

# PLANET

avril 2021

## L'EAU AU XXI<sup>E</sup> SIÈCLE prévoir l'imprévisible



### FORUM

La gestion de l'eau à l'heure des incertitudes

### FOCUS

Les micropolluants du lac Léman : nouvelles cibles de la ville de Lausanne

### VISIONNAIRE

Reconsidérer nos cadres de pensée pour une gestion durable de l'eau

### COMMENT ÇA MARCHE

Encapsuler le process de traitement de l'eau

# PLANET

SOMMAIRE – AVRIL 2021

## 03 • ÉDITO

Par Antoine Frérot

## 04 • CONTRIBUTEURS

Séverine Le Bideau, Jacky Dallet, Xavier Leflaive, Christophe Mechouk

## 06 • IMPACT AWARDS

Découvrez les lauréats de la 1<sup>re</sup> édition

## 08 • INSIDE • TRENDS • DATAVIZ

La planète en brèves  
DATAVIZ Gestion de l'eau : risques et opportunités

## 14 • FORUM

La gestion de l'eau à l'heure des incertitudes  
Entretien croisé avec Xavier Leflaive et Jean-François Nogrette

## 20 • #WEARERESOURCERS

Julien Prunaret et Hervé Faujour

## 24 • FOCUS

SUISSE Lac Léman : les micropolluants, nouvelles cibles de la ville de Lausanne  
AUSTRALIE Le pouvoir de la cristallisation : l'engrais est dans le lac salé  
FRANCE Le SEDIF, premier service d'eau au monde « neutre en carbone »

## 36 • GALERIE

Les baobabs-citernes de Madagascar,  
réservoirs de vie par Pascal Maître

## 44 • VISIONNAIRE

Reconsidérer nos cadres de pensée pour une gestion durable de l'eau

## 51 • NOTREPLANET

MIDEWA, un coup d'avance sur l'approvisionnement d'urgence

## 52 • COMMENT ÇA MARCHE

Encapsuler le process de traitement de l'eau

## 54 • FUTURISTE

L'usine de traitement à l'ère du modulaire



**ANTOINE FRÉROT**  
PDG de Veolia

### — 8 FÉVRIER 2021. Offre publique d'achat sur l'intégralité du capital de Suez

En acquérant 29,9 % du capital de Suez en octobre 2020, Veolia avait franchi la première étape d'une opération stratégique majeure destinée à créer le champion mondial de la transformation écologique. La seconde étape de ce projet industriel, de long terme, qui bénéficie à toutes nos parties prenantes, a été lancée le 8 février dernier, avec le dépôt d'une offre publique d'achat visant à acquérir les 70,1 % du capital restant de Suez. Ce rapprochement nous donnera davantage de moyens en termes de savoir-faire, de plateformes géographiques, d'innovations, pour que l'indispensable transformation écologique du monde devienne plus vite une réalité pour tous. En unissant nos forces, nous pourrions mieux servir les grandes entreprises et les mégapoles du monde : ces géants industriels ou municipaux ont besoin de partenaires ayant une taille et une palette de compétences suffisantes pour travailler sur toutes les dimensions de leur impact environnemental.

### — 25 FÉVRIER 2021. Publication des résultats annuels de Veolia

Première année de notre nouveau plan stratégique Impact 2023, l'année 2020 fut bouleversée par la crise sanitaire et économique due à la pandémie de coronavirus. Dans ces circonstances exceptionnelles, les comptes de l'exercice 2020 expriment la forte résilience de notre entreprise, sa réactivité et sa capacité de rebond. Avec 26 Md€, notre chiffre d'affaires s'est maintenu à haut niveau, avec un retour de la croissance au quatrième trimestre. Notre EBITDA a atteint 3,6 Md€ et dépasse l'objectif révisé que nous nous étions fixé en début de pandémie. Nos économies, d'un montant de 550 M€, sont très supérieures à notre objectif initial de 250 M€. Avec 415 M€, le résultat net courant part du Groupe demeure largement positif. Grâce aux mesures prises dès le début de la pandémie, notre Groupe a effacé les stigmates de la crise et retrouvé une trajectoire positive en neuf mois seulement.

### — 18 MARS 2021. Partenariat avec Solvay et Renault pour recycler les batteries des véhicules électriques

Avec Solvay et Renault, Veolia a lancé un projet de recyclage en circuit fermé des métaux des batteries en fin de vie. Notre objectif est de réutiliser au moins 95 % de ces métaux dans la fabrication de batteries neuves. Recycler le nickel, le cobalt ou le lithium est une nécessité afin de réduire l'empreinte environnementale des véhicules électriques, satisfaire la demande croissante en batteries et garantir la sécurité d'approvisionnement de l'Europe en matériaux critiques. Veolia apporte son expertise dans l'hydrométallurgie ; Solvay dans l'extraction, la séparation et le raffinage des métaux ; Renault dans la construction automobile. Après la mise au point en laboratoire des procédés permettant d'atteindre un très haut niveau de pureté pour répondre aux exigences de qualité des fabricants de batteries neuves, nous sommes passés à la phase préindustrielle avec la mise en service d'une unité pilote.

### — 6 AVRIL 2021. Lancement de notre campagne sur la transformation écologique

Face à l'urgence environnementale, on ne peut plus se contenter d'accompagner la « transition » ; il faut la prendre « à bras-le-corps » et transformer radicalement nos modèles économiques et nos comportements. Changements climatiques ; érosion de la biodiversité ; surexploitation des terres et des mers ; pollutions diffuses ; rareté des matières premières, de l'eau, de l'énergie... les grands défis du XXI<sup>e</sup> siècle appellent de grands remèdes. Devenir l'entreprise de référence pour la transformation écologique du monde, c'est l'objectif de notre plan stratégique Impact 2023. Il repose sur des choix structurants en faveur des activités ayant le plus d'impact, environnemental bien sûr, mais aussi social et économique. Car pour Veolia, une bonne performance ne peut être qu'une performance plurielle, c'est-à-dire équilibrée dans ses différentes dimensions et bénéfique à toutes nos parties prenantes.

# CONTRIBUTEURS



**SÉVERINE LE BIDEAU**  
RÉDACTRICE EN CHEF  
Directrice Communication, Veolia Water Technologies

Préserver la ressource en eau en ces temps incertains reste un défi. La nouvelle édition de Planet aborde cette réflexion, à l'heure de la convergence de plusieurs crises majeures, sanitaire, financière, sociale et climatique, qui percutent durablement nos sociétés.

La numérisation de la société qu'impose la pandémie de Covid-19 – presque à marche forcée –, accélère les innovations technologiques capables d'assurer la disponibilité et l'accès de la ressource, et limiter l'impact sur l'environnement par un traitement toujours plus poussé des eaux usées, à l'échelle de la planète : à ceux qui en bénéficient déjà, comme à ceux qui n'y ont toujours pas accès, soit le tiers de la population mondiale. Dans ce contexte de fragilité planétaire, Veolia continue d'apporter des solutions toujours plus agiles et modulables. Son objectif : répondre aux nouveaux besoins des industriels comme des collectivités, soucieux d'éviter des ruptures de production comme de services tout en économisant l'énergie. C'est une des raisons pour lesquelles nous souhaitons créer le champion mondial de la transformation écologique.

L'eau, un sujet complexe aux multiples facettes que les différentes rubriques proposées dans ce numéro tentent d'éclairer. Pour mieux garder en mémoire que cette précieuse ressource est à l'origine de toute source de vie.

**CHRISTOPHE MECHOUK**  
Chef de la division Études et Construction  
du service de l'eau, ville de Lausanne

Diplômé en génie de l'eau de l'École nationale supérieure d'Ingénieurs de Poitiers (France), il a coordonné la réalisation d'une quarantaine d'usines de traitement d'eaux potables ou usées en 15 ans sous sa casquette de chef de projet du bureau d'études Hydratec. Responsable de l'ingénierie du service de l'Eau de Lausanne depuis 2014, il partage son temps entre les travaux de la nouvelle usine d'eau potable de 120 000 m<sup>3</sup>/jour, Saint-Sulpice II, et la construction d'une station d'épuration.



**XAVIER LEFLAIVE**  
Administrateur principal,  
Direction de l'environnement  
de l'OCDE (oecd.org/fr)

Formé à l'administration des affaires et à la sociologie en France, au Canada et au Royaume-Uni, il est titulaire d'un doctorat en sciences sociales et politiques de l'Université de Cambridge. Après dix ans de consulting chez Deloitte, il intègre l'OCDE en 2004 où il promeut des politiques contribuant à la sécurité de l'eau et au développement durable : tarification et financement de la ressource, réforme des régimes d'allocation ou encore pollutions diffuses. Il a récemment coordonné la recommandation du Conseil de l'OCDE sur l'eau et dirige la table ronde sur le financement de l'eau.



