



© OASIS

Laurent Ouvrard
 Directeur de projets

OASIS

Fondé en 1989, ce bureau d'études est spécialisé dans l'assistance à maîtrise d'ouvrage et l'ingénierie en optimisation énergétique et Haute qualité environnementale (HQE). Il intervient à différentes échelles de projet, du bâtiment à l'aménagement urbain, mais aussi sur les thématiques de la mobilité douce, de la biodiversité et du lien avec les territoires. En plus de son siège parisien, il compte deux antennes en régions et une à Monaco.

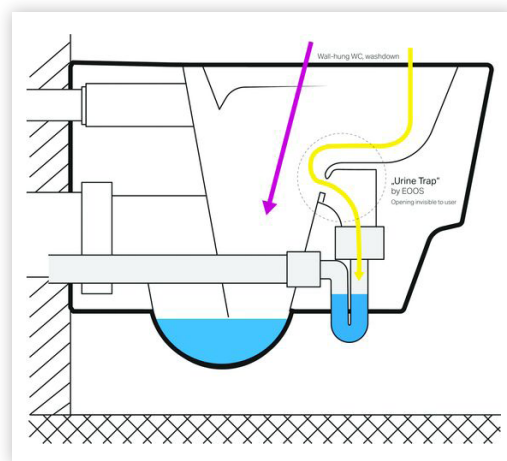
Réalisé par
 Anne-Élisabeth Bertucci

Reconsidérer le modèle de traitement centralisé de l'eau

CTB Quelles ont été, selon vous, les innovations techniques les plus importantes en France ces dernières années ?

La ville durable a besoin de relocaliser une ressource en eau qui se raréfie. Durant l'été dernier, 93 départements métropolitains sur 96 se sont retrouvés en alerte sécheresse avec des restrictions d'usage, dont 117 communes françaises ponctuellement sans accès à l'eau potable. La question du recyclage des eaux urbaines devient pertinente aux yeux de tous, en particulier des collectivités et des élus. La ressource hydrique, intimement liée au potentiel de rafraîchissement de la végétation par évapotranspiration, devient un enjeu majeur pour contrer les ICU. Par ailleurs, le mauvais état des réseaux (20 % de pertes par fuite sur le réseau d'eau potable d'après l'Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement) et les importants investissements nécessaires pour augmenter les capacités des stations d'épuration (Step) déjà saturées interrogent sur la soutenabilité économique du système actuel, uniquement basé sur un schéma linéaire centralisé de traitement des eaux usées par des stations d'épuration. Car au-delà de l'enjeu de la valorisation locale de la ressource hydrique, tous les indicateurs environnementaux invitent à reconsidérer ce système linéaire et à développer une approche « circulaire » du cycle de l'eau. L'urine, par exemple, qui constitue seulement 1 % du volume des eaux usées arrivant en Step, représente près de 85 % de leur charge d'azote, 40 % de phosphore et 65 % des résidus micromédicamenteux. Sa séparation à la source permettrait d'alléger les besoins de traitement énergivores en Step, tout en permettant d'envisager un modèle agricole plus vertueux. Car l'azote et le phosphore que contient l'urine, considérés comme des polluants dans la filière

des eaux usées, sont en fait les nutriments indispensables à l'agriculture. Séparer à la source les urines et les valoriser comme engrais agricoles permettrait donc d'envisager une substitution aux engrais de synthèse produits à grands frais énergétiques (procédé Haber-Bosch pour les engrais azotés) et à partir de mines de phosphate non renouvelables très inégalement réparties géographiquement. Ce modèle actuel de traitement centralisé de l'eau doit être complété par des solutions locales à l'échelle du bâti, voire du quartier. L'innovation ne se niche pas seulement dans la technique mais également dans les aspects législatifs (maîtrise du risque sanitaire), organisationnels (fiscalité, réorganisation des services urbains) et comportementaux (acceptabilité, maîtrise des usages). Par exemple, la réglementation ne permet pas actuellement la récupération ni la réutilisation des eaux dites « grises » (issues des douches et éviers) alors que ce gisement très important est en général faiblement pollué (39 % de la consommation d'eau



© Lautien

Ferit liquia non natempor accum il illenes suntias si delit a verchitio endistempore dolendi piendae perferibus. Sequi blaut faceperibus.

« Des technologies innovantes sont développées pour la réutilisation des eaux usées traitées. » *Laurent Ouvrard*

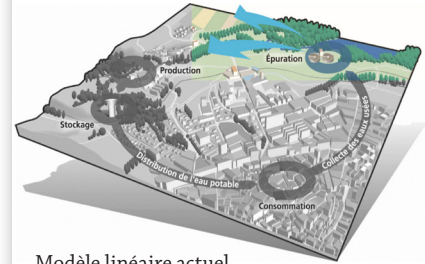
1 Solution

Filtrer, traiter, redistribuer...

