontres. «On rencontre sans cesse de nouvelles personnes, est confronté à de nouvelles analyses, découvre de nouvelles entreprises. C'est un bon moyen d'envisager une voie pour l'avenir.» Dans l'immédiat, elle prépare son examen et prévoit peut-être de faire des études.



Noel Läderach, CFC spécialiste des TIC, 1^e année

«C'est à la matinée d'information sur les métiers que j'ai eu mon premier contact avec l'Eawag», raconte Noel Läderach. Il travaille à l'assistance technique et informatique de divers départements et installe le matériel des postes de travail. Il sera plus tard affecté à des départements précis dont il aura la responsabilité. «En tant que spécialiste des TIC, il faut être d'un bon contact avec les gens et savoir se montrer compréhensif», révèle-t-il. Il apprécie beaucoup le travail à l'Eawag. C'est en grande partie dû aux autres personnes qui y travaillent et au bon climat de travail. Il n'a pas encore d'idée précise pour l'avenir.

Peter Penicka, Eawag

Peter Penicka, Eawag

Master: étudier au plus près de la recherche

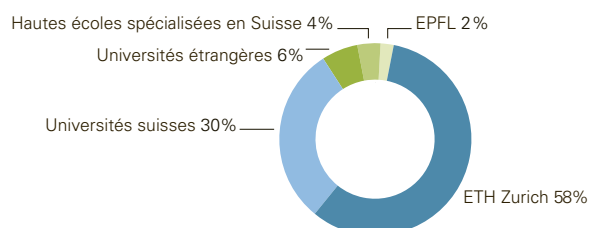
Près de 180 bachelors et masters sont encadrés chaque année à l'Eawag où ils sont souvent intégrés à des projets de recherche. Ce souci d'intégration, l'horizontalité des relations hiérarchiques et l'interdisciplinarité du travail sont autant de facteurs d'excellence pour les masters qui remportent souvent des récompenses.

À l'Eawag, les masters sont généralement intégrés à des projets de recherche. Cela a l'avantage de fournir aux étudiantes et étudiants un cadre prédéfini pour leur travail tout en leur permettant d'y exprimer et d'y développer leur propre vision du sujet. Le travail de Frank Zhang a par exemple été récompensé. Sous la direction de Barbara Jožef et Kristin Schirmer, cet écotoxicologue a grandement contribué au développement d'un protocole de test pour évaluer les substances chimiques sans recourir à l'expérimentation animale. Cela lui a valu la médaille de l'ETH Zurich qui récompense chaque année les masters et les thèses d'excellence. «Je suis très heureux d'avoir rencontré à l'Eawag des gens formidables avec lesquels j'ai eu la chance de travailler, déclare Franz Zhang. J'ai énormément apprécié d'évoluer dans un environnement stimulant tout en bénéficiant à la fois d'un réel soutien et d'une grande liberté.» Les deux chercheuses qui l'ont encadré dressent également un bilan très positif du temps passé avec Frank.

«Cela a été un vrai plaisir de travailler avec Frank. Il s'est consacré à son master avec un réel enthousiasme et beaucoup d'engagement», se souvient Barbara Jožef. Les résultats de ses travaux ont non seulement mis à jour des phénomènes inattendus dans les cellules de poissons mais ils ont aussi «contribué de façon décisive à l'avancement de notre projet actuel avec les cultures cellulaires sans sérum», ajoute Kristin Schirmer, dont le groupe de recherche pose depuis des années de nouveaux jalons dans le développement d'alternatives à l'expérimentation animale dans le domaine de la toxicologie environnementale. Frank Zhang se réjouit de la distinction qui lui est attribuée mais, pour lui, la médaille est plus que cela. «Pour moi, ce sera toujours un souvenir de mon formidable séjour à l'Eawag.» Afin de transmettre son savoir aux étudiantes et étudiants, l'Eawag gère plusieurs chaires en commun avec l'ETH Zurich et l'EPFL ainsi qu'avec différentes universités et hautes écoles suisses et internationales.

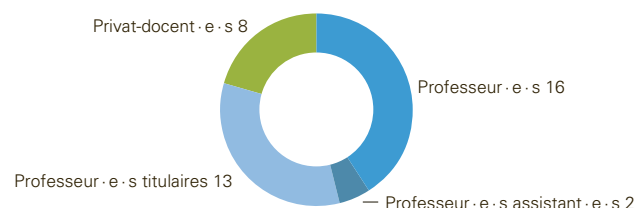
Enseignement dans divers établissements

5'697 h



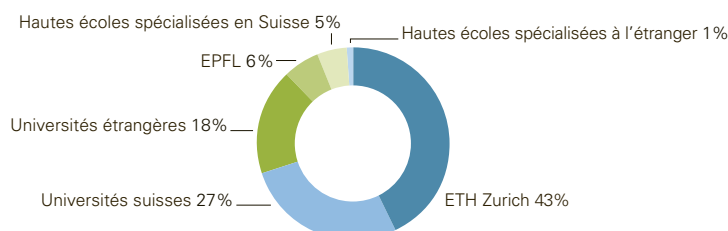
Professeur·e·s et docent·e·s

39



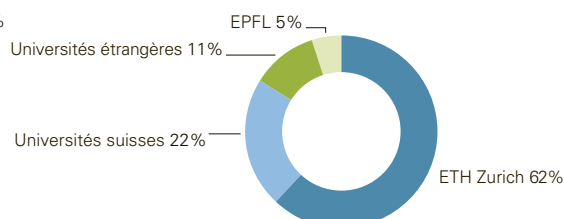
Bachelors et masters supervisés

188



Thèses supervisées

149





Conseil

Les chercheuses et chercheurs de l'Eawag collaborent avec les professionnels de l'eau dans de nombreux projets et mettent en œuvre leurs compétences dans de nombreuses instances nationales et internationales. Ils apportent par ailleurs leur expertise dans diverses commissions d'experts et remplissent divers mandats de conseil. L'Eawag gère également plusieurs centres de compétences qui facilitent les échanges entre les disciplines de recherche et la pratique. Enfin, l'Eawag communique les résultats de ses recherches dans des revues destinées aux professionnels et contribue ainsi à un transfert du savoir adapté à leurs besoins.

Photo Une nouvelle méthode permet aujourd'hui la détection précoce de nouveaux variants du SARS-CoV-2 dans les eaux usées. Le chef de groupe de l'Eawag Tim Julian (à droite) a participé de façon décisive à son développement en collaboration avec des personnalités d'autres organismes suisses de recherche scientifique, dont le professeur Niko Beerenwinkel de l'ETH Zurich (à gauche). Pour en savoir plus, rendez-vous pages 32 et 33.



Photo Dans le cadre de l'initiative de recherche «Blue-Green Biodiversity», la biodiversité bleue verte, c'est-à-dire aquatique et terrestre, est étudiée conjointement par différents instituts.

Une théorie peut aider à protéger les écosystèmes

Les écosystèmes peuvent réagir très différemment aux perturbations d'origine anthropique. Toutefois, les causes de ces différences sont encore mal comprises. Une nouvelle approche intégrée montre comment les écosystèmes terrestres et aquatiques peuvent être mieux protégés si l'on prend en compte les processus écologiques fondamentaux.

Certains écosystèmes réagissent fortement au réchauffement climatique, d'autres semblent peu affectés. D'où vient cette différence? Un groupe de scientifiques du WSL et de l'Eawag s'est penché sur cette question dans le cadre de l'initiative de recherche «Blue-Green Biodiversity» (BGB). Ils ont développé une approche intégrée qui permet d'expliquer les différentes réactions. Leur théorie met en relation l'influence anthropique et quatre processus fondamentaux régissant la biodiversité à un endroit donné, à savoir la dispersion, la spéciation, la sélection au niveau de l'espèce et la dérive écologique. L'importance relative des processus dans les écosystèmes aquatiques et terrestres est ensuite analysée pour comprendre les différences.

