

## NEST: un lieu d'innovation pour les sanitaires

L'Eawag et l'Empa se servent du bâtiment modulaire expérimental NEST pour étudier de nouvelles formes d'habitat et de travail et tester de nouveaux matériaux de construction et systèmes énergétiques avec leurs partenaires de l'industrie et de la recherche. Dans le projet «Water Hub», les chercheurs étudient ainsi les possibilités d'utilisation des toilettes à séparation pour économiser l'eau et récupérer les nutriments contenus dans les urines. *Mirella Wepf*



Fig. 1: Le bâtiment expérimental NEST est occupé en permanence pour l'hébergement des personnes en visite et ses bureaux sont utilisés au quotidien. Lorsqu'un projet de recherche est terminé, le module d'habitation concerné est enlevé du bâtiment et remplacé par un autre.

Les toilettes du bâtiment expérimental NEST sont un peu particulières. Elles sont en effet équipées de capteurs capables de détecter tout écoulement d'urine dans la cuvette. Dès qu'une personne urine, une conduite s'ouvre par laquelle l'urine est évacuée séparément. Lorsque la chasse d'eau est actionnée, cette conduite se ferme et les fèces et le papier hygiénique sont évacués par un autre conduit. Les deux types d'excrétions sont stockés dans une cave d'une centaine de mètres carrés pour être traités et étudiés par l'Eawag dans le cadre du projet «Water Hub».

Les nouvelles toilettes ont été conçues par la société allemande Duravit en collaboration avec l'Eawag. Elles jouent un rôle absolument stratégique dans le projet «Water Hub». «Sans la

séparation des urines, une grande partie des études prévues seraient tout bonnement irréalisables», explique Bastian Etter du département Technologie des procédés de l'Eawag, qui coordonne le projet. Dans sa phase de lancement, «Water Hub» comprend principalement trois axes de recherche ou sous-projets: le traitement et la valorisation des urines («eaux jaunes»), le traitement et la réutilisation des eaux provenant des douches et du lavage du linge et de la vaisselle («eaux grises») et le traitement des boues fécales composées de papier, de fèces et de l'eau d'entraînement («eaux brunes»). De nouveaux projets viendront peu à peu les compléter, notamment des recherches dans le domaine de la récupération des eaux de pluie et de la réduction des odeurs au niveau des eaux usées et la mise en place d'une plateforme de coopération avec l'industrie.

### **Boucler les cycles des nutriments**

«Si on y réfléchit, la manière dont nous nous débarrassons habituellement de nos déjections et de nos déchets liquides est complètement absurde, commente Etter. Nous mélangeons les matières fécales, les urines, les eaux grises et les eaux de pluie, les évacuons avec de l'eau potable et devons ensuite les séparer à grands renforts de moyens dans les stations d'épuration.» Les chiffres sont édifiants: «Entre 50 et 90% des nutriments que nous devons retirer des eaux usées proviennent de l'urine.» Il s'agit principalement d'azote et de phosphore, dommageables, à forte dose, aux écosystèmes aquatiques. De même, les deux tiers des résidus de médicaments contenus dans les eaux usées sont d'origine urinaire alors que l'urine ne représente que 1% du volume des effluents. La solution semble donc couler de source: si l'urine était séparée dès le départ du reste des eaux usées, l'épuration des eaux dans les stations serait grandement facilitée.

En principe, les fèces et l'urine pourraient être mieux employés qu'ils ne le sont aujourd'hui, ne serait-ce qu'en tant qu'engrais ou que combustible. Mais plusieurs problèmes se posent, dont certains n'ont pas encore été totalement résolus. La question de l'élimination des germes pathogènes reste ainsi un sujet épineux. D'autre part, il manque encore de procédés vraiment au point pour séparer les fèces de l'urine et pour récupérer les nutriments. «L'azote utilisé comme fertilisant dans l'agriculture est obtenu de façon très détournée: il est extrait de l'air dans d'immenses fabriques, explique Etter. À l'autre bout de la chaîne, nous devons fournir des moyens énormes pour l'extraire des eaux usées. Il serait donc plus que souhaitable de boucler ce cycle.»

### **Six conduites pour les eaux usées**

Au vu de ces exemples, on comprend mieux pourquoi NEST ne dispose pas d'une mais de six conduites pour les eaux usées: une pour chaque type d'effluent – fèces, urine, eau de pluie, eaux grises de salle de bain peu polluées, eaux grises de cuisine grasses et plus chargées – et une à titre de sécurité qui débouche sur les égouts. La séparation des flux d'eaux usées permet d'examiner chaque question séparément et de développer des solutions sur mesure pour réduire la consommation d'eau, réutiliser les eaux souillées et récupérer les substances intéressantes contenues dans les effluents. Pour Bastian Etter, il est tout à fait

concevable qu'à partir d'une certaine taille, les bâtiments suisses disposent bientôt de leurs propres unités de traitement des eaux et ne soient plus dépendants des réseaux d'assainissement. «C'est encore une vision d'avenir, confesse-t-il, mais l'évolution va dans ce sens.» Des projets pilotes sont déjà à l'étude.