**JACKY DALLET**  
Président de Vendée Eau

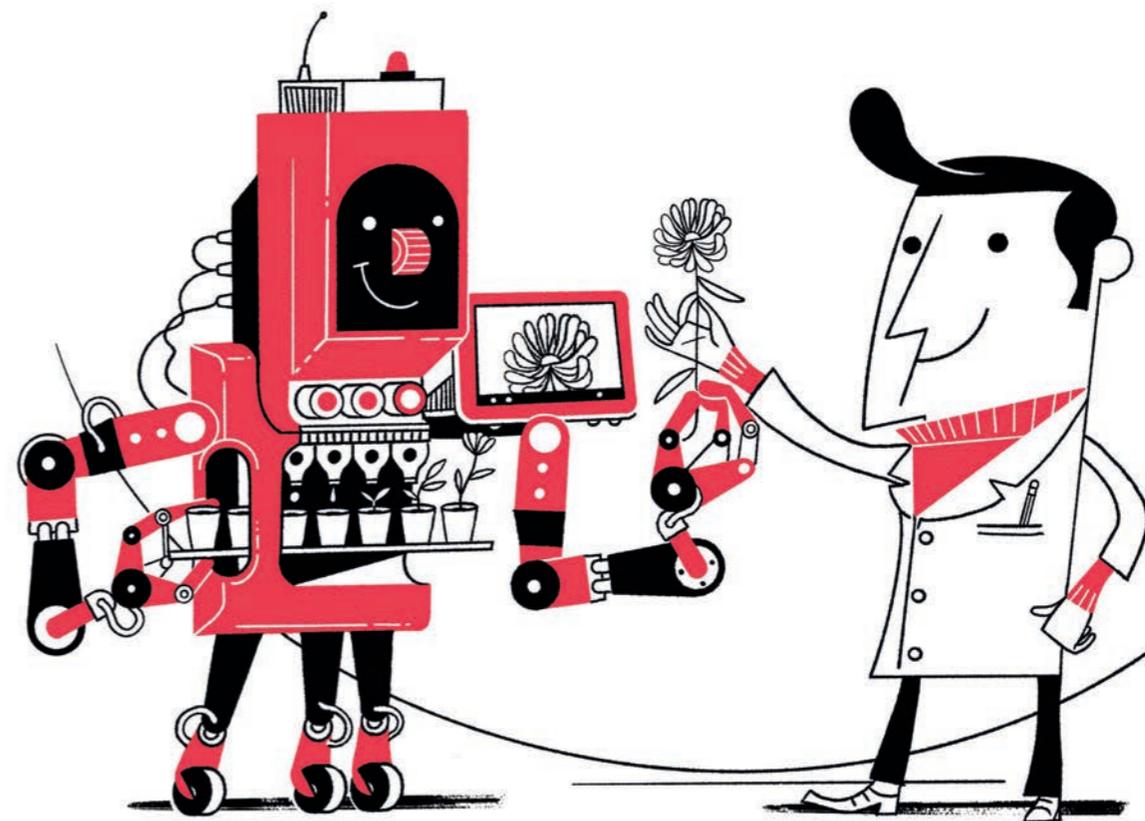
Ce conseiller technique agricole de métier, maire de Saint-André-Goule-d'Oie, a été élu en 2019 président de Vendée Eau, le service public de l'eau potable qui dessert l'ensemble des 258 communes du département. Engagé avec son syndicat dans une reconquête de la qualité de la ressource, il s'emploie, entre autres, à sécuriser l'approvisionnement en eau à travers le projet Jourdain de réutilisation des eaux usées traitées, ou encore le programme de création et de réhabilitation d'un millier de mares, plébiscité par les agriculteurs.



Une publication de Veolia - 30, rue Madeleine-Vionnet - 93300 Aubervilliers - France  
Directeur de la publication et de la rédaction : Laurent Obadia. Direction éditoriale : Anne Béchiri, Raphaëlle Cayla, Étienne Collomb, Alexia Dubois, Feryel Gadhoum. Rédactrice en chef : Séverine Le Bideau. Direction iconographique : Laure Duquesne, Angèle Noël. Ont participé à ce numéro : Silvia Alonso Santos, Inès Aloui, Jill Browning, Marianne Cailliez, Maria Dinard, Mark Dyson, Mette Friis-Andersen, Stéphane Galfré, Anna Gioni, Maria J. Fernandez, Charlotte Kelma, Charlotte Kerihuel, Sandrine Khaznadji, Benoît de La Rochefordière, Elise Le Vaillant, Olivier Leclerc, Eugenia Llorca Respaldiza, Kathryn Moore, Alain Nénert, Manon Painchaud, Pascal Pluyaud, Romain Prudent, Marion Pujo-Sausset, Philippe Sébérac, Emilie Talès, Sandra Vedel. Dépôt légal : avril 2021. Numéro ISSN: 1761-4996. Crédits photo : Pascal Maitre/Myop, Avant Première, Hugh Brown/SO4, Getty, Benedikt Grünhag/EyeEm/Getty, Imagin3Photography, Tam Le/Veolia, Nuclear solutions, Heiko Rebsch/MIDEWA, Stefan Redecker/Snowbal, SEDIF, Service de l'eau Lausanne, Juan Socas Architecte à Genève et MAR & BORIS à Bagnolet (France). Médiathèque Veolia : Alexandre Dupeyron, Olivier Guerrin, Stéphane Lavoué, Christophe Majani d'Inguimbert, François Moura/Andia. Crédit couverture : Médiathèque Veolia - Christophe Majani d'Inguimbert.

Réalisation Bords de Loir  
Direction artistique, maquette et suivi de fabrication : Angèle Noël. Équipe rédactionnelle : Anne Béchiri, Gabrielle Carpel, Étienne Collomb, Denis Deschamps, Damien Guillou, Virginie Little, Paul Sanderson. Illustrations : Portraits et Agendas : Mariette Guigal, Dataviz et Comment ça marche : Manuel Bortoletti. Coordination : Raphaëlle Cayla. Relecture et correction : Jeanne Propeck. Quarante Six - Le papier couché couverture et intérieur est issu de forêts gérées durablement. Conditionnement et routage réalisés par Staci.

15-16 JUIN 2021  
ACHEMA PULSE



L'INDUSTRIE DES PROCÉDÉS  
PASSE À LA VITESSE SUPÉRIEURE

RENDEZ-VOUS INTERNATIONAL DES PROFESSIONNELS DE L'INDUSTRIE DES PROCÉDÉS, LA PLATEFORME VIRTUELLE DU FORUM ACHEMA PRÉSENTE LES DERNIÈRES ÉVOLUTIONS DU SECTEUR ET ENCOURAGE LES PARTENARIATS DANS LES DOMAINES DU GÉNIE CHIMIQUE, DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES BIOTECHNOLOGIES. ACHEMA 2022 SE TIENDRA DU 4 AU 8 AVRIL 2022 À FRANCFORT (ALLEMAGNE).

WWW.ACHEMA.DE

# Découvrez les lauréats

La 1<sup>re</sup> édition des Impact Awards de Veolia met en lumière 5 projets internes exemplaires et impactants, illustrant l'une des 5 dimensions de la performance plurielle du Groupe – environnementale, commerciale, économique et financière, sociale et sociétale –, et plébiscités par le Comité exécutif.

## PERFORMANCE SOCIÉTALE AGUA DEL SINAI – ZONE AMÉRIQUE LATINE & IBÉRIQUE

À Guayaquil, en Équateur, la zone d'habitat informel Monte Sinai (130 000 habitants) a le taux de pauvreté le plus élevé de la ville et n'est pas reliée au réseau d'eau potable. La solution « Agua del Sinai » permet un approvisionnement de la zone en eau potable de bonne qualité par camions-citernes et une réduction du prix de l'eau de 25 %.

Projet « coup de cœur », élu par plus de 12 000 collaborateurs du Groupe parmi les 15 finalistes des Impact Awards.



## PERFORMANCE COMMERCIALE AQUAVISTA™ - HUBGRADE ZONE VEOLIA TECHNOLOGIES ET CONTRACTING

La plateforme digitale complète Aquavista™ de Veolia propose aux clients des solutions modulaires et évolutives de gestion du traitement de l'eau, assorties d'un accès à l'expertise mondiale de Veolia. Cette solution optimise les performances opérationnelles et environnementales des installations dans le respect des réglementations. Elle est disponible dans 25 pays en 7 langues. 10 stations de traitement de l'eau, 80 stations d'épuration et 900 équipements sont connectés à Aquavista™, soit 300 clients et 900 utilisateurs actifs.



## PERFORMANCE SOCIALE ICIAct - WECHAT APP – ZONE ASIE

Avec l'application mobile ICIAct (« I See I Act ») développée par Veolia, les collaborateurs peuvent identifier et signaler les dangers et les risques potentiels sur leurs postes de travail. Elle permet également à chacun de s'engager pour l'amélioration des opérations en proposant des mesures correctives.

# IMPACTAWARDS



## PERFORMANCE ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE SMART UNIT – ZONE EUROPE CENTRALE ET ORIENTALE

La centrale virtuelle CHP de Veolia à Budapest régule en temps réel la production et la consommation d'énergie de plusieurs unités de production énergétique de Veolia. Le pilotage de ces unités par une seule centrale électrique virtuelle permet de mieux équilibrer les différents types d'énergies utilisées.

## PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DANS MON ÉCOLE, C'EST LE BON'AIR! ZONE MAINTENANCE ENVIRONNEMENTALE, INDUSTRIE ET BÂTIMENT

L'opération « Dans mon école, c'est le Bon'Air! » est une opportunité pour Le Raincy d'être la première municipalité en France (région parisienne) à traiter les problèmes de qualité de l'air. Deux écoles publiques de la ville garantissent ainsi à leurs élèves 100 % d'air sain, au quotidien, dans leur classe.

LA SAISON 2  
DES IMPACT  
AWARDS  
EST LANCÉE!

Toutes les zones et business units sont invitées à faire connaître leurs solutions en faveur de la transformation écologique et ayant un impact équilibré sur chacune des 5 dimensions de la performance plurielle du Groupe.

Rendez-vous en fin d'année pour découvrir de nouveaux projets impactants et les gagnants de cette deuxième saison!

IMPACT  
AWARDS

15

finalistes  
sélectionnés  
par un jury  
d'experts internes  
internationaux

66

projets  
candidats  
dans  
le monde

## UKRAINE ET MEXIQUE VEOLIA ET NESTLÉ AMÉLIORENT LA COLLECTE DES DÉCHETS

Ukraine et Mexique : deux marchés distincts, deux réalités différentes mais la même ambition pour Nestlé et Veolia d'améliorer la collecte, le tri sélectif et le recyclage des matériaux. En Ukraine, les deux partenaires mènent un test de collecte de tri sélectif dans la région de Kiev. Avec l'ambition de se conformer aux directives européennes en matière de gestion des déchets. Au Mexique, Veolia assurera la gestion globale des déchets dans les usines Nantli & Ocotlán de Nestlé, situées à Jalisco. Le tout dans le respect du plan « zéro déchet en décharge », dont l'objectif principal porte sur la maîtrise de la consommation d'énergie, le recyclage et le cotraitement.

## ÉTATS-UNIS UN MICRORÉSEAU SOLAIRE SUR UNE STEP

En Californie, Veolia, partenaire de la ville de Rialto et de Rialto Water Services, planche sur un projet de microréseau. Son originalité : il est alimenté par une combinaison unique de cogénération au biogaz, d'énergie solaire et de stockage de batteries de secours pour fournir de l'électricité à la station d'épuration de la ville – STEP que Veolia exploite et entretient dans le cadre d'un contrat de 30 ans signé en 2013. Une fois le microréseau en place, d'ici à 2024, les responsables s'attendent à ce que la STEP soit moins vulnérable aux pannes de courant et à leurs impacts : arrêt, déversements potentiels dans les cours d'eau alentour... Grâce à cette innovation, la ville devrait économiser environ 350 000 dollars par an en facture énergétique, avec un retour sur investissement moyen d'environ huit ans.

**En Australie, Veolia et l'AAFCANS** (Army & Air Force Canteen Service) testent un gobelet à café RecycleMe™ auprès des employés de la base de Williamstown, et installent 6 stations de recyclage. L'objectif : aider le ministère de la Défense dans sa guerre aux déchets en éradiquant les 130 000 gobelets jetables à usage unique utilisés chaque année.

**En République tchèque, Veolia remporte un contrat de 5 ans** pour la fourniture de chaleur et d'eau chaude destinée aux 34 écoles du district 13 de Prague. Et prolonge ainsi une collaboration de 10 ans avec ce district, qui affiche déjà une réduction de 50 % de la facture énergétique des écoles.

## WORLDWIDE VISTA FORCE, EN SOUTIEN À L'ACTION DE LA FONDATION VEOLIA

Depuis 2004, la fondation Veolia intervient sur des situations d'urgence, notamment grâce à Aquaforce, des unités mobiles de production d'eau potable pour les populations en détresse. La fondation Veolia et les équipes de Veolia Water Technologies, accompagnées de l'offre digitale Hubgrade, ont développé VistaForce, une solution de surveillance des unités Aquaforce en temps réel. Véritable modem embarqué sur Aquaforce, VistaForce permet de faire remonter des données relatives à la production de l'eau potable en temps réel, utiles à la fondation Veolia ainsi qu'à ses partenaires pour leurs activités de reporting et de justification de leurs activités sur le terrain auprès de leurs bailleurs notamment.

## VEOLIA ET SLATE LANCENT LE PODCAST GREEN MIRROR

Veolia et Slate lancent une plateforme commune de contenus combinant articles et podcasts, pour donner des clés à la compréhension des enjeux de la transformation écologique. Green Mirror propose une série d'articles qui se concentrent sur trois thématiques essentielles — le traitement et le recyclage des déchets, la qualité et la disponibilité de l'eau ainsi que les start-up engagées dans l'environnement. Avec les podcasts, il convie les auditeurs à imaginer des scénarii à l'horizon 2050. Les fictions, élaborées à partir des projections des plus grandes institutions scientifiques, introduisent les interviews croisées de scientifiques de renommée mondiale et d'experts de Veolia. [www.slate.fr/partenaires/veolia-green-mirror](http://www.slate.fr/partenaires/veolia-green-mirror)

## LA PANDÉMIE ET L'URGENCE DES PROBLÈMES DE QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

En complément des gestes barrières pour limiter la propagation de la Covid-19, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) préconise de renouveler l'air intérieur. Les concentrations en dioxyde de carbone et en particules fines sont des indicateurs de la qualité de l'air intérieur. Plus elles sont importantes, plus l'air pourrait être potentiellement chargé en particules virales et a besoin d'être renouvelé. Avec l'offre AIR Control COVID, Veolia propose un accompagnement personnalisé en s'appuyant sur son savoir-faire en matière de gestion de l'air intérieur. Ses capteurs, équipés d'un voyant lumineux, mesurent la qualité de l'air et alertent les occupants de la nécessité de ventiler l'espace.