Une perspective d'avenir

Avec leur approche, l'équipe de recherche espère fournir aux autorités et aux acteurs de la protection de la nature un nouvel instrument pour protéger la biodiversité. Car si l'on sait quels sont les processus prépondérants à un moment donné, il est possible de mettre en place des mesures ciblées. Si par exemple, des écosystèmes sont fortement influencés par la dérive écologique, c'est-à-dire si leurs populations diminuent rapidement, il sera sans doute prioritaire de préserver la taille des populations et donc de sauvegarder les habitats. Si, en revanche, les activités humaines affectent surtout la dispersion, des mesures doivent être prises pour assurer de meilleures connexions entre les habitats encore existants. Et si le problème principal réside dans la hausse des températures, il convient certainement de créer des habitats frais et ombragés offrant un refuge aux animaux et végétaux en danger.

Plus d'infos
sur le projet
BGB





Fritz Brugger

Soutenir la lutte contre la pollution de l'eau

Photo Un «scientifique citoyen» local mesurant le pH dans un canal d'évacuation des effluents d'une mine de charbon au Zimbabwe.

Où les lois de protection de l'environnement sont appliquées de manière très partielle, l'activité minière peut avoir des conséquences désastreuses. Dans le cadre d'un projet de recherche, l'Eawag a travaillé avec la population locale et créé un savoir qui peut lui servir à lutter contre la pollution de l'eau causée par les mines de charbon.

À Hwange, dans l'ouest du Zimbabwe, les mines de charbon déversent depuis des années leurs effluents chargés d'acides et de métaux dans la rivière Deka, ce qui menace la santé des personnes qui y pêchent ou y puisent leur eau de boisson. La population locale a déjà protesté à plusieurs reprises contre cette atteinte à son environnement mais elle ne disposait pas de preuves et ses plaintes n'ont pas pu aboutir.

En 2018, des scientifiques de l'Eawag se sont assuré le concours de 13 femmes et hommes de quatre villages riverains pour mesurer pendant un an et demi la qualité de l'eau dans la rivière et dans les canaux d'eaux usées des mines. En général, les scientifiques venus de Suisse ne sont présents sur place que quelques semaines pour une campagne de mesure. «Nous n'avons alors qu'un aperçu très limité dans le temps, indique la géologue Désirée Ruppen du département Eaux de

surface. La population locale, en revanche, peut prélever régulièrement des échantillons sur une période plus longue. Grâce à sa participation, nous avons pu établir un profil de toute l'année hydrologique et de toutes ses variations pendant la saison des pluies et la saison sèche.»

L'étude a confirmé ce que le spectacle récurrent de poissons morts laissait supposer: la rivière Deka est très polluée. Son eau renferme des quantités excessives de nickel et d'arsenic et beaucoup trop de manganèse. Pour la population locale, l'étude a une énorme importance. Non seulement parce que les participants locaux au projet de sciences citoyennes – dont la plus jeune avait seize ans et le plus âgé près de 70 – y ont fortement contribué. Mais aussi parce que les riverains peuvent enfin confronter les entreprises responsables aux données collectées.

Plus d'infos
sur le projet
Visionner la vidéo



Nous avons détecté
le variant delta
dans les eaux usées
118 jours avant qu'il
ne soit diagnostiqué
dans la population.

Tim Julian a intégré l'Eawag en 2014 après une formation à l'université américaine de Stanford et à l'Hopkins Bloomberg School of Public Health de Baltimore. Il a alors créé un nouveau groupe de recherche, qu'il dirige depuis, au sein du département Microbiologie environnementale. L'équipe de Julian s'intéresse à divers pathogènes affectant l'être humain dans le but de mieux comprendre la transmission des agents pathogènes à l'interface entre l'humain et l'environnement.



Raoul Schaffner, Eawag

La plupart des personnes qui contractent le virus SARS-CoV-2 rejettent du matériel génétique du pathogène dans leurs selles. Ce matériel génétique peut être extrait des échantillons d'eaux usées pour être analysé. Cette approche a également prouvé sa valeur pour la détection précoce des mutations du virus, indique Tim Julian, qui a développé une méthode d'analyse des nouveaux variants avec plusieurs collègues de divers organismes de recherche suisses.

Avec vos partenaires de recherche, vous avez montré que les nouveaux variants de l'agent du Covid pouvaient être détectés dans les eaux usées avant qu'ils n'aient déclenché de maladie.

Oui, c'est vrai. Nous avons détecté le variant alpha dans nos échantillons d'eaux usées 13 jours avant que les premiers cas ne soient diagnostiqués. Et dans le cas du variant delta, nous avons même 118 jours d'avance avec l'analyse des eaux usées de Lausanne. Omicron, de son côté, est apparu pour la première fois dans les effluents de Bâle-Ville. Dans l'ensemble, ces résultats montrent que nous disposons d'un système efficace de surveillance des virus dans les eaux usées à l'échelle de la Suisse. Je suis donc confiant dans le fait que nous détecterons aussi de façon précoce les variants que nous ne connaissons pas encore. Mais attention: même si l'analyse des eaux usées est rapide, objective et bon marché, elle ne peut pas remplacer la surveillance clinique de la population, elle peut tout au plus la compléter.

Quelle a été votre expérience de la collaboration avec les autorités?

Nous sommes partis d'une situation favorable dans la mesure où nous étions déjà en contact régulier avec les laboratoires cantonaux et les offices fédéraux avant la pandémie. Notre étude est un bon exemple de ce que peut produire un bon réseautage au sein du domaine des EPF. L'existence de contacts actifs permet de mettre en place très rapidement une collaboration efficace quand le besoin s'en fait sentir. Et elle facilite les échanges avec les autorités. Nos résultats ont livré des informations précoces sur l'apparition et le développement des variants en Suisse – et ils ont suscité beaucoup d'intérêt. En revanche, je ne peux pas dire dans quelle mesure cela a influencé les décisions politiques.

Est-ce que vous craignez, personnellement, que de nouveaux variants du SARS-CoV-2 n'apparaissent prochainement et qu'ils soient plus dangereux ou plus contagieux que les précédents?

Nous ne pouvons pas exclure cette éventualité pour l'avenir. Mais nous en savons beaucoup plus sur le virus qu'au début de la pandémie. Nous avons par exemple appris comment le coronavirus se transmet – et comment réduire les risques de transmission. Aujourd'hui, nous savons aussi beaucoup mieux traiter les infections à l'hôpital. Qui plus est, nous disposons de vaccins efficaces. Mais je reste d'avis que nous devons poursuivre la surveillance de manière soutenue pour pouvoir détecter les nouveaux variants et en apprendre le plus possible et le plus tôt possible sur leurs propriétés.



Surveillance dans les eaux usées
Chiffres actuels

Les matières fécales, une ressource de valeur

En Ouganda et au Sénégal, les matières fécales humaines sont utilisées comme combustible dans les fours des tuileries-briqueteries. Au cours des décennies qu'a duré le développement de cette technologie, les scientifiques de l'Eawag ont accumulé un savoir qu'ils souhaitent maintenant appliquer en Suisse. Les pistes sont nombreuses ... de même que les difficultés rencontrées.



Michael Vogel, Eawag



Linda Strande, Eawag

Photo À gauche: essais en béchers visant à déterminer le floculant permettant la meilleure déshydratation des eaux noires.

À droite: étude comparative de capteurs optiques pour déterminer la teneur des eaux noires en matière sèche.

Dans le monde, trois milliards de personnes ne sont pas raccordées à un réseau d'égouts, principalement dans les pays à faible revenu. À travers des études et essais pilotes dans plusieurs pays africains, les scientifiques de l'Eawag développent depuis des décennies des technologies de fabrication de combustibles à partir des matières fécales, qui sont par exemple utilisés dans les fours des tuileries-briqueteries en Ouganda et au Sénégal.

Transformation en biomasse d'insecte

En Suisse, les réflexions sur l'exploitation des eaux noires, c'est-à-dire les eaux de rinçage contenant les excréments, sont encore moins concrètes. La raison: 97 pour cent des ménages sont raccordés à une station d'épuration centralisée. Pourtant, des chercheurs tels que Michael Vogel du département «Assainissement, eau et déchets pour le développement» souhaitent faire profiter la Suisse du savoir qu'ils ont acquis en Afrique. Les pistes sont nombreuses: nos excréments pourraient par exemple servir à produire un aliment pour animaux riche en protéines; en effet, ils sont très appréciés des larves de mouche soldat noire qui les transforment en biomasse d'insecte.