Nereus est spécialisée dans la conception, la fabrication et l'installation d'équipements de traitement, recyclage et réutilisation des eaux usées industrielles et urbaines. La technologie de membrane filtrante utilisée, à savoir des disques en céramique mis en rotation, peut filtrer des effluents très chargés tout en consommant peu d'énergie. Les bactéries et les matières en suspension sont retenues. Le système est applicable à des volumes d'eau correspondant à la consommation de 50 000 à 10 000 équivalents-habitants. La plus grande installation réalisée se situe à la Martinique, et recycle 75 % de la « vinasse » d'une rhumerie, avec une capacité de traitement de 40 m³/h. Cette technologie s'applique en milieu urbain. L'équipement de filtration d'un bâtiment de Paris 2024 conçu avec le BET Oasiis vise un niveau de traitement de qualité eau potable. Pour cela, le système de filtration membranaire est couplé à un traitement biologique pour obtenir une épuration encore plus fine. La réutilisation vise plusieurs usages : machine à laver, toilettes, arrosage des espaces verts et nettoyage des sols. Des dérogations – jamais obtenues

jusqu'à ce jour – doivent ouvrir le champ à ces usages. Car ce projet recouvre toutes les filières de traitement (eaux vannes sans les urines et eaux grises). Le système de traitement se situe au R-2 du bâtiment, avec une descente dédiée à chaque usage. L'eau traitée est stockée dans deux cuves, puis remonte vers les différents usages. Cette boucle d'eau traitée est totalement déconnectée de celle de l'eau potable. Cette technologie a été testée dans le cadre d'un appel à projets européen à Anvers en 2018. Water-link, l'un des principaux fournisseurs d'eau en Belgique, a expérimenté le recyclage des eaux usées à l'échelle d'un écoquartier. En France, un camping a été équipé d'un système de recyclage des eaux usées (3 m³/h) pour l'arrosage. Cette technologie innovante, mature et référencée reste à déployer en France. Car à l'échelle urbaine, les collectivités, les services de l'État, voire les BET sont frileux. L'ouverture de marchés publics aiderait à développer ces technologies, sachant que la France est en retard : 1 % de ses eaux usées est recyclé, contre 10 % en Italie et en Espagne. Il est clair que la réglementation française n'aide pas, cependant

Vers la circularité des eaux usées



Modèle linéaire actuel



Modèle avec boucles de recyclage locales

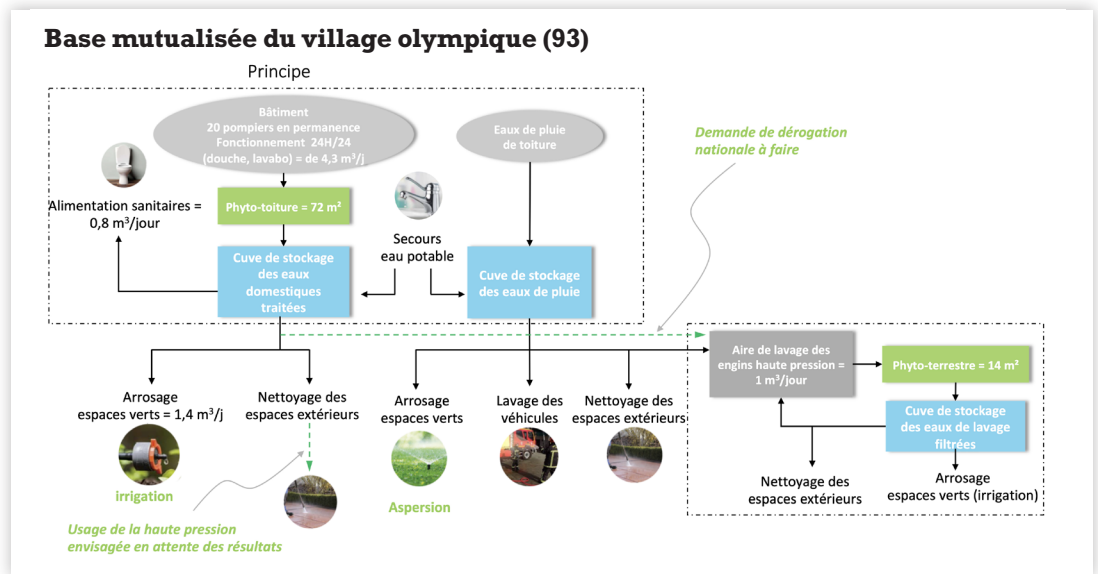
© Nereus

l'évolution du règlement européen pour l'agriculture et les démarches dérogatoires comme celles des JO peuvent faire bouger le cadre à l'échelle des bâtiments de type ERP ou des logements. Il faut également pousser les projets de réutilisation des eaux d'égoût filtrées puis utilisées pour l'arrosage de la végétalisation en ville, pour contrer les ICU en favorisant l'évapotranspiration des arbres. ■