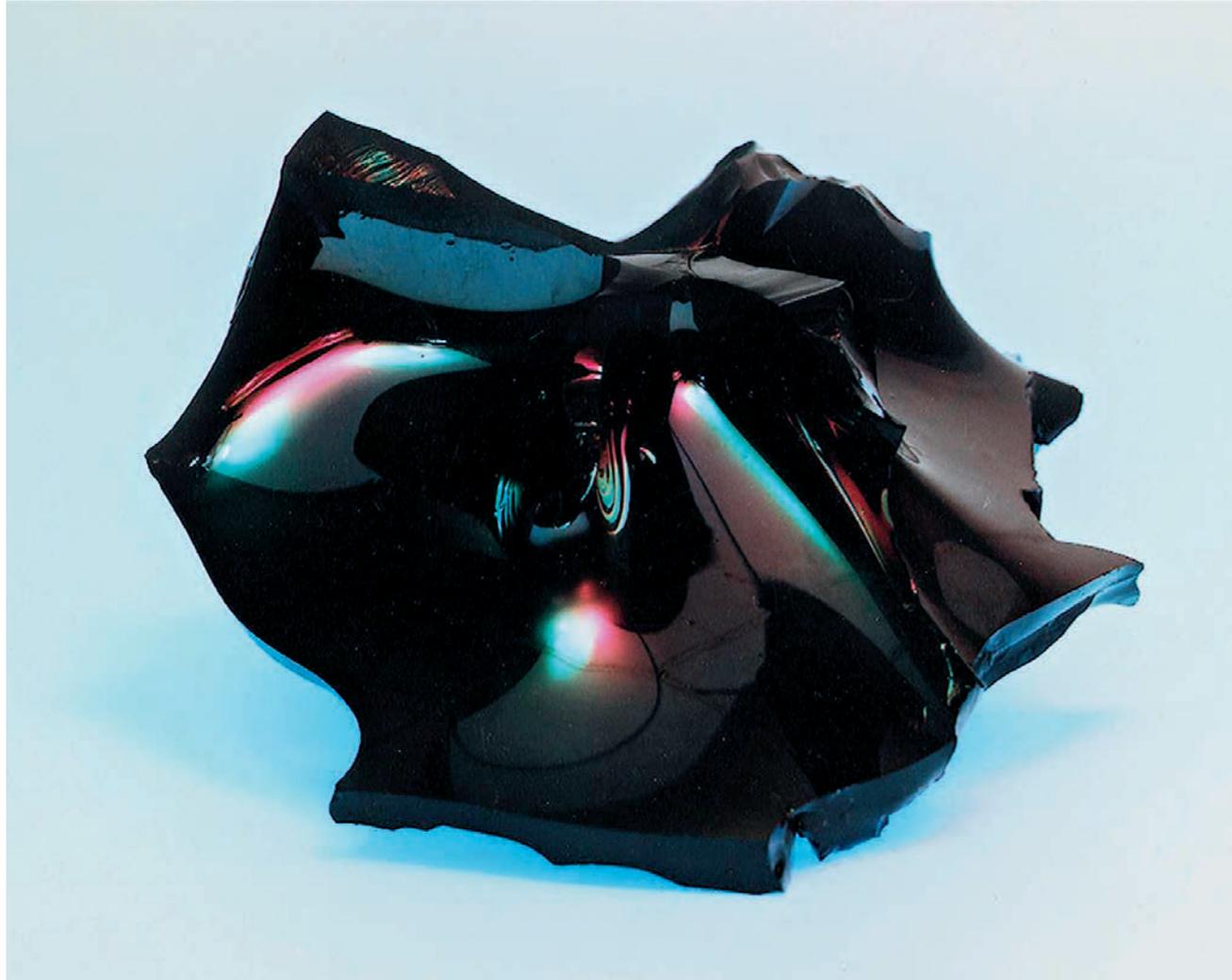


## ÉTATS-UNIS RECYCLAGE DES PALES D'ÉOLIENNES

GE Renewable Energy et Veolia ont signé un accord pour recycler les pales d'éoliennes terrestres de l'énergéticien aux États-Unis. Principalement composées de fibre de verre, les pales seront broyées dans une usine de Veolia dans le Missouri. Plus de 90 % de la lame seront réutilisés : 65 % comme matière première dans les cimenteries (remplaçant sable et argile), et 28 % transformés en énergie nécessaire à la réaction chimique dans le four. Cette solution rapidement déployable à grande échelle augmente les bénéfices environnementaux de l'industrie éolienne, en réduisant notamment de 27 % les émissions de CO<sub>2</sub>.

**L'acquisition d'Energenix fait de SourceOne Inc.**, filiale énergie de Veolia en Amérique du Nord, le premier fournisseur de service de relevé et de facturation des compteurs de services publics – plus de 700 bâtiments et 200 clients – dans tout l'est du Massachusetts.

**Les 6 lauréats des Trophées Performance Veolia 2020** ont fait preuve d'innovation dans leur mémoire de fin d'études (Master 2), de la digitalisation des relevés d'usines de traitement de déchets au test de stockage intersaisonnier de chaleur extraite de la chaussée, en passant par la validation d'un modèle physique de batterie lithium-ion pour réutilisation.



## ↑ WORLDWIDE GEOMELT® ÉTEND SA CAPACITÉ DE TRAITEMENT DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Si les déchets issus de l'industrie électronucléaire disposent d'une filière de gestion extrêmement contrôlée, d'autres, de par leur spécificité radiologique, n'ont pas encore trouvé de solution de traitement à l'échelle industrielle, à la fois économique et fiable. Pour ces déchets orphelins de toute filière de traitement, Veolia a adapté sa technologie de vitrification GeoMelt®, développée depuis les années 1990 et utilisée sur de nombreux sites aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Australie ou encore au Japon. Ses atouts : un verre ultra-stable, environ dix fois plus résistant que le béton et plus durable que le granite ou le marbre, une résistance à la lixiviation parmi les plus élevées de tous les matériaux et une grande flexibilité quant à l'hétérogénéité des déchets traités.

## JAPON DIX ANS DE PRÉSENCE À FUKUSHIMA

Arrivé au lendemain de la catastrophe de Fukushima pour décontaminer en urgence les millions de litres d'eau sur le site, Veolia a pendant dix ans aidé TEPCO, exploitant de la centrale, à éliminer plus de 10 millions de curies de césium radioactif de plus de 370 000 m<sup>3</sup> d'eau. Au-delà des systèmes de traitement des effluents radioactifs, Veolia a conçu des robots téléopérés pour l'inspection et la réparation de l'enceinte de confinement endommagée. Les risques radiologiques étant désormais maîtrisés, place à la prochaine étape : le démantèlement. Veolia et ses partenaires japonais vont ainsi livrer un robot d'investigation qui entrera dans le cœur du réacteur n°2 pour en faire la cartographie. Par ailleurs, de nouvelles technologies de traitement sûres, efficaces et économiques sont à l'étude, telle la vitrification, en vue d'une élimination fiable des déchets du site sur le long terme.

**Sydney Markets et Veolia prolongent leur collaboration jusqu'en 2025.** Depuis 2005, Veolia aide l'exploitant des plus grands marchés de produits frais d'Australie à atteindre ses objectifs de développement durable en assurant la gestion et le recyclage de ses déchets. Résultats : plus d'1 M AU\$ d'économies par an et 70 % des déchets recyclés sur place.

## Eau et sécurité alimentaire, même combat



Préserver la qualité de l'eau et assurer la sécurité alimentaire participent d'un même combat. Avec un rappel que soulignent les auteurs de l'ouvrage « Un défi pour la planète<sup>1</sup> », publié en 2018 mais toujours d'actualité : l'eau ne manque pas sur la planète, c'est l'accès à l'eau potable et à l'assainissement qui reste difficile pour quelque 2,4 milliards de personnes<sup>2</sup>. Et la mauvaise qualité de l'eau, faute d'investissements pour renouveler des infrastructures hors d'usage ou en construire de nouvelles, entraîne la malnutrition et l'extension de maladies. Fait aggravant, ce sont peu ou prou dans les mêmes zones géographiques que sévissent à la fois ces manques d'eau et de nourriture qui touchent les populations les plus pauvres. « Garantir une alimentation saine (Objectif de développement durable n°2) pour tous en développant un secteur agricole responsable, comme assurer au plus grand nombre l'accès à l'eau et à l'assainissement (ODD n°6) sont des objectifs étroitement corrélés à prendre en compte. Pour peu qu'on veuille résolument atteindre les ambitions de l'Agenda 2030<sup>3</sup> », exhorte Patrick Caron, chercheur au CIRAD<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> « Un défi pour la planète, les Objectifs de développement durable en débat », sous la direction de Patrick Caron et Jean-Marc Châtaignier. Nov. 2018.

<sup>2</sup> Chiffre OCDE.

<sup>3</sup> En septembre 2015, les 193 États membres de l'ONU ont adopté le programme de développement durable à l'horizon 2030, intitulé Agenda 2030.

<sup>4</sup> Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD). Patrick Caron est par ailleurs président du Groupe d'experts de haut niveau du Comité des Nations unies sur la sécurité alimentaire.

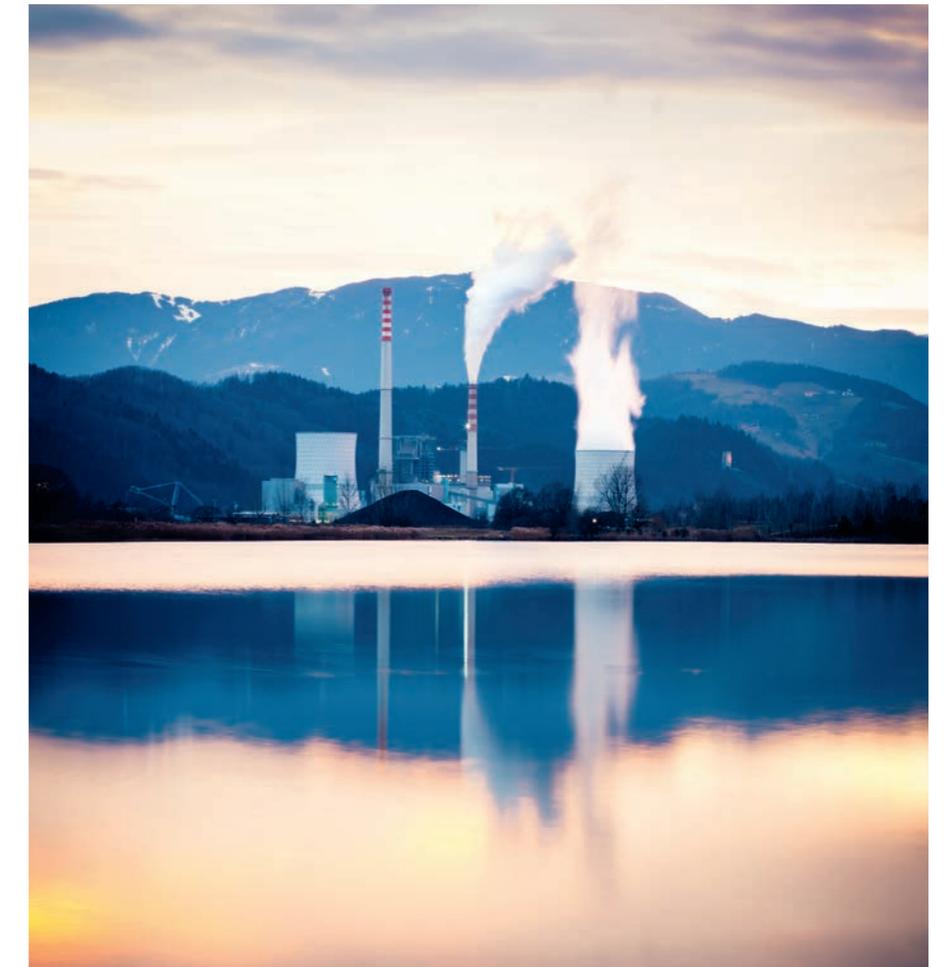
## Eau et énergie, couple sous tensions

La transition réussie vers les énergies décarbonées dépend aussi d'une gestion économe de la ressource en eau, prévient l'Agence internationale de l'énergie (AIE) dans un récent rapport<sup>1</sup>. L'organisation y décrypte les interactions eau-énergie, de façon à découpler la demande croissante d'électricité de celle liée aux besoins en eau. En effet, cette ressource naturelle est largement utilisée dans la production d'électricité pour refroidir des installations industrielles, dans l'extraction des matières premières minérales ou encore dans l'irrigation des cultures destinées à la production de biocarburants. Mal négociée, cette transition énergétique peut être facteur de stress hydrique<sup>2</sup> accru : en effet, certaines énergies ou techniques alternatives comme les biocarburants ou le captage du carbone se révèlent très consommatrices d'eau.