Le problème de l'humidité des boues fécales

La possibilité d'utiliser les excréments comme combustible est également à l'étude. Mais un problème se pose: la forte variabilité des caractéristiques des eaux noires. Il convient tout d'abord de les déshydrater mais chaque passage aux toilettes livre une matière première différente. Vogel et les scientifiques qui travaillent avec

lui cherchent donc entre autres à déterminer le meilleur floculant à employer et la quantité qui convient le mieux pour accélérer la déshydratation des eaux noires. Les boues fécales doivent ensuite être comprimées en granulés qui doivent encore être séchés avant d'être en mesure de brûler.

Pour l'heure, les problèmes à résoudre pour que les eaux noires puissent être largement utilisées comme ressource en Suisse ne sont pas uniquement d'ordre technique. Jusqu'ici, seule l'utilisation de boues d'épuration provenant du traitement des eaux usées est réglementée: elles ne doivent pas être épandues sur les champs, mais être séchées, puis brûlées dans des usines d'incinération des ordures ménagères ou dans des fours de cimenterie. Toutefois, Michael Vogt croit à la possibilité future d'une valorisation des eaux noires: «Notre tâche en tant que chercheurs est de montrer à l'industrie que des solutions viables sont possibles et qu'il existe aussi un marché pour ces solutions.»



Les matières fécales
Reportage en BD

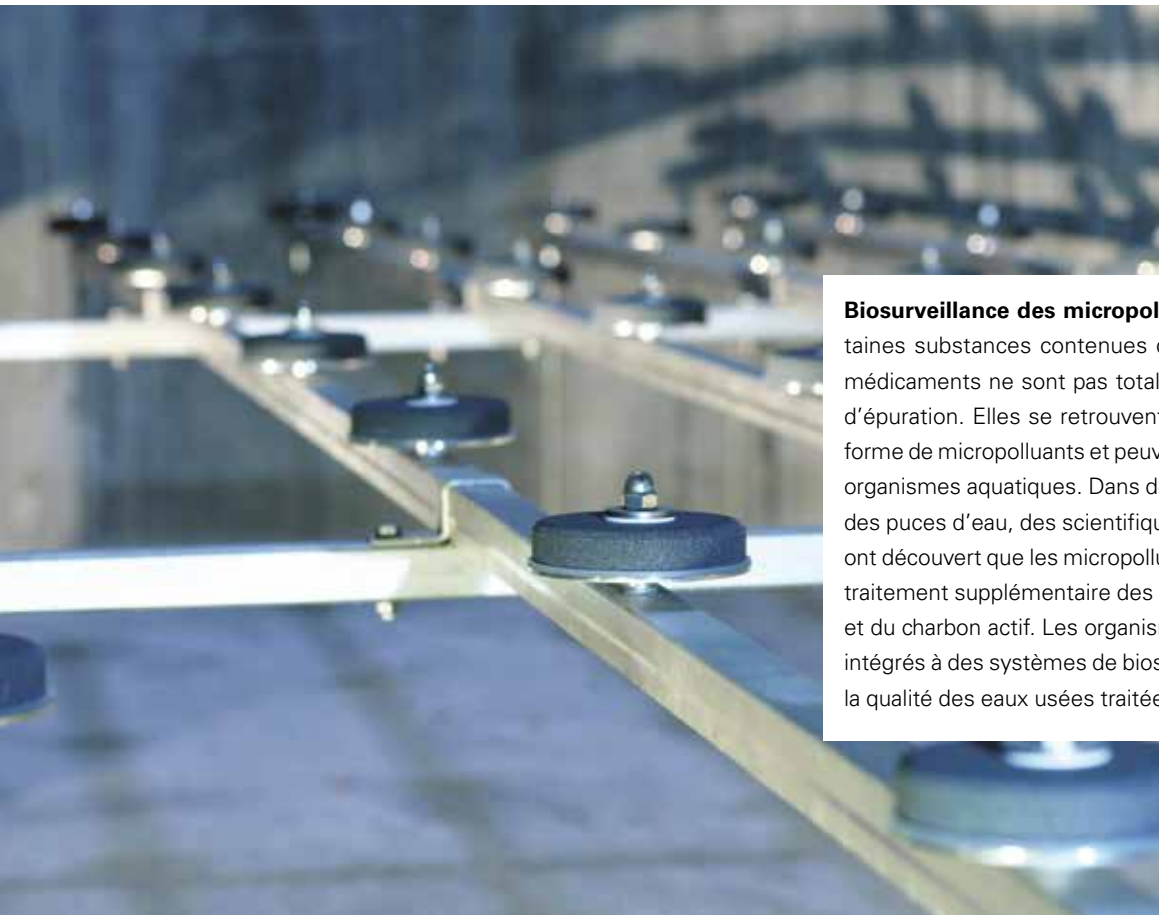
Brèves



Fridolin Haag (Eawag) und cottonbro

Une appli pour les décisions difficiles. L'appli «ValueDecisions» développée à l'Eawag fonctionne en principe comme une analyse coûts-bénéfices. Toutefois, elle ne vise pas uniquement à minimiser les coûts mais poursuit tout un éventail d'objectifs parfois contradictoires. L'appli affiche les résultats de l'analyse et permet de savoir en un clin d'œil quelles options conviennent le mieux à quels acteurs. Dans la pratique, l'appli a déjà fait ses preuves à maintes reprises: dans le canton de Soleure, elle a ainsi aidé à comparer les avantages et inconvénients d'une station d'épuration centralisée classique et d'une infrastructure d'assainissement décentralisée comme les toilettes sèches.

Value Decisions
Accès à l'appli



Aldo Todaro, Eawag

Biosurveillance des micropolluants dans les eaux usées. Certaines substances contenues dans les produits d'hygiène et les médicaments ne sont pas totalement éliminées dans les stations d'épuration. Elles se retrouvent dans les eaux de surface sous la forme de micropolluants et peuvent constituer une menace pour les organismes aquatiques. Dans des essais avec des algues vertes et des puces d'eau, des scientifiques de l'Eawag et du Centre Ecotox ont découvert que les micropolluants pouvaient être neutralisés par traitement supplémentaire des eaux usées avec de l'ozone (photo) et du charbon actif. Les organismes aquatiques peuvent aussi être intégrés à des systèmes de biosurveillance pour évaluer en continu la qualité des eaux usées traitées.



Institution

L'Eawag n'est pas seulement synonyme d'excellence en matière de recherche, d'enseignement et de conseil, mais offre également un environnement motivant particulièrement propice au travail. Ainsi les départements d'encadrement administratif et technique facilitent les démarches des scientifiques et leur apportent le soutien nécessaire à leur travail tandis que les deux sites de Dübendorf et de Kastanienbaum mettent à leur disposition des infrastructures hors pair. Enfin, l'Eawag accorde une très grande importance à la conciliation harmonieuse de la vie de famille et de la vie professionnelle, à l'égalité des chances et au respect mutuel.

Photo La professeure Janet G. Hering a dirigé l'Eawag à partir de 2007 et elle a laissé une empreinte durable sur l'institut suisse de recherche de l'eau. Elle a pris sa retraite fin 2022. Dans une interview (page 38), elle explique ce qu'est un «feed-back positif», souligne l'importance d'un bon réseau de relations et précise ce qui constitue, encore aujourd'hui, les principaux défis dans la recherche sur l'eau et les milieux aquatiques.

Le plus important est de savoir que l'on n'est pas seule.