potable sert aux soins corporels, contre 7 % à la cuisine et à la boisson). Or l'économie de la rareté dans laquelle nous entrons impose des solutions de réemploi de ces ressources sous-utilisées et il est important, pour faire avancer la réflexion et les pratiques, de mettre en place des démonstrateurs instrumentés en constituant des équipes pluridisciplinaires. Pour ce faire, nous regardons à la fois du côté des start-up, des institutionnels et des laboratoires de recherche. Ainsi, nous travaillons sur un bâtiment démonstrateur des JOP Paris 2024 pour le Village des athlètes (îlot D2 avec Icade, la CdC, CdC Habitat et la Solideo, qui sera transformé en immeuble de 26 logements dans sa phase héritage). Des technologies innovantes sont développées par la start-up Nereus 1 pour la réutilisation des eaux usées traitées pour

les chasses d'eau des WC, les lave-linge, le nettoyage des parties communes et l'arrosage ; et par la start-up Toopi Organics pour la valorisation des urines en biostimulants et la mise en place d'un modèle économiquement viable, de la collecte des urines à la commercialisation des biostimulants. Notre bureau d'études travaille aussi sur le thème de la phytoépuration dans le cadre du centre de secours de Paris 2024. Ce projet collaboratif est conduit en lien avec le Laboratoire eau, environnement et systèmes urbains (Leesu) de l'école des Ponts ParisTech, avec lequel deux démonstrateurs sont proposés : un massif planté situé en toiture assurant la phytoépuration des eaux grises du bâtiment d'hébergement en vue de leur réemploi pour l'alimentation des WC et le nettoyage des parties communes ; et un massif planté au ■■■

Cearum sum explicit
molorrrias eum erciligenis
excea et apelis sita
volorehenis mo que sit et
doluptas dolendae porition
peres nobitatore poris eum
re nobis dolorempa velit
maximodi o



■ ■ ■ sol, dans un principe d'intégration paysagère, pour le recyclage des eaux de process de la station de lavage des véhicules.

CTB À l'échelle internationale, pouvez-vous citer des innovations récentes susceptibles de vous inspirer, et pour quelles raisons ?

Certains pays limités dans leur ressource hydrique, comme Singapour, Israël et le Japon, ont développé des stratégies et des solutions pour le recyclage des eaux usées en sortie de station d'épuration. En Europe, l'Italie et l'Espagne se sont aussi fortement engagées dans ce type de solutions. Sur la question des boucles locales de valorisation des effluents urbains, plusieurs démonstrateurs et projets européens sont en cours de développement. Citons à titre d'exemples les projets Reclab (Suède) Jenfelder Au, (Allemagne) et Nereus (Pays-Bas). Nous sommes attentifs également aux travaux du laboratoire zurichois de l'Eawag (Institut fédéral des sciences et techniques aquatiques). Cet institut, qui travaille sur les thématiques de l'eau potable et de l'assainissement, a développé un procédé de valorisation des urines. Et il est à l'origine de Vuna, une start-up qui produit Aurin, un engrais utilisable en agriculture et jardinage. Nous nous intéressons aussi aux produits développés par Laufen, fabricant suisse de céramique sanitaire, qui a mis au point avec Eawag et le soutien de la Fondation Bill et Melinda Gates la cuvette Save! qui, tout en s'apparentant à un équipement classique, permet de séparer l'urine du reste des eaux vannes.

CTB Quelle est l'incidence de la raréfaction des ressources (matériaux, matières premières), de la crise énergétique et du dérèglement climatique sur votre activité et les projets constructifs ?

Le sujet du bas-carbone prend une ampleur sans précédent, poussé par la SNBC et les textes réglementaires. La RE2020 oblige les concepteurs à rentrer dans la comptabilité des émissions de GES des projets. Le pouvoir politique commence à s'emparer de ces questions, ce qui permet d'aller plus loin. Le changement climatique se manifeste aujourd'hui par une cohorte d'événements brutaux et aigus. La réalité impose une recherche de solutions résilientes pour répondre à l'adaptation des villes comme du bâti. De fait, nous constatons que nombre de collectivités (Paris, Lyon, Avignon, Rennes, Nantes, etc.) adoptent des PLU, des plans climat et biodiversité de plus en plus ambitieux. Ce contexte est favorable à l'innovation, mais le cadre réglementaire reste parfois contraignant, y compris lorsque le volet expérimental et démonstrateur d'un projet est inscrit dans sa programmation au départ. Les permis d'expérimenter et d'innover, inscrits dans la loi Essoc de 2018 pour le premier et LCAP de 2016 pour le second, ouvrent néanmoins un premier champ dérogatoire précieux lorsque le maître d'ouvrage et ses assureurs acceptent de porter le risque de l'innovation. Ces sujets sensibles par rapport aux risques sanitaires, comme la réutilisation des effluents urbains, doivent sans aucun doute se développer en collaboration étroite avec les ARS et l'Anses. ■