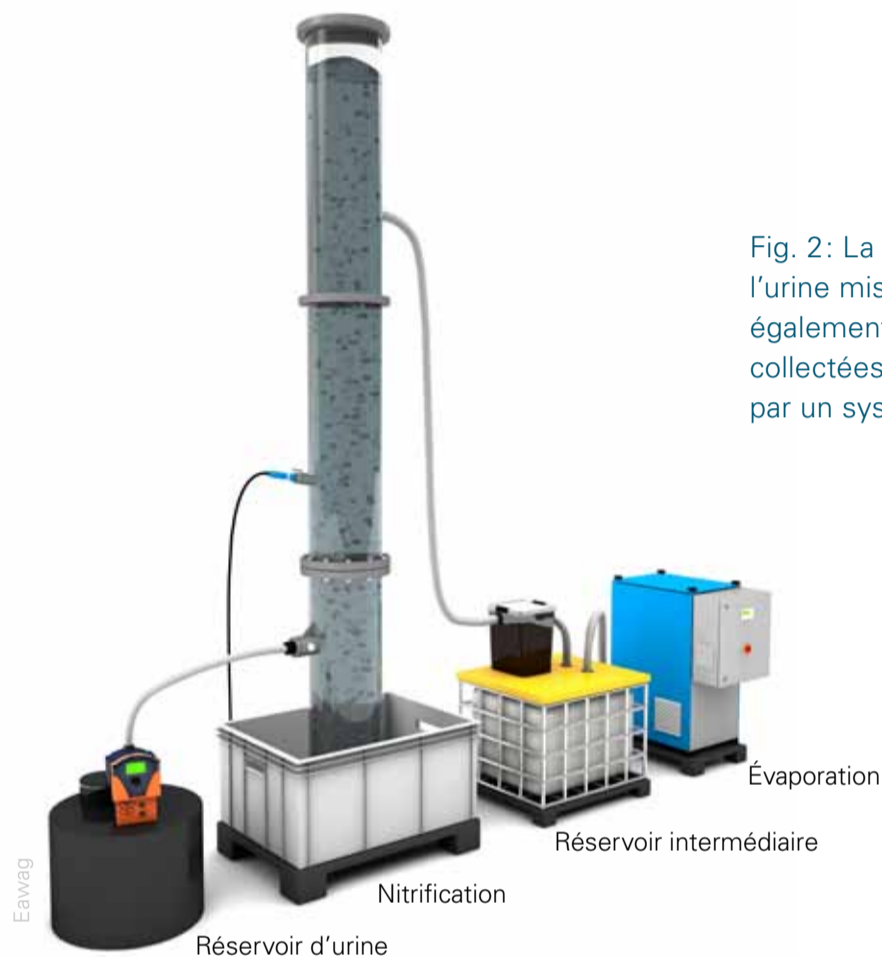


Fig. 2: La technique de séparation et de traitement de l'urine mise au point dans le projet «Vuna» intervient également dans le projet «Water Hub». Les urines collectées séparément sont transformées en engrais par un système de nitrification et d'évaporation.

### La grande expérience de l'Eawag

Pour ses travaux dans le bâtiment expérimental NEST, l'Eawag peut s'appuyer sur l'expérience déjà acquise dans divers autres projets (Fig. 2) et notamment dans le développement des toilettes Blue Diversion qui ont été récompensées du prix de l'innovation de l'International Water Association (IWA) en 2014 ([www.bluediversiontoilet.com](http://www.bluediversiontoilet.com)).

Dans le bâtiment principal de l'Eawag, situé à quelque 200 m du NEST, les urines sont déjà collectées séparément depuis onze ans. Le fertilisant produit à l'Eawag selon un nouveau procédé de recyclage est maintenant officiellement autorisé par l'Office fédéral de l'agriculture pour la culture des plantes à fleurs, des plantes d'ornement et du gazon. Le bâtiment NEST offre à l'Eawag et à ses partenaires un nouveau champ d'expérimentation pour ce genre d'innovations.

>> Pour en savoir <http://www.empa.ch/web/nest/waterhub>

Contact: [bastian.etter@eawag.ch](mailto:bastian.etter@eawag.ch)

## Next Evolution in Sustainable Building Technologies (NEST)

À Dübendorf, un bâtiment innovant baptisé «Next Evolution in Sustainable Building Technologies» (NEST) est en train de voir le jour sur le site de l'Empa et de l'Eawag. Les deux instituts de recherche et leurs partenaires industriels et scientifiques souhaitent y étudier de nouvelles formes d'habitat et de travail et y tester de nouvelles méthodes de construction et technologies économes en énergie. L'édifice de quatre étages est composé d'un noyau central fixe et de modules interchangeables.

A partir du printemps 2016, des équipes plurinationales expérimenteront dans ces unités autant d'appartements, de bureaux et de salles de conférence en conditions réalistes d'utilisation. Les chercheurs ont le droit à l'erreur et même le

devoir d'explorer les pistes les plus improbables. Le bâtiment NEST est utilisé en permanence pour loger les hôtes des instituts et les bureaux sont utilisés au quotidien. Une fois un projet terminé, le module correspondant est remplacé. Les partenaires scientifiques de l'Empa et de l'Eawag sont notamment les EPF de Zurich et de Lausanne et la Haute école de Lucerne.

Dans le projet «Water Hub» dirigé par l'Eawag, les chercheurs testent et développent des solutions pour recycler l'eau et les effluents. Le NEST servira également à perfectionner les stratégies permettant de réduire les besoins en eau et de récupérer les nutriments contenus dans les eaux usées. Le NEST sera inauguré le 23 mai 2016 en présence du Conseiller fédéral Johann Schneider-Ammann.