La Prof. Janet Hering a été directrice de l'Eawag de 2007 à 2022 ainsi que professeure ordinaire de biogéochimie environnementale à l'ETH Zurich et de chimie de l'environnement à l'EPFL. Elle a fortement contribué à faire de l'Eawag un institut de recherche de renommée mondiale. Elle a en particulier renforcé la productivité scientifique en termes de publications et l'encadrement de la relève scientifique. Elle a toujours attaché une grande importance aux échanges entre la recherche, le public et les autorités. Les recherches de Janet Hering portent sur le traitement des eaux polluées pour produire de l'eau potable, sur le comportement biochimique des métaux traces et sur les échanges de savoir entre la recherche, la société et le monde politique. Elle a présenté une thèse en océanographie en 1988 au Massachusetts Institute of Technology (MIT) et a été professeure de 1991 à 1996 et à partir de 1996 de science et technologie de l'environnement au California Institute of Technology et à l'University of California.



La professeure Janet G. Hering a dirigé l'Eawag à partir de 2007 et elle a laissé une empreinte durable sur l'institut suisse de recherche de l'eau. Elle a pris sa retraite fin 2022. Dans une interview, elle explique ce qu'est un «feed-back positif», souligne l'importance d'un bon réseau de relations et précise ce qui constitue, encore aujourd'hui, les principaux défis dans la recherche sur l'eau et les milieux aquatiques.

Qu'est-ce qui vous a inspirée au cours des ans et qu'est-ce qui, à vos yeux, fait la particularité de l'Eawag?

J'ai toujours été impressionnée de voir à quel point l'Eawag était écoutée et sa recherche appliquée dans la pratique et de constater toutes les améliorations que cela a apporté à la société et à l'environnement. J'ai toujours ressenti cela comme une forte motivation pour nous tous à l'Eawag. L'Eawag profite d'un «feed-back positif» dans la mesure où notre réputation attire des talents qui, à leur tour, contribuent à l'excellence de l'institut.

Quels sont les développements qui vous ont le plus marquée pendant votre carrière à l'Eawag?

Quand j'étais en post-doc à l'Eawag, j'ai compris qu'il était très important de se construire un bon réseau de contacts dans la communauté scientifique internationale. Quand je suis revenue pour occuper le poste de directrice, j'ai vu à quel point mon prédécesseur, Alexander Zehnder, avait développé ces connexions tout en mettant l'accent sur l'espace européen. Ulrich Bendi, qui avait assuré la direction par intérim avant mon arrivée, a encouragé l'édification d'un bon réseau à l'échelle nationale qui mettait en avant les collaborations de recherche interdisciplinaires et transdisciplinaires. Tous ces efforts montrent toute l'importance de notre engagement dans la communauté scientifique internationale et auprès des acteurs locaux.

Quels étaient les plus grands défis posés à un institut de recherche dans le domaine aquatique? Et quels sont-ils aujourd'hui?

Le défi principal est resté le même: couvrir les besoins immédiats des populations humaines en eau tout en préservant les capacités et les fonctionnalités de l'environnement aquatique. Sous le chapeau de ce grand défi, les priorités peuvent changer au cours du temps. Par exemple, les effets du changement climatique sur les écosystèmes aquatiques et la biodiversité en Suisse sont aujourd'hui plus manifestes. Cela a lancé la recherche, non seulement sur l'impact des changements climatiques mais aussi sur les adaptations à ces changements et les options d'atténuation. En 2007, l'Eawag étudiait déjà les émissions indirectes de CO₂ liées à la consommation d'énergie des stations d'épuration pour réduire les besoins en oxygène des procédés d'élimination de l'azote. À la suite de cela, il a été découvert que le protoxyde d'azote était une source importante de gaz à effet de serre dans le traitement des eaux usées. Les recherches de l'Eawag ont fourni les bases nécessaires à la compréhension de ces émissions et donc à leur réduction.

Vous avez été la première directrice de l'Eawag. Quels conseils donneriez-vous aujourd'hui aux femmes qui s'engagent dans la recherche?

Le plus important est de savoir que l'on n'est pas seule. Il y a de plus en plus de femmes et aussi beaucoup d'hommes dans la recherche qui sont prêts à faire part de leur expérience et à s'entraider. Travailler ensemble pour, ensemble, trouver des solutions, c'est à mon avis la clé d'un succès durable.

Distinctions

Le prix Otto Jaag pour la protection des eaux attribué à Wenzel Gruber et Urs Schönenberger

Les deux ingénieurs environnementalistes Wenzel Gruber et Urs Schönenberger ont reçu le prix Otto Jaag pour la protection des eaux de l'ETH Zurich pour leurs thèses de doctorat. Gruber a travaillé sur les possibilités de réduction des émissions de protoxyde d'azote, un puissant gaz à effet de serre, au niveau des stations d'épuration tandis que Schönenberger a montré comment les « courts-circuits » hydrauliques dans les systèmes de drainage agricole, comme par exemple les bouches d'égouts, contribuaient à des rejets involontaires de pesticides dans le milieu aquatique.

Raoul Schaffner, Eawag



Wenzel Gruber (à gauche) et Urs Schönenberger



Peter Penicka, Eawag

Lenny Winkel

Lenny Winkel doublement récompensée par l'Association européenne de géochimie (EAG)

La Prof. Lenny Winkel s'est vu attribuer la médaille de l'innovation scientifique de l'EAG pour ses travaux sur la distribution du sélénium dans les sols et de l'arsenic dans les eaux souterraines. Par ailleurs, l'EAG a décerné à la géochimiste et cheffe de groupe de l'Eawag le titre honorifique de « Geochemistry Fellow ».

IWW Zentrum Wasser



Michel Riechmann (au centre) recevant le Mülheim Water Award.

Distinction pour le «Water Wall»

Le «water wall» développé par des chercheuses et chercheurs de l'Eawag recycle les eaux usées des toilettes et du lavage des mains dans un cycle fermé. Il peut donc être utilisé dans les régions à faibles ressources en eau ou sans réseau d'eau ni d'eaux usées. En 2022, le projet a reçu le Mülheim Water Award. Ce prix international est décerné tous les deux ans à Mülheim an der Ruhr, en Allemagne, et récompense les projets de recherche appliquée et de développement ainsi que les concepts innovants dans le domaine de l'approvisionnement et de l'analyse de l'eau.

Nomination au titre de membre honoraire de l'Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA)

Prof. Janet Hering, Prof. Rik Eggen, Prof. Alfred Johnny Wüest

Distinction en tant que «Highly Cited Researcher» par Clarivate Analytics

Prof. Bernhard Truffer

Rifcon Early Career Scientist Award de la Société de toxicologie et de chimie de l'environnement (SETAC)

Sarah Könemann

Médaille de l'ETH Zurich pour les masters d'excellence

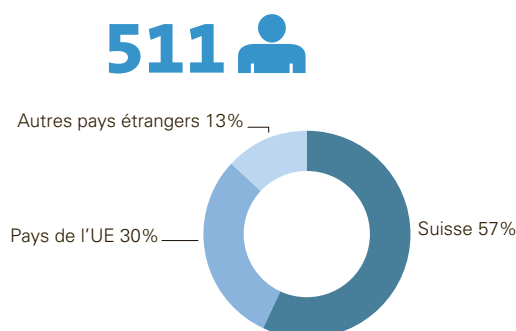
Frank (Zhao Rui) Zhang

Effectifs et structure du personnel

Au 31.12.2022, le personnel de l'Eawag comptait 511 personnes et l'équivalent de 453 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 de femmes est de 50 % (apprenties comprises). L'Eawag assure par ailleurs la formation de 23 apprenties et apprentis se préparant au métier de laborantin de biologie ou de chimie, de commercial ou d'informaticien.

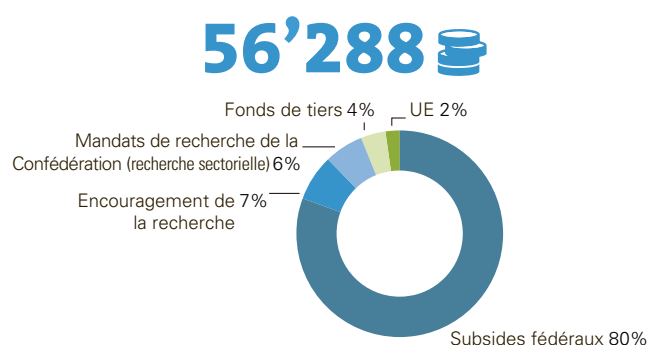
Le caractère international de l'Eawag en tant qu'institut de pointe dans le domaine de l'eau se reflète dans la diversité d'origine des personnes de 42 nations qui y travaillent.