Ainsi en Chine, souligne l'Agence, l'intensification du stress hydrique due principalement au dérèglement climatique et à l'accélération de l'urbanisation a des incidences sur les technologies de refroidissement. Technologies qui reposent par ailleurs encore largement sur la production d'électricité à partir d'énergie fossile. Au niveau planétaire, l'AIE pointe également les capacités grandissantes de production d'eau potable à partir des techniques de dessalement d'eau de mer et de traitement des eaux usées, très consommatrices d'électricité. Et alerte : « d'ici à 2040, les besoins en énergie dans le secteur de l'eau auront doublé ».

<sup>1</sup> AIE : Introduction au nexus eau-énergie (mars 2020), <https://www.iea.org/articles/introduction-to-the-water-energy-nexus>

<sup>2</sup> Un stress hydrique apparaît lorsque la demande en eau dépasse la quantité disponible pendant une période donnée. Il entraîne aussi une dégradation des ressources en eau douce.



# Gestion de l'eau : risques et opportunités

La pénurie, l'accès et la qualité de l'eau inquiètent les dirigeants industriels. La bonne marche de leurs activités en dépend. Pourtant, anticiper la menace de sa raréfaction présente des opportunités de développement de marchés. En Europe, le sondage de CDP<sup>1</sup> interroge 193 dirigeants sur ces questions sensibles. Dans le monde, le rapport de MarketsandMarkets<sup>2</sup> détaille les marges de croissance financières du seul secteur du traitement des eaux usées entre 2019 et 2024.

## IMPACTS FINANCIERS POUR LES ENTREPRISES EN EUROPE

Enquête auprès de 193 dirigeants européens opérant dans des secteurs clés où les besoins en eau et le maintien de sa qualité sont vitaux dans leurs processus industriels : agroalimentaire, énergie, textile et matériaux, industries chimiques, pharmaceutiques et minières.

### Gérer les risques

Réponses des dirigeants au questionnaire en ligne proposé par CDP concernant les menaces de pénurie, d'accès et de qualité de l'eau :

**62 %**

reconnaissent être étroitement dépendants de la disponibilité et de la qualité de la ressource



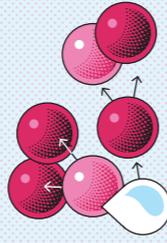
**61 %**

admettent que les risques liés à la ressource en eau peuvent affecter directement leur production et altérer leur chaîne de valeur élargie, lors de sécheresses ou d'inondations sévères



**78 %**

déclarent qu'une bonne qualité de la ressource est une condition essentielle à la bonne santé financière de leur entreprise



**67 %**

pensent que c'est aussi vrai en dehors même de leur cœur d'activité

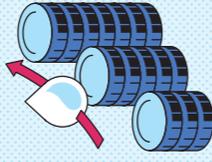


**100 %**

estiment le montant des impacts financiers liés aux risques de pénurie, d'accès ou de mauvaise qualité entre 5 et 14 Md€. Une fourchette du simple au triple qui s'explique par leur difficulté à bien évaluer ces risques et suggérant que ce montant pourrait être supérieur dans les prochaines années

### Opportunités de développement

Réponses des dirigeants au questionnaire en ligne proposé par CDP concernant les impacts financiers positifs du traitement de ces menaces :



**74 %**

pensent qu'il existe des opportunités de développement dans le secteur de l'eau, particulièrement dans le domaine de l'efficacité hydrique



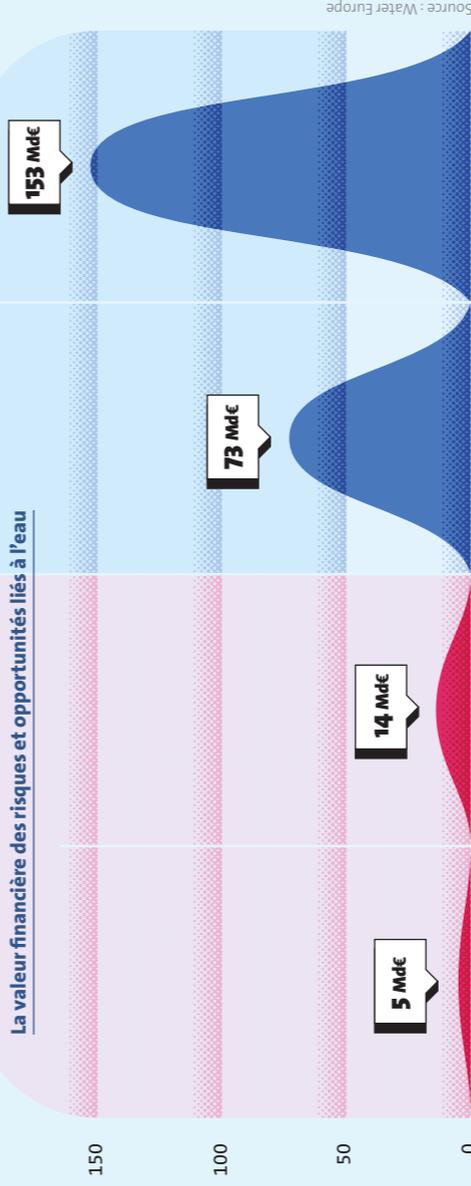
**100 %**

ont défini des objectifs et des cibles. Ces dernières sont organisées à différentes échelles : 360 ont ainsi été identifiées, dont une centaine dans le seul secteur du prélèvement de la ressource et de sa consommation. Des objectifs alignés avec ceux fixés par l'ODD 6<sup>3</sup> des Nations unies. Ces cibles une fois atteintes pourraient représenter des gains financiers allant de 73 à 153 Md€

<sup>1</sup>Sondage publié le 22 mars 2020 par l'organisation internationale CDP; à la demande de la plateforme spécialisée Water Europe. <sup>2</sup>Rapport publié en 2019 par MarketsandMarkets.com, plateforme spécialisée dans les études de marché, à partir des données collectées auprès de 20 acteurs internationaux du secteur du traitement des eaux usées.

<sup>3</sup>L'ODD 6 fait partie des 17 Objectifs de l'Agenda 2030. « Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau. »

## La valeur financière des risques et opportunités liés à l'eau



Estimations basse et haute des impacts financiers sur la valeur des entreprises sondées liés aux risques de développement de marchés.

Estimations basse et haute des impacts financiers sur la valeur des entreprises sondées liés aux opportunités de développement de marchés.

## MARCHÉ DU TRAITEMENT DES EAUX USÉES EN CROISSANCE RÉGULIÈRE DANS LE MONDE (2019-2024)

Enquête auprès de 20 grands industriels du traitement de l'eau usée basés dans les 5 régions du monde définies dans le rapport : Amérique du Nord, Asie – Pacifique, Europe, Moyen-Orient – Afrique, Amérique du Sud.

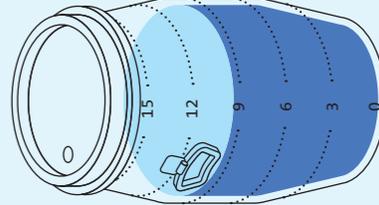


**Inde, Brésil, Chine et Allemagne... 4 pays** en forte demande de produits nécessaires à la qualité de l'eau, elle-même liée à leur développement industriel (2019 et 2024)



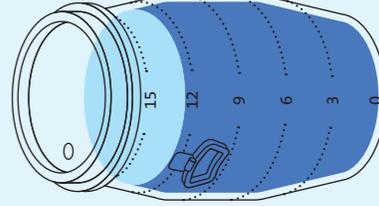
Le marché a été estimé en 2018 à quelque 8.85 Md€ (10,6 Md\$US). **Le retour sur investissement du taux actuariel (CGAR)** est de 5,8 % sur 5 ans (2019 à 2024)

**9,4 Md€**



**2019**

**12,5 Md€**



**2024**

**Marge de croissance du secteur estimée** en réponse au durcissement attendu de la législation sur la préservation de la ressource

### Analyse

L'accroissement des besoins industriels en produits majoritairement désinfectants et biocides, comme le recours aux technologies Zero Liquid Discharge (ZLD)<sup>4</sup>, tirent le marché vers le haut. Une tendance mondiale due à la fois aux besoins des industriels d'assurer leurs activités sans subir de rupture (surtout dans le secteur énergétique) et au durcissement attendu de la législation en matière de qualité et préservation de la ressource.

