

Dans le sous-sol suisse, les eaux usées s'écoulent vers les stations d'épuration au travers de 47'000 km de canalisations publiques. Aujourd'hui, 25 % des infrastructures présentent des dommages qui doivent être réparés.



# La révolution commence dans la salle de bain

En Suisse, le réseau souterrain de distribution d'eau est déjà présent, et d'un point de vue technique, peu de modifications sont à prévoir. Toutefois, des savants suisses recherchent une solution aux problèmes mondiaux : avec la séparation de l'urine et les systèmes décentralisés, on peut s'attendre à des articles d'exportation particulièrement prometteurs.

Dans les toilettes du Forum Chriesbach de l'Eawag (Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux), des notices expliquent en cinq points comment utiliser les WC. Une situation plutôt insolite, mais dont la raison est simple : dans ces cabines spécialement conçues, l'urine est redirigée vers un réservoir local. La partie arrière du WC fonctionne de façon conventionnelle : l'eau chasse tout dans les canali-

zécentralisées pour le conditionner localement ? L'installation de nouvelles canalisations ou le transport en camion de l'urine vers un centre de traitement entraîneraient d'importantes dépenses. Même les solutions économiques, proposant un transport de l'urine dans les canalisations existantes, n'ont pas convaincu, le partenaire de projet de l'industrie sanitaire les jugeant trop spécifiques à la Suisse. En principe, les

tiers ou les foyers. On ignore encore sous quelle forme les systèmes décentralisés se présenteront, mais l'on sait de façon assez sûre ce qu'il leur faut pour s'imposer dans les foyers : l'installation doit être facile à contrôler, offrir de bons résultats et être mise en service par des professionnels.

## Une station d'épuration personnelle

Certes, le prototype «Self», conçu et fabriqué par l'Empa et l'Eawag, a été détruit par un incendie début avril, mais ce module d'habitation autonome a montré que l'eau filtrée provenant du toit est potable et qu'on peut se doucher avec des eaux usées, après traitement. Grâce à ce concept, les chercheurs de l'Eawag veulent transformer l'eau de pluie en eau potable, à l'aide d'une membrane. L'eau usagée est filtrée par une station d'épuration biologique à membrane, de la taille d'un lave-linge. Elle peut ensuite être réutilisée pour prendre une douche, laver la vaisselle et tirer la chasse d'eau. Seule l'eau des toilettes est ensuite retirée du cycle. Ainsi, d'après des estimations, deux personnes peuvent être alimentées en eau pendant deux semaines, même en absence de pluie. Wouter Pronk, chercheur à l'Eawag, pense que l'ultrafiltration est au centre de ce concept : «cette membrane en plastique est de plus en plus utilisée dans le traitement centralisé de l'eau potable. Ses pores ultrafins laissent passer l'eau et les minéraux dissous comme un tamis, tout en retenant les substances contaminantes, les germes, les parasites et mêmes les virus. L'eau est donc désinfectée mécaniquement, sans chlore ni ozone». Toutefois, les scientifiques doivent faire preuve d'ingéniosité : se substituant à une pompe, la gravité fournit la pression requise pour pousser l'eau dans le filtre. Et grâce à une végétation biologiquement active, la membrane laisse encore passer assez d'eau après une utilisation prolongée, sans que vous ayez à utiliser de produits chimiques. À ce jour, la séparation de l'urine des eaux usées n'a pas encore été prise en considération dans ce projet – on attend donc avec impatience de voir si le successeur du prototype proposera cette fonction. **G**

Manuel Martin, Rédacteur  
SWISS ENGINEERING STZ

## «La séparation de l'urine peut considérablement contribuer à la lutte contre les problèmes d'eaux usées»

Tove Larsen

sations. En termes de séparation, les savants de l'Eawag basent leur recherche sur une notion simple : bien que l'urine contribue à moins de 1 % du volume des eaux usées, elle dégage la plus grande partie de ses nutriments dans les canalisations, à savoir 80 % de l'azote et 50 % du phosphore. C'est principalement à cause de ces substances qu'ont été installées des stations d'épuration lors du siècle dernier, en Europe. Le phosphore sur-fertilise les mers, et l'azote prive les poissons d'air. Dès 2004, le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) a alerté l'opinion publique contre l'azote menaçant en de nombreux lieux les bancs de poissons côtiers – dans une mesure comparable à la surpêche.

### Problème de transport

L'avenir de la séparation de l'urine est prometteur : la taille des stations d'épuration serait réduite et l'azote, comme le phosphore, seraient non seulement tenus à l'écart des eaux mais seraient également recyclés sous forme d'engrais. Par ailleurs, les micropolluants contenus dans l'urine, tels que les hormones et les restes de médicaments, pourraient être éliminés de façon plus efficace que lorsqu'ils se mélangent aux eaux usées dans les canalisations. Pour étudier le sujet, l'Eawag a notamment lancé le projet Novaquatis. Son potentiel est énorme, mais le défi est de taille : doit-on trouver une solution économique et déployable à grande échelle pour le transport de l'urine, ou développer des méthodes

méthodes adaptées au traitement de l'urine collectée ne manquent pas, mais la plupart restent bloquées à la phase de laboratoire, et le développement de petits appareils pour le traitement décentralisé a encore besoin d'ajustements.

### Une opportunité mondiale

Dans les pays industrialisés comme la Suisse, la technologie NoMix rivalise avec les méthodes conventionnelles. Elle ne peut s'imposer que si elle s'accompagne d'une réduction des dépenses ou d'une affirmation de ses avantages. Dans les villes côtières connaissant un essor rapide, cette technologie protège les eaux usées plus rapidement et plus efficacement que lorsque des canalisations et des stations d'épuration sont construites. Citons en exemple la ville chinoise de Kunming où un projet-pilote de l'Eawag a permis l'installation de plus de 100 toilettes sèches avec séparation de l'urine. Le problème : le lac Dianchi, qui alimente la population locale en eau potable, présente une forte surfertilisation en phosphore, principalement due aux eaux usées de la ville. «À l'échelle mondiale, la séparation de l'urine peut considérablement contribuer à la lutte contre les problèmes d'eaux usées», admet Tove Larsen, co-directrice de Novaquatis. Dans de nombreux pays, un approvisionnement centralisé en eau et un traitement des eaux usées semblable à ceux de la Suisse sont utopiques. Même avec une bonne planification, la recherche se concentre aussi sur les quar-