Origine des personnes travaillant à l'Eawag



Les frais de personnel sont non seulement couverts par des subsides fédéraux, mais également par des financements de recherche acquis sur dossier. Au 31.12.2022, le financement des ETP (apprentis exclus) se répartissait de la manière suivante:

Origine des fonds finançant le personnel (en milliers de CHF)



Politique et évolution du personnel

L'Eawag est un employeur conscient de ses responsabilités sociales qui propose à son personnel des instruments modernes de gestion des ressources humaines qui lui permettent de conserver un haut niveau de performance et de motivation. L'institut encourage par ailleurs la parité hommes-femmes. Il offre ainsi des solutions flexibles d'aménagement du temps de travail, un système de gestion intégrée de la santé et d'excellentes possibilités de formation continue afin de fidéliser un personnel hors pair et prisé sur le marché du travail aussi bien dans la recherche que dans les fonctions techniques et administratives.

Le programme interne de formation continue met particulièrement l'accent sur le perfectionnement des pratiques de direction et de management ainsi que de gestion de la santé et de la sécurité du travail. L'Eawag investit d'autre part depuis plusieurs années dans des cours de langues sur tous ses sites pour se montrer à la hauteur de son internationalité. Les offres de formation continue sont évaluées, et au besoin réajustées, chaque année. Elle apporte par ailleurs un soutien financier aux nombreux cours individuels de formation spécialisée que suivent ses membres pour conserver un niveau élevé de qualification.

L'Eawag offre à ses 78 doctorantes et doctorants d'excellentes infrastructures et des possibilités de formation et d'information. Les scientifiques employés en contrat à durée déterminée dans des projets se voient proposer des séminaires sur les plans de carrière ainsi qu'un financement par des Academic Transition Grants pour accroître leur attractivité sur le marché du travail.

Le programme «Eawag Partnership Program for Developing Countries» permet aux étudiantes et étudiants de pays en développement d'effectuer des travaux de recherche à l'Eawag, de nouer des contacts et de ramener leur nouveau savoir dans leur pays. L'«Eawag Postdoc Fellowship», attribuée chaque année aux jeunes scientifiques les plus prometteurs, fait partie intégrante du programme d'encouragement de la relève et de réseautage des jeunes talents.

La task-force Covid-19 de l'Eawag a suivi la situation sanitaire en continu et adapté sa stratégie et ses mesures en anticipant l'avenir.

Carrières

Martin Ackermann nommé directeur de l'Eawag et professeur à l'EPFL

Fin juin 2022, le Conseil fédéral a élu Martin Ackermann pour succéder à Janet Hering à la tête de l'Eawag. Ce biologiste de 51 ans est professeur d'écologie microbienne moléculaire à l'ETH Zurich et chef d'un groupe de recherche à l'Eawag. Il a pris ses nouvelles fonctions le 1^{er} janvier 2023. Dans le cadre de ses nouvelles attributions, Ackermann a également été nommé professeur d'écologie microbienne à l'EPFL. «L'eau est au cœur des plus importantes questions environnementales de notre époque, souligne Ackermann. Je suis donc extrêmement heureux d'avoir la possibilité de travailler avec mes collègues au développement de solutions pour un usage durable de la ressource eau.»

Alessandro Della Bella, Eawag



Martin Ackermann

Christoph Ort prend la tête du département Gestion des eaux urbaines

Après plus de 14 ans à la tête du département Gestion des eaux urbaines, le Prof. Max Maurer s'est retiré de la direction fin 2022. Il a passé le relais à l'ingénieur Christoph Ort qui, ces deux dernières années, s'est fortement impliqué dans le suivi du coronavirus dans les eaux usées. Auparavant, il s'était déjà rendu célèbre en assurant la coordination européenne du suivi des résidus de drogues dans les eaux usées.

Esther Michel, Eawag



Christoph Ort

Manuel Fischer, nouveau chef du département Sciences sociales de l'environnement

Le politologue et chef de groupe de recherche, Prof. Manuel Fischer a pris la succession de Bernhard Truffer début juillet 2022. «Je suis très heureux de prendre la direction d'un département aussi brillant, aussi diversifié et aussi bien connecté», déclare Fischer. Dans ses travaux, il s'est jusqu'à présent intéressé de près aux réseaux politiques. Dans ses nouvelles fonctions, Fischer devient lui-même un «réseuteur». Car l'intégration de son département dans l'Eawag ainsi que dans la communauté scientifique nationale et internationale lui tient particulièrement à cœur.

Peter Penicka, Eawag



Manuel Fischer

Frederik Hammes dirige le département Microbiologie de l'environnement

Après des études de microbiologie en Afrique du Sud et un doctorat en Belgique, c'est en 2003 que Frederik Hammes est venu en post-doc à l'Eawag où il est chef du groupe de recherche Microbiologie de l'eau potable depuis 2012. Depuis début 2022, il dirige en outre le département dont il assurait déjà la direction par intérim depuis mars 2020. Il apprécie particulièrement à l'Eawag l'intensité des collaborations avec d'autres spécialistes et il souhaite absolument continuer à l'encourager. «Collaborer au lieu de se faire concurrence, c'est formidable!», résume-t-il.

Peter Penicka, Eawag



Frederik Hammes

Nathalie Dubois nommée professeure titulaire

La paléolimnologue Nathalie Dubois dirige le groupe de recherche Sédimentologie à l'Eawag depuis 2013. Couche après couche, elle analyse avec son équipe les dépôts lacustres pour reconstituer les conditions environnementales passées afin, notamment, de les mettre en relation avec les changements climatiques actuels et à venir. En parallèle, Nathalie Dubois assure des cours avec travaux pratiques à l'ETH Zurich depuis 2014 et elle a obtenu du Fonds National Suisse un poste de professeure assistante de 2016 à 2021. Cette année, elle a finalement été nommée professeure titulaire par le Conseil des EPF à compter du 1^{er} juin 2022.



Nathalie Dubois

Damien Bouffard nommé professeur à l'université de Lausanne

L'université de Lausanne a nommé Damien Bouffard professeur associé ad personam. Ce physicien spécialiste des milieux aquatiques dirige le groupe de recherche en physique aquatique du département Eaux de surface de l'Eawag depuis janvier 2017. Ses travaux de recherche se concentrent sur la caractérisation des processus physiques qui déterminent le transport et le brassage dans les eaux de surface. À cet effet, il combine avec son équipe l'utilisation d'un large spectre d'instruments d'observation in situ, et en particulier la plateforme de recherche LÉX-PLORE qui flotte sur le lac Léman, avec divers types de modèles hydrodynamiques comme meteolakes.



Damien Bouffard

Andrin Krähenbühl à la tête de FIBER

Le bureau suisse de conseil pour la pêche FIBER est dirigé par Andrin Krähenbühl depuis mai 2022. Ce biologiste a fait ses études à l'université de Berne et s'est spécialisé dans le domaine de l'évolution et de l'écologie aquatique avant de rejoindre l'Eawag où il a travaillé sur les crustacés, les mollusques et les insectes d'eau douce. Il a par ailleurs collaboré au Centre de compétences pour la pêche à partir de 2021. Passionné de pêche depuis l'enfance, il fréquente assidûment les lacs et les cours d'eau de Suisse, de préférence en barque et dans le Pays des Trois-Lacs.



Andrin Krähenbühl

Karin Ingold est la nouvelle présidente de ProClim

Karin Ingold, cheffe de groupe à l'Eawag et professeure à l'université de Berne est la présidente de ProClim, le forum de la SCNAT sur le climat et les changements globaux depuis avril 2022. «Je me réjouis de poursuivre le dialogue entre la science, la société et la politique, déclare Ingold. Dans le système politique suisse, une transformation rapide relève du défi. Mais grâce à notre expérience des processus participatifs et des dialogues à plusieurs niveaux, nous disposons d'excellents instruments pour renforcer les échanges.»