<sup>4</sup>Le traitement à ZLD présente un double avantage : en ayant recours aux technologies d'évaporation et de cristallisation, ce procédé permet non seulement de réutiliser les eaux usées traitées, mais aussi de recycler et valoriser les déchets solides qui ont été séparés lors du processus de filtration. Des déchets qui peuvent se révéler des composants de valeur à recycler ou à valoriser.

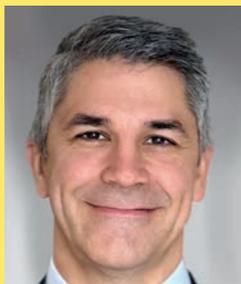
# La gestion de l'eau à l'heure des incertitudes.

## Entretien croisé avec Xavier Leflaive et Jean-François Nogrette.

14/15



**Xavier Leflaive**  
Administrateur principal  
à la Direction de l'environnement  
de l'OCDE



**Jean-François Nogrette**  
Président de Veolia  
Water Technologies

*Rapides comme la pandémie de Covid-19 ou un événement climatique ; relativement lentes, comme l'appauvrissement de la biodiversité ou la pollution, les crises concomitantes pointent la nécessité de coordonner une gestion de l'eau plus intégrée. Gérer l'incertitude est l'une des principales clés de demain.*

**Dans quelle mesure la convergence de crises majeures (climatique, sociales, sanitaires, économiques, pollution, de la biodiversité) qui frappent désormais la planète, affecte-t-elle la ressource en eau et sa disponibilité ?**

**Xavier Leflaive :** Chacune de ces crises affecte soit la demande en eau, soit la disponibilité de la ressource (en quantité ou en qualité). La crise climatique souligne l'exposition aux risques liés à l'eau. Les dimensions économiques et sociales de ces crises peuvent affecter la capacité des gouvernements et des acteurs à financer les investissements nécessaires pour garantir un accès à l'eau et la protection face aux risques liés à l'eau. Nous en tirons deux leçons majeures. D'une part, revoir la manière dont nous anticipons le futur, en reconnaissant l'incertitude, en valorisant la capacité à rester flexible, à s'adapter et à éviter de se trouver enfermés dans des trajectoires qui peuvent se révéler inadaptées. Cela veut dire d'autres méthodes de planification de nos usages de l'eau et de nos investissements. D'autre part, nous apprenons que ces crises sont concomitantes et doivent être gérées de façon coordonnée. La Covid-19 n'a pas interrompu le changement climatique et son impact sur la demande et la disponibilité de la ressource. On comprend que la résilience se mesure là où elle est la plus faible.

**Jean-François Nogrette :** Oui, la question de la résilience est centrale. Pour un gestionnaire d'eau, la principale menace est l'appauvrissement de la biodiversité et, avec elle, la capacité de l'eau à s'épurer. L'accumulation des pollutions diffuses pose également problème : l'eau est un solvant et toutes les rivières finissent par se jeter dans les océans. Enfin, nous devons faire face aux événements climatiques extrêmes. L'optimisation des modes de gestion est une première réponse : réduction des fuites, réutilisation de la ressource, d'ailleurs... L'ouragan Katrina en 2005, à la Nouvelle-Orléans, a été pour nous une leçon. Frappées très violemment, nos unités ont été submergées par les eaux.

Aujourd'hui, nous les protégeons mieux : leur robustesse a été renforcée partout dans le monde.

**En quoi les technologies digitales « intelligentes » dans le domaine de la gestion des eaux peuvent-elles aider à trouver des solutions capables de répondre à l'ampleur de ces crises ?**

**J.-F. N. :** La numérisation est une partie de notre réalité opérationnelle. En cas de crise, elle est plutôt moins efficace que l'opérateur. Mais pour repérer une dérive ou une usure dans le temps, elle est un outil précieux. Notre solution Hubgrade réduit considérablement les défauts de qualité de l'eau en détectant les dérives peu observables à l'œil nu, ce qui permet d'éviter des traitements chimiques tardifs et difficiles. À Copenhague (Danemark), une gestion intégrée du système des égouts et de la station d'épuration en connexion avec la météo permet de mieux anticiper les épisodes pluvieux et de solliciter l'ensemble du réseau pour éviter les débordements. Enfin, le digital permet d'intervenir à distance. Lors de la pandémie, à défaut de pouvoir envoyer des experts sur site, c'est la réalité augmentée qui nous a permis de soutenir les opérateurs lors d'opérations de redémarrage.

**X. L. :** Oui, ce champ du numérique est extrêmement dynamique et diversifié. Il recouvre les techniques de monitoring et de reporting, mais aussi les techniques de traitement de l'information et de modélisation qui peuvent bénéficier du big data et de l'intelligence artificielle. D'autres technologies émergent, comme la lecture des images vidéo et la reconnaissance de formes. Au service de la gestion des réseaux, ces technologies optimisent leur fonctionnement et leur maintenance, et garantissent une meilleure observation de la qualité de l'eau. De nouvelles applications améliorent la relation aux usagers : les habitants de Busan en Corée du Sud peuvent ainsi accéder à une information en temps réel sur la qualité de l'eau distribuée. ▶

**La crise sanitaire grève très lourdement les activités humaines depuis plus d'un an. En quoi fait-elle peser des menaces sur la gestion de la ressource en eau, indispensable aussi bien pour les activités domestiques, agricoles et industrielles ?**

**X. L. :** À ma connaissance, les impacts les plus directs sont relatifs à des changements dans la demande en eau et dans la capacité de financement des services. La demande diminue dans les zones d'activité professionnelle (moins d'eau consommée dans les quartiers de bureaux) et augmente dans les quartiers résidentiels, comme une conséquence du télétravail. Cela peut affecter les revenus des opérateurs. D'autre part, dans le contexte de la crise sanitaire, sociale et économique de Covid-19, plusieurs gouvernements (nationaux ou locaux) lèvent les sanctions auprès des usagers qui ne payent pas leur facture d'eau. Mais si cette mesure soulage les ménages fragilisés et précarisés, elle affaiblit la capacité des opérateurs (publics ou privés) à financer le fonctionnement et la maintenance des réseaux à l'avenir.

**J.-F. N. :** Comme tous les services essentiels, Veolia est très sollicitée en ces temps incertains. Dans l'industrie, l'eau de process exige une adaptation rapide et critique ; l'industrie pharmaceutique et les hôpitaux ont besoin de quantités importantes d'eau ultrapure. Cette industrie du médicament produit des déchets dangereux par ailleurs : nous avons maintenu, à travers le monde, des installations capables d'accueillir des eaux contenant des déchets toxiques. La crise sanitaire nous conduit aussi à développer une expertise de suivi des pathogènes dans les eaux usées, comme indicateur de santé des populations. VIGIE COVID-19 et VIGIE COVID-19 PLUS décèlent et déterminent la quantité de SARS-CoV-2 et ses variants dans l'eau. Nous avons été les premiers à savoir quantifier les variants dans les eaux usées.

**Observe-t-on des disparités géographiques concernant la gestion de l'eau dans les zones où sévit la crise sanitaire ?**

**J.-F. N. :** Le monde entier s'adapte à des réglementations et des dispositions prises localement. Au Moyen-Orient, où nous construisons trois importantes unités de dessalement aux Émirats arabes unis, en Arabie saoudite et à Bahreïn, les chantiers ont été confinés pour maintenir la capacité de construction. La continuité de service a été assurée partout, parfois dans des conditions difficiles. À Guayaquil (Équateur), les tournées d'eau pour les populations dépourvues de réseau ont été assurées sans interruption.

**« La diffusion des innovations technologiques dans le domaine de l'eau passe par des politiques qui reconnaissent et signalent la valeur de l'eau. »**

*Xavier Leflaive*

À Singapour, la ville-État a accéléré le reuse, y compris pour l'eau potable. Point commun : tout le monde s'est adapté en faisant face à des réalités différentes.

**Répondre aux besoins croissants en eau est un défi planétaire. Comment concilier la bonne préservation de la ressource avec sa disponibilité pour tous et l'équité dans le service ?**

**X. L. :** Les deux vont de pair. La préservation de la ressource est le meilleur moyen de s'assurer qu'une eau de qualité sera disponible pour les multiples usages ; la protection des écosystèmes contribue à sa bonne gestion : l'usage raisonné de sols, le bon maintien des zones humides, des forêts... Ensuite, une plus grande attention doit être portée à l'efficacité des usages de l'eau. Cela commence par des régimes d'allocation de la ressource adaptés aux enjeux futurs. La plupart des pays ont mis en place des modalités plus ou moins sophistiquées ; mais ces régimes sont souvent issus des problématiques passées et doivent maintenant être réformés pour mieux prendre en compte les défis à venir. Des travaux de l'OCDE<sup>1</sup> ont montré que la réforme de ces régimes prend du temps. L'efficacité des réseaux a son rôle à jouer, pour diminuer les pertes. La capacité à réutiliser des eaux usées traitées est aussi une piste à considérer ; plus que des technologies, cela demande d'abord des standards clairs et réalistes sur les qualités souhaitées pour les différents usages que l'on peut en faire. En fait, nombre de ces questions et réponses reposent sur la notion de la valeur de l'eau : mieux comprendre et rendre compte de cette valeur nous aidera à concilier gestions de la ressource et des usages. Il s'agit d'une question complexe, qui va plus loin que la valeur économique et la question du prix de l'eau.