Karin Ingold

Rencontres

L'importance des eaux souterraines

Une fois par an, la Journée mondiale de l'eau instituée par l'ONU rappelle que l'eau est une ressource particulière, essentielle à toute forme de vie. En 2022, elle avait pour thème «Eaux souterraines: rendre visible l'invisible». Un sujet important car une large frange de la société n'a pas conscience de leur importance en tant que ressource: «elles fournissent une grande part de notre eau potable», souligne l'hydrogéologue Christian Moeck dans une interview menée à l'occasion de la Journée mondiale de l'eau qui peut être découverte sur le site de l'Eawag.

> Interview: à lire sur
eawag.ch/jm-de-l-eau

Pavel Klimentov, iStock



Les eaux souterraines: un trésor souvent invisible

Aperçu de la recherche de l'Eawag au Forum de Davos

«Regards sur la recherche au service de la Suisse». C'est sous ce slogan que les écoles polytechniques et instituts de recherche du domaine des EPF ont accueilli le conseiller fédéral Guy Parmelin et une soixantaine d'autres invités de haut rang issus de la politique, de la recherche et de l'économie au Forum économique mondial de Davos. Pour l'Eawag, Christine Weber a emmené le public intéressé dans un voyage dans le temps: elle a montré que les cours d'eau comptent parmi les habitats les plus dégradés de Suisse et comment l'Eawag soutient les efforts de revitalisation.

Luzia Schär



Christine Weber a entrepris un voyage dans le temps

Égalité salariale vérifiée

Le Conseil des EPF a fait examiner dans les six institutions du domaine des EPF si les femmes et les hommes recevaient le même salaire pour le même travail. L'analyse réalisée en externe avec des méthodes reconnues donne une réponse affirmative. Nulle part, la différence n'a dépassé 2 %, bien en dessous des 5 % considérés comme acceptables par la Confédération. Alors que dans les cinq autres institutions du domaine des EPF, les hommes gagnent légèrement plus, la valeur à l'Eawag est de l'ordre de +1,4 % en faveur des femmes.



oatava, iStock

À l'Eawag, à travail égal, salaire égal

Davantage de durabilité à l'Eawag

Dominik Scheibler est responsable Environnement de l'Eawag depuis début 2021. En cette qualité, il s'engage pour le développement durable et vérifie l'efficacité des actions engagées. Il est épaulé dans son travail par l'équipe Environnement de l'Eawag. En ce qui concerne l'électricité, l'Eawag affiche de bons résultats: elle utilise exclusivement de l'électricité provenant des énergies renouvelables et gère elle-même des unités photovoltaïques. «La part du solaire que nous produisons n'est encore que de cinq pour cent, mais elle augmentera progressivement», indique Scheibler dans une interview publiée sur le site de l'Eawag à l'occasion de la Journée mondiale de l'environnement.

> Interview: à lire sur
eawag.ch/jm-de-l-environnement

Peter Pernicka, Eawag



Dominik Scheibler lors de notre interview

Sensibilisation au respect mutuel

L'Eawag a lancé une campagne pour sensibiliser son personnel à l'importance du respect mutuel pour la qualité du travail en commun. En complément d'affiches et de dépliants, trois petites vidéos montrent de façon ludique que l'on peut agir si l'on est confronté à des attitudes sexistes ou racistes au travail. Lors de la manifestation de clôture, fin septembre, une troupe de théâtre est venue proposer une activité d'improvisation théâtrale: «Nous voulions pousser les gens à la réflexion et lancer une discussion, explique Annette Ryser, la responsable de la campagne Respect. Je crois que le pari est gagné.»



Campagne Respect: pousser les membres du personnel à la réflexion.

Femmes et filles de science

À travers la Journée internationale des femmes et filles de science, l'ONU souhaite favoriser les carrières des chercheuses – et inspirer les jeunes générations en faisant connaître des modèles de réussite féminine dans le domaine scientifique. Dans cet esprit, l'Eawag a publié une petite vidéo le 11 février 2022, dans laquelle des chercheuses expliquent ce qui les motive: «Je suis devenue chercheuse pour pouvoir assouvir ma curiosité», raconte par exemple la doctorante Marie-Sophie Maier. Comme beaucoup d'autres femmes de l'Eawag, elle peut profiter de nombreuses opportunités de formation continue, de networking et de mentorat.

> Les femmes à l'Eawag: visionner la vidéo eawag.ch/femmes



Des chercheuses expliquent ce qui les motive.

La recherche sur l'eau à l'honneur dans des excursions sur le lac de Greifen

Deux excursions en bateau ont été organisées sur le lac de Greifen un soir d'été et à l'automne 2022 pour montrer à un public d'intéressés comment les scientifiques de l'Eawag assurent la surveillance du lac. Ils utilisent par exemple une caméra submersible automatique dont les images permettent d'évaluer le risque de blooms algaux potentiellement toxiques. Une «visite» du fond du lac a d'autre part été proposée à travers des carottes de sédiment: «Les carottes sédimentaires sont les archives de notre environnement», ont expliqué les scientifiques. Elles conservent des traces aussi bien de la crue de 1813 que de l'eutrophisation amorcée dans les années 1930.



Des biologistes de l'Eawag expliquent pourquoi ils étudient le plancton.

Bonne fréquentation de l'exposition de Gersau

Les péniches utilisées sur le lac des Quatre-Cantons sont appelées «Nauen». Treize d'entre elles pouvaient être visitées lors du «Nauentreffen» de début juillet. L'occasion a attiré un public nombreux qui en a profité pour visiter l'exposition organisée par l'Eawag sur l'«Unterwalden» pour présenter ses recherches. Les grands et les petits ont ainsi découvert que le lac des Quatre-Cantons avait déjà connu des tsunamis, admiré l'extraordinaire diversité de formes du plancton au microscope et appris comment la migration des poissons pouvait être suivie avec des puces électroniques.



Un public nombreux venu découvrir la recherche de l'Eawag sur la péniche «Unterwalden».

Initiatives communes du domaine des EPF

Le Conseil des EPF investit 37 millions de francs dans dix initiatives visant à renforcer les collaborations au sein du domaine des EPF. Les initiatives communes se concentrent sur les axes stratégiques de recherche «Énergie, climat et durabilité écologique» ainsi que «Engagement et dialogue avec la société».

L'Eawag participe à sept des dix initiatives soutenues. Par exemple, à l'initiative «Speed2Zero» qui se concentre sur le développement d'instruments, de plans d'action et de technologies permettant une transformation durable vers une Suisse sans émissions de gaz à effet de serre et respectueuse de la biodiversité. L'Eawag participe également au «Centre translationnel pour la protection de la biodiversité» qui vise à mettre à la disposition des acteurs et des chercheurs des informations et connaissances pertinentes pour résoudre les problèmes environnementaux urgents.

En la personne de Christian Stamm, l'Eawag dirige l'initiative «Engage» qui vise à mettre en place une plateforme nationale de dialogue impliquant les acteurs de la recherche et de la société. Car diverses questions comme celles de la propagation du coronavirus ou des pesticides dans les eaux souterraines l'ont bien montré: l'idée selon laquelle «la science fournit des données et la politique décide» est trop limitée – les problèmes sont trop complexes. C'est d'un meilleur dialogue entre la science, la société et la politique qu'il est besoin.

GuirongHao, iStock



Le Conseil des EPF cofinance dix initiatives pour renforcer les collaborations.

Égalité des chances

Le comité d'égalité des chances (EOC), qui se compose de personnes issues de toutes les catégories du personnel, s'engage pour la parité et tout ce qui concerne l'égalité des chances à l'Eawag et dans le domaine des EPF. En plus de poursuivre son engagement de longue date dans le programme «Fix the leaky pipeline» du domaine des EPF, l'Eawag a de nouveau participé, en 2022, à la nouvelle édition du programme «CONNECT» qui met les femmes universitaires en contact avec les entreprises. Les membres de l'EOC ont également participé à l'élaboration de la stratégie des genres 2021 – 2024 du domaine des EPF.

En collaboration avec l'EOC et Melina Spycher, experte en matière de diversité et d'inclusion sociale, l'Eawag a affiné ses règles de communication de manière à assurer un usage de la langue égalitaire et indépendant de l'identité de genre. La formulation des offres d'emploi et de la correspondance dans le cadre des candidatures a ainsi été améliorée. L'Eawag s'attache à pourvoir ses postes sans discrimination en fonction du genre et à assurer une représentation équilibrée dans les postes à responsabilité. Cette politique se ressent aussi bien au niveau du recrutement que dans les mutations internes et les promotions. Les possibilités de télétravail, de flexibilité des horaires et de temps partiel ont été étendues de manière à encore mieux concilier vie de famille et vie professionnelle.

L'Eawag a de nouveau mené une campagne de sensibilisation au respect mutuel. Elle a été l'occasion de participer à des séminaires et à une improvisation théâtrale sur des sujets tels que la hiérarchie ou les micro-agressions d'ordre raciste. Des messages originaux ont été adressés de façon ciblée par voie d'affiches, de clips vidéo et d'internet pour sensibiliser le personnel à la question de la diversité et de l'inclusion sociale et renforcer la prise de conscience sur le sujet.

La conciliation de la vie de famille et de la vie professionnelle reste un sujet important. Le programme Tailwind offre un soutien financier aux jeunes mamans pendant les premiers mois. Les chercheuses en «tenure track» se voient proposer une prolongation de leur contrat lorsqu'elles fondent une famille et les nouveaux pères peuvent, sur demande, réduire leur pourcentage d'activité pour une durée limitée. En plus de son engagement dans la prise en charge des jeunes enfants dans les crèches, l'Eawag assume une partie des coûts de garde-rie des parents à revenus modestes.

La part de femmes occupant des postes à responsabilité à l'Eawag est de nouveau très élevée (36 %).

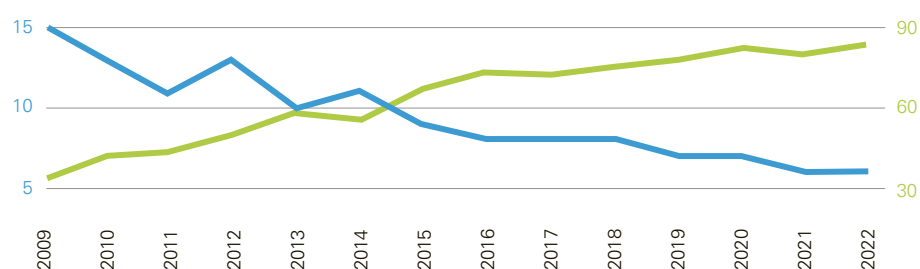
Environnement

Suite à la crise sanitaire liée au Covid, il a été difficile d'évaluer l'évolution du bilan énergétique de l'Eawag en 2020 et 2021. Les nouveaux résultats montrent maintenant que nous nous sommes améliorés. En 2022, la consommation primaire d'énergie dans les bâtiments est revenue au niveau de l'année 2006 (environ 3600 MWh) alors que le nombre de personnes employées a augmenté et que la surface de référence énergétique est passée d'environ 28'000 à 34'345 m². Dans la même période, les émissions de CO₂ ont baissé, passant de 1640 à 256 t CO₂-eq. Mais l'objectif de consommation d'énergie nette nulle n'est pas encore atteint et les efforts doivent être maintenus. De même, ces chiffres positifs ne doivent pas cacher le fait que la mobilité (surtout l'aviation), les acquisitions et la restauration sont sources d'importantes émissions de CO₂ qui n'ont pas encore pu être entièrement quantifiées. Toutefois, une nouvelle pièce a été ajoutée au puzzle de la mobilité décarbonée: en 2022, une station PubliBike a été installée sur le campus de Dübendorf.

Consommation d'énergie par personne

Consommation d'énergie
MWh/équivalent temps plein

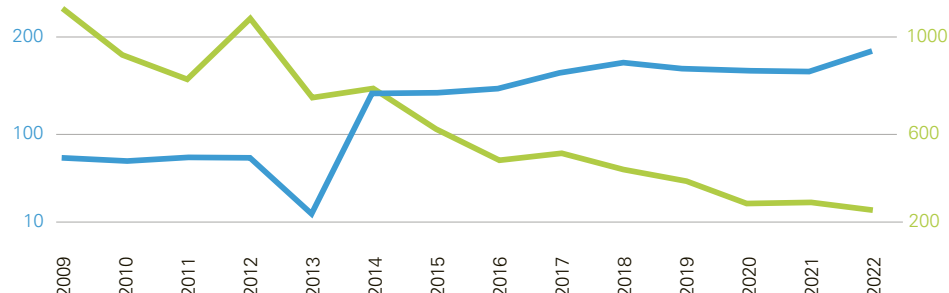
Part d'énergie renouvelable
en %



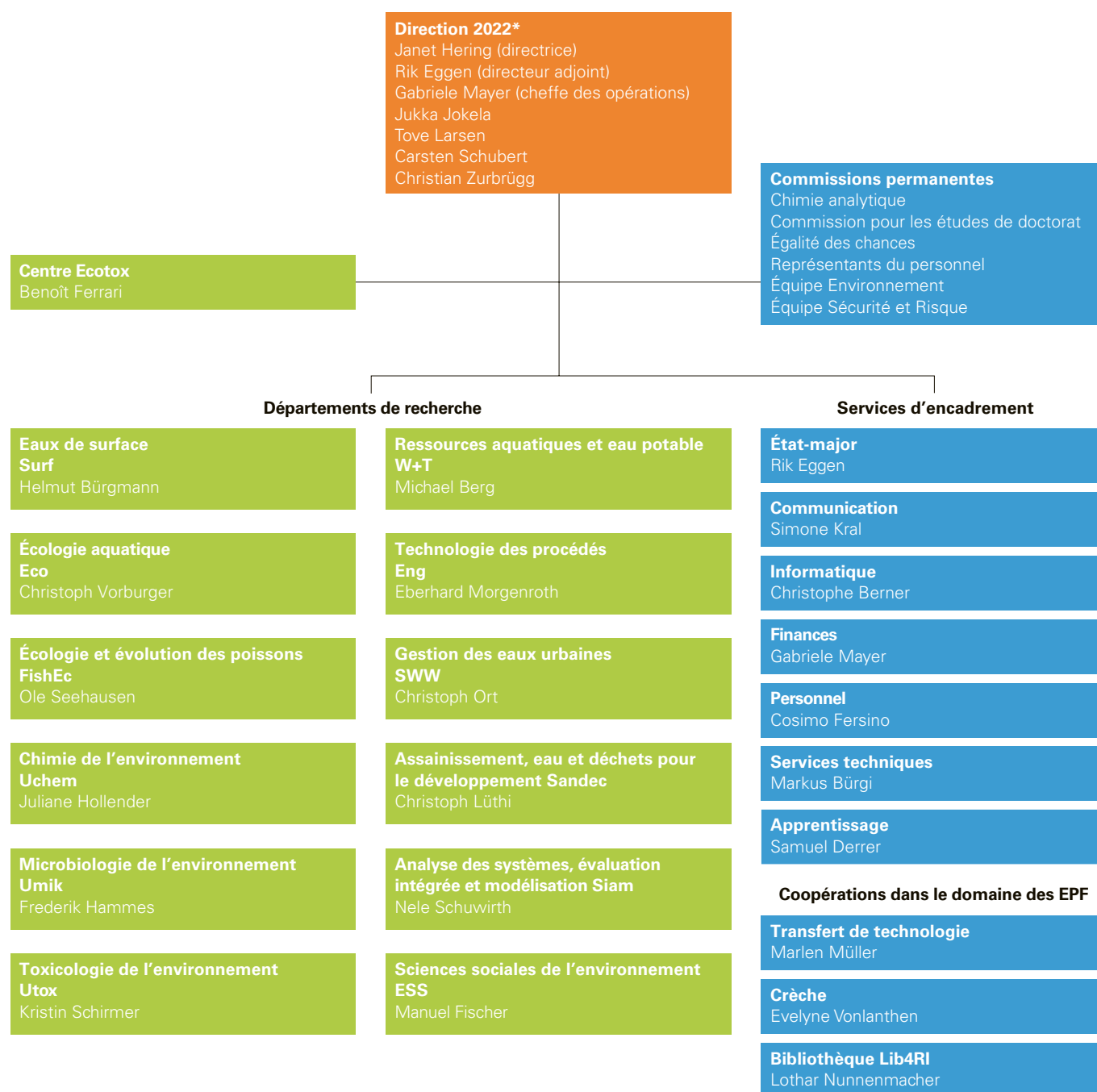
Production photovoltaïque et émissions de gaz à effet de serre

Courant solaire
MWh

Émissions de gaz à effet de serre
en t CO₂-eq



Organisation



*Nouveaux membres de la direction depuis 2023

- Prof. Martin Ackermann, directeur (depuis janvier)
- Dr. Christian Stamm, directeur adjoint (depuis mars)
- Prof. Florian Altermatt (depuis mars)
- Prof. Lenny Winkel (depuis mars)

Direction 2022*



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'ETH Zurich et de chimie de l'environnement à l'EPFL. 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 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'ETH Zurich.