**J.-F. N. :** Effectivement, veiller à la qualité de l'infrastructure permet de limiter les fuites. Le reuse ►



**« Nous nous dirigeons vers une gestion intégrée et territoriale de l'eau, où les cloisonnements entre les usages s'estompent. »**

*Jean-François Nogrette*



est aussi une solution, notamment pour l'industrie. Chez Nestlé, au Mexique, en Chine et en Afrique du Sud, le lait infantile en poudre provient du lait des vaches, dont on extrait l'eau pour la réintroduire dans la boucle de Nestlé. Nestlé ne prélève plus d'eau pour ces usines. En agriculture, le recours à des engrais plus organiques offre des perspectives de solutions moins polluantes et plus économes en eau. Notre technologie Recirculating Aquaculture System (RAS2020) permet d'élever des saumons loin des fjords à partir de faibles quantités d'eau recyclée; de l'œuf jusqu'au poisson adulte. Une autre solution, l'aquaponie, conjugue l'élevage de poissons avec la culture maraîchère. Nous nous dirigeons vers une gestion intégrée et territoriale de l'eau où les cloisonnements entre les usages agricoles, urbains et industriels s'estompent. Des boucles sont créées entre les différents utilisateurs. Nous produisons aujourd'hui de l'eau potable à partir d'eaux usées : en Namibie, les eaux usées traitées couvrent 35 % des besoins de la population de la capitale. En Australie, les eaux retraitées du pétrolier QGC servent à l'irrigation agricole... Aller jusqu'au bout du bout de la valorisation des eaux usées, c'est le défi de l'économie circulaire qui se pose.

**Comment l'OCDE encourage-t-elle ses pays membres à sensibiliser davantage les industriels à mieux tenir compte de la rareté de la ressource en eau dans leurs processus industriels ?**

**X. L. :** Deux types de travaux que nous réalisons sont pertinents pour les usages industriels. Tout d'abord, l'amélioration des régimes d'allocation de l'eau a des impacts sur les usages industriels. Ces régimes peuvent décourager les usages à faible valeur ajoutée (« valeur » au sens plus large que simplement économique) lorsque l'eau est rare. Ensuite, nous avons travaillé sur l'innovation technologique dans le domaine de l'eau, y compris les technologies que les industriels peuvent utiliser dans leur processus. Nous avons constaté que le secteur est en effervescence. Le point faible reste la diffusion de ces technologies. Cela passe moins par des aides que par des politiques qui reconnaissent et signalent la valeur de l'eau : faire en sorte que l'utilisateur paie lorsqu'il prive d'autres usagers de l'accès à une ressource qu'il utilise ; faire aussi en sorte que la pollution soit une activité coûteuse. Concernant les pollutions émergentes, comme les résidus médicamenteux, les microplastiques issus des usages du textile et des pneumatiques, un rapport récent de l'OCDE<sup>2</sup> montre que des approches au long du cycle de vie des produits deviennent nécessaires : elles impliquent des responsabilités particulières pour

**« Pour un gestionnaire de l'eau, la principale menace est l'appauvrissement de la biodiversité. »**

*Jean-François Nogrette*

les industriels qui conçoivent, produisent et mettent ces produits sur le marché.

**Quelles autres menaces importantes pèsent sur une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau au cours de la prochaine décennie ? Quelles sont vos préconisations pour les avertir ?**

**J.-F. N. :** L'assainissement, dans un contexte d'urbanisation rapide, est un sujet majeur qui reste à traiter. L'autre enjeu est un recours croissant au dessalement. Il faudra employer plus d'énergies renouvelables pour l'assurer. Le reuse est aussi un défi, non seulement en veillant sur la qualité de l'eau, mais aussi sur le choix des énergies les moins polluantes. Enfin, une autre menace est la dilution des pollutions. Les eaux industrielles et les eaux usées municipales sont souvent mélangées, ce qui les rend très coûteuses à traiter. L'industrie peut traiter ses eaux à proximité de ses unités. Pour les petites industries, avec des centres de traitement partagés. Pour la grande industrie, le reuse est plus économe en eau et améliore la qualité des rejets.

**Un rapport de l'OCDE<sup>3</sup> de 2012 abordait les conséquences de l'inaction, notamment en matière de gestion de l'eau. Qu'en est-il aujourd'hui ?**

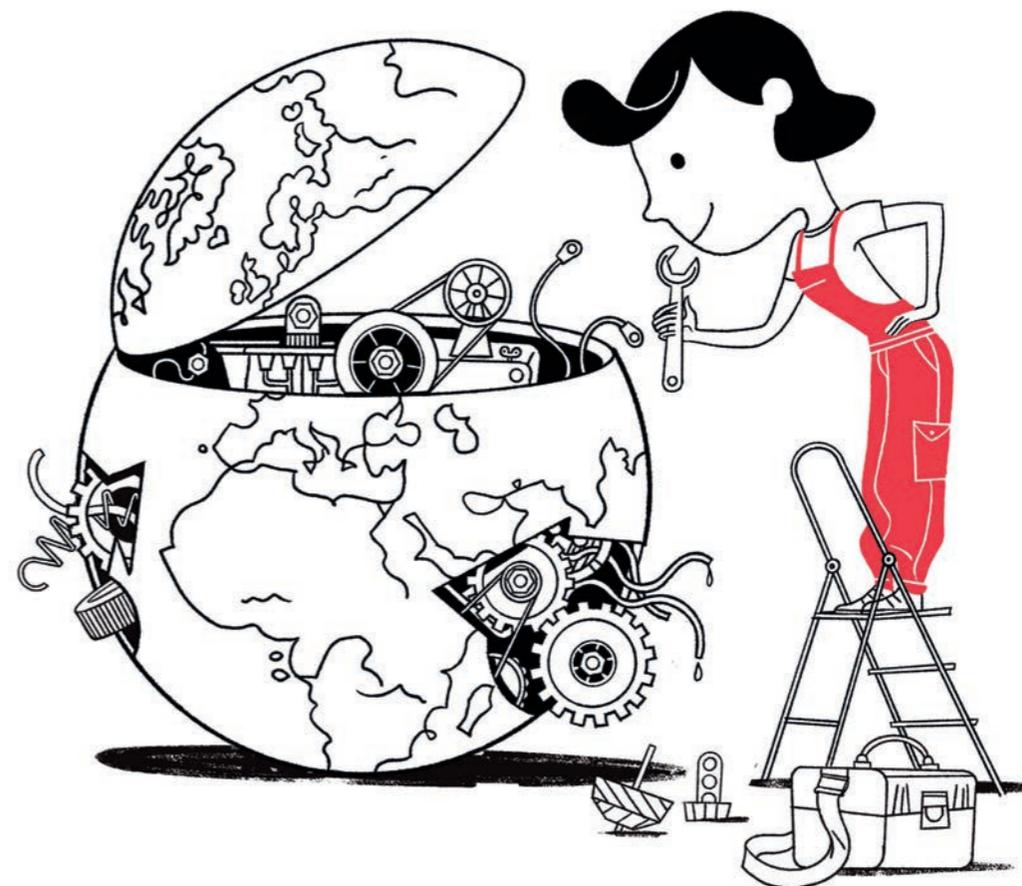
**X. L. :** Ce rapport prospectif expliquait les conséquences – et tentait de souligner les coûts – de l'inaction. Il a joué un rôle important dans la sensibilisation de nos pays membres et dans la définition de nos axes de travail pour répondre aux questions posées. Bien sûr, beaucoup reste à faire. Les rapports des Nations unies sur les Objectifs du développement durable – notamment sur celui relatif à l'eau et à l'assainissement – rappellent que nous ne sommes pas au niveau de nos engagements. ■

<sup>1</sup> OECD (2015), Water Resources Allocation: Sharing Risks and Opportunities, OECD Studies on Water, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264229631-en>

<sup>2</sup> OECD (2019), Pharmaceutical Residues in Freshwater: Hazards and Policy Responses, OECD Studies on Water, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/c936f42d-en>

<sup>3</sup> Perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2050, Les Conséquences de l'inaction (2012), <https://www.oecd.org/fff/env/indicateurs-modelisation-perspectives/49848948.pdf>

22 AVRIL 2021  
LE JOUR DE LA TERRE



RESTORE OUR EARTH™

DANS LA CONTINUITÉ DES MESURES D'ATTÉNUATION ET D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE, L'ÉDITION 2021 MET À L'HONNEUR LES PROCESSUS ET TECHNOLOGIES CONTRIBUANT À RESTAURER LES ÉCOSYSTÈMES. INSCRIT DANS LE CALENDRIER DE 193 PAYS, LE JOUR DE LA TERRE EST LE PLUS GRAND MOUVEMENT PARTICIPATIF EN ENVIRONNEMENT.

[WWW.EARTHDAY.ORG/EARTH-DAY-2021/](http://WWW.EARTHDAY.ORG/EARTH-DAY-2021/)

# À la rencontre des collaborateurs de Veolia dans le monde entier

*L'eau est devenue rare, précieuse, voire menacée sur la planète bleue. Chacun à leur façon, Julien et Hervé contribuent à mesurer et à préserver sa disponibilité.*

**Julien Prunaret**  
Ingénieur systèmes  
Veolia Nuclear Solutions

**L'atome fait irruption dans la vie de Julien au détour d'un stage en entreprise, alors qu'il est élève ingénieur en microélectronique et télécoms.** « Le nucléaire a quelque chose de mystique. Tout le monde en a entendu parler mais personne ne sait précisément ce que c'est », lance-t-il tout de go. Sa curiosité naturelle et l'intime conviction d'être dans son élément le poussent à persévérer dans cette voie. Après quatre ans à plancher sur la mécanique des systèmes de mesure nucléaire, il intègre Veolia Nuclear Solutions en 2020. « L'instrumentation<sup>1</sup> forme le cœur du métier de VNS. Et qui dit instrumentation, dit électronique ! », précise-t-il.

Cette filiale internationale, spécialisée dans la décontamination et le démantèlement des installations nucléaires et le traitement des déchets radioactifs, conçoit des technologies sur mesure afin, notamment, d'aider les géants mondiaux du secteur à assurer une gestion optimale et sûre de leurs déchets et de leurs installations. Et parfois, à relever des défis environnementaux qui sortent de l'ordinaire. Dans ce temple de l'atome, chaque jour apporte son lot de découvertes : « Pénétrer dans des sites inaccessibles au public fait vivre des expériences rares. Et nous fait toucher du doigt un symbole du savoir-faire français », confie Julien avec fierté.

Lorsque VNS remporte l'appel d'offres d'EDF, qui souhaite améliorer la gestion de la ressource en eau de ses barrages hydroélectriques, Julien est chargé de coordonner l'équipe projet. À ses côtés, une équipe d'ingénieurs EDF et de physiciens du CNRS persuadés que la réponse vient de l'espace ! Ils travaillent depuis 1997 sur le concept du rayonnement cosmique, ce flux de particules – ou neutrons – qui bombardent la Terre en permanence. « Or, les neutrons ont la

particularité de réagir avec l'eau, y compris sous forme de neige... Pendant onze mois, nous avons donc perfectionné leur prototype. » Le principe : placer au sol un capteur, équipé d'une ministration météo et d'un mât métallique de 7 mètres surmonté d'un panneau solaire. Lorsque la neige recouvre le capteur, ce dernier mesure le manteau neigeux en équivalent d'eau liquide, anticipant ainsi le volume d'eau engendré lors de sa fonte. « Nous transmettons alors les données à EDF qui les traite pour prédire les futurs niveaux de remplissage des barrages. »

L'enjeu est crucial ! Grâce à la mesure des volumes d'eau disponibles dans les barrages, EDF peut anticiper la production d'électricité et ainsi mieux répondre aux pics de consommation. « La production hydroélectrique représente une variable d'ajustement entre la production et la consommation d'électricité. Contrairement au nucléaire, cette réserve d'énergie est mobilisable rapidement pour pallier les variations du réseau », explique Julien. Aucun droit à l'erreur donc, car l'impact financier d'une mauvaise mesure se chiffre en milliards d'euros pour EDF. « Maîtriser la production de ce "delta" lui évite d'acheter l'électricité à l'étranger, souvent plus carbonée et donc davantage émettrice de gaz à effet de serre. »

L'installation en haute montagne des 3 premiers capteurs a été une course contre la montre avant l'arrivée des premières neiges, et un moment fort dont se souvient encore Julien. Une aventure qui ne fait que commencer car 35 capteurs seront installés d'ici à 2025 et de nombreux pays sont intéressés par cette technologie 2.0, à la fois écologique, autonome et pérenne.

<sup>1</sup>Ensemble d'instruments ou d'appareils de mesure, d'analyse ou d'observation.



**Hervé Faujour**

Directeur des opérations de Veolia  
au Moyen-Orient

**En intégrant Veolia en 2000, le jeune diplômé en génie des procédés déclare alors sa flamme à une ressource vitale : l'eau.** Et se lance avec fierté dans la préservation de l'environnement aux quatre coins de la planète. Une aventure qui « n'est pas près de s'arrêter », confirme Hervé.

Au rythme de ses différents postes en Asie et au Moyen-Orient, mais aussi en France où ses missions l'entraînent sur des projets d'envergure internationale, il observe la grande disparité des rapports à l'eau et des disponibilités de la ressource selon les contextes sociaux et géographiques. Un constat qui le fait se pencher sur le défi de la réutilisation des eaux usées en zone urbaine : « Habitant dans une région aride depuis près de quinze ans, je me suis demandé comment produire de l'eau, destinée à des usages ménagers ou industriels, à partir des eaux usées traitées au plus près des utilisateurs, tout en gardant les stations d'épuration à l'extérieur des villes », confie Hervé.

Son « eureka » jaillit au Mexique, à l'occasion d'un séminaire. La solution est là, dans une technologie brevetée par Veolia : Opaline Duo®. « Mon idée consiste à utiliser cette technologie membranaire pour produire de l'eau recyclée à partir du réseau d'assainissement, de façon décentralisée et autonome. » Ainsi naît le projet Contain'O, en 2016. Pour Hervé, différencier les usages de l'eau est impératif dans un monde où la ressource est en risque. « L'eau potable ne représente qu'une infime partie de notre consommation globale d'eau. Nous n'avons clairement pas besoin d'une eau de qualité potable dans tous nos usages domestiques (toilettes, etc.) et industriels. Une des solutions pour mieux gérer la ressource est d'ajuster le seuil de tolérance en matière de qualité de l'eau selon

les usages non alimentaires que l'on en fait », explique-t-il.

Comme tout nouveau projet, Contain'O apporte son lot de défis. À commencer par le concept, techniquement contre-intuitif : « Injecter des eaux usées, donc très chargées en pollution et matières en suspension, directement dans des membranes, très fines, est à l'opposé des procédés habituels », reconnaît-il. Mû par sa vision et sa conviction, Hervé va s'obstiner et franchir un à un les obstacles. D'abord seul, le temps de susciter l'adhésion au projet, puis en équipe. C'est là qu'il cultive le mieux la maxime de Veolia : « We Are Resourcers ». « Mes nombreuses expériences, au sein de la branche conception (VWT), de la Direction Soutien aux métiers et de la Performance au siège et dans les opérations de Veolia au Moyen-Orient, m'ont sensibilisé aux contraintes tant économiques que techniques de chaque partie prenante, et à la prise en compte du besoin client dans cette démarche d'innovation. » Son optimisme et son courage ont raison de la peur de l'échec qui s'imisce parfois dans les équipes aux prémices d'un projet. Sa persévérance est finalement récompensée lorsque son management accepte d'investir 300 000 euros dans le développement d'un prototype. Le projet prend alors une nouvelle dimension.

Cinq ans après le séminaire au Mexique, une première unité mobile de démonstration d'une capacité de 250 m<sup>3</sup> d'eau/jour a été installée au Moyen-Orient. Contain'O est incontestablement le projet le plus long qu'Hervé a mené dans sa carrière. Mais pour cet homme se décrivant « têtue comme un Breton », le temps et l'énergie investis étaient à la mesure de l'enjeu, « parce que l'eau est trop précieuse pour n'être utilisée qu'une seule fois », conclut Hervé.





# Lac Léman : les micropolluants, nouvelles cibles de la ville de Lausanne

*Participant à 66 % de la production annuelle, le lac Léman représente la principale ressource en eau potable de Lausanne et ses environs. Un rôle qui a incité la ville à tester différentes technologies pour traiter les micropolluants repérés dans ses eaux. OTV, filiale de Veolia Water Technologies (VWT), a naturellement répondu à cet appel.*

**D**es bateaux « Belle Époque » assurant les croisières touristiques, des plages d'où l'on embarque pour une balade en pédalo, les quais d'Ouchy où le Tout-Lausanne se presse lorsque le soleil pointe le bout de ses rayons : tout au long

de l'année, le lac Léman joue de ses charmes, pour le plus grand bonheur des habitants du coin et de ceux qui, de passage, viennent y prendre un bol d'air. Il faut dire qu'avec ses 581,3 km<sup>2</sup> (plus de 5 fois la taille de Paris !), celui qui est parfois surnommé « l'océan de poche » a de quoi

attirer les foules. Mais au-delà des loisirs et transports, il est également question de consommation d'eau. « Nous disposons de nombreuses ressources souterraines aux alentours. Nous y puisons de l'eau à l'année. Mais du milieu du printemps au début de l'automne, lorsque la demande augmente ►

**ENJEU**