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 était membre de la direction 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 Eco

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



Tove Larsen Cheffe de groupe au département SWW

Ingénieure 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).



Carsten Schubert Chef de groupe au département Surf

Géologue de formation, Carsten Schubert est chercheur dans le domaine de la géochimie organique et de la géochimie isotopique dans les milieux lacustres et marins. Il s'intéresse tout particulièrement au cycle du méthane à l'échelle mondiale, à la nature des substances organiques à partir desquelles il se forme dans les lacs et à son processus d'oxydation. Il représente le site de Kastanienbaum au sein de la direction de l'Eawag. Schubert est par ailleurs chargé d'enseignement à l'ETH Zurich depuis 2004 et il y est professeur titulaire depuis 2019.



Christian Zurbrugg Chef de groupe au département Sandec

Expert en approvisionnement en eau, en assainissement et en gestion des déchets dans les pays émergents et en développement, Christian Zurbrugg étudie les stratégies et technologies qui permettent d'améliorer les infrastructures d'assainissement et d'élimination des déchets dans les zones urbaines de ces pays. Il a dirigé plusieurs projets et programmes internationaux dans ce domaine. Christian Zurbrugg est enseignant à l'ETH Zurich et à l'EPFL et professeur titulaire à l'université suédoise des sciences agricoles.

Gestion des risques à Eawag

Bases de la gestion des risques

La gestion des risques est régie par les directives du Conseil des EPF du 4.7.2006 concernant la gestion des risques des EPF et des établissements de recherche (état du 16.5.2018). 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 définissent notamment:

- Les buts de la politique de gestion des risques et les responsabilités lors de l'application de celle-ci
- 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 et d'évaluer, 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 présidentes et présidents des EPF ainsi que les directrices et directeurs des instituts de recherche sont les responsables ultimes de la gestion des risques au sein de leur institution.

Les deux EPF et les quatre instituts de recherche ont chacun 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 et pilote le processus de gestion des risques. Ce gestionnaire des risques s'appuie sur les autres responsables chargés d'organiser la gestion des risques au sein de l'Eawag. Le contrôle périodique 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.

Situation en matière de risques

Risques

La liste des risques établie par l'Eawag reflète son profil individuel. Sa dimension modeste par rapport aux autres institutions du domaine des EPF joue un certain rôle dans la nature des risques majeurs et leur évaluation.

La liste des risques décrit de manière détaillée les risques et leurs conséquences potentielles et les évalue en fonction de deux éléments: la probabilité de leur survenue et l'ampleur des dommages financiers. Une attention particulière est accordée à l'impact potentiel du risque sur la réputation de l'Eawag. L'institut 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 immobiliers spécifiques

Les risques majeurs sont ceux qui peuvent avoir des conséquences financières importantes et qui ont une probabilité de survenue supérieure à la moyenne, ce qui les rend susceptibles de compromettre directement l'exercice des missions légales de l'institution. La situation de l'Eawag en termes de risques est examinée au moins une fois par an dans le cadre d'une réunion sur l'organisation de la gestion des risques, suivie de la rédaction d'un rapport sur la gestion des risques supervisée par le gestionnaire des risques.

En 2022, un tel rapport a de nouveau été présenté pour approbation à la direction de l'Eawag. Dans le cadre de ce rapport annuel, l'Eawag informe qui de droit au sein du Conseil des EPF sur les risques majeurs, indiquant notamment l'effectif et l'étendue actualisés de ces risques ainsi que leurs conséquences potentielles.

En cas de modification extraordinaire des risques ou de sinistre ayant un caractère exceptionnel, le Conseil des EPF est informé directement et en temps voulu en tant qu'organe de surveillance du domaine des EPF.

L'Eawag a estimé 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 (perte 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. La situation individuelle des institutions en matière de risques est alors prise en compte. Les assurances doivent être contractées en visant un bon rapport coût/bénéfice tout en veillant au respect des dispositions pertinentes de la Confédération en matière de marchés publics. Ces assurances doivent répondre aux normes habituelles sur le marché suisse des assurances et être conclues auprès d'une institution d'assurance autorisée en Suisse.

L'Eawag 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 les assurances suivantes en plus de celles imposées par la loi:

- 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.

Divulgaration 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.

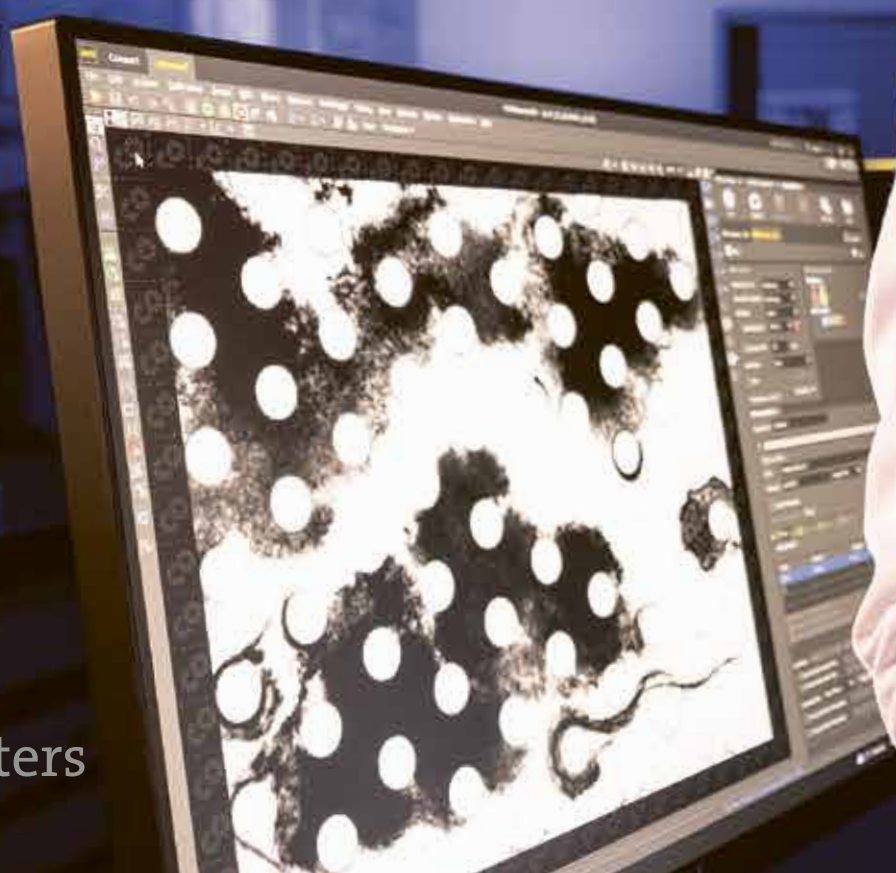
Système de contrôle interne

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
Plus d'infos

Eawag
Überlandstrasse 133
8600 Dübendorf
+41 58 765 55 11
info@eawag.ch
eawag.ch



Science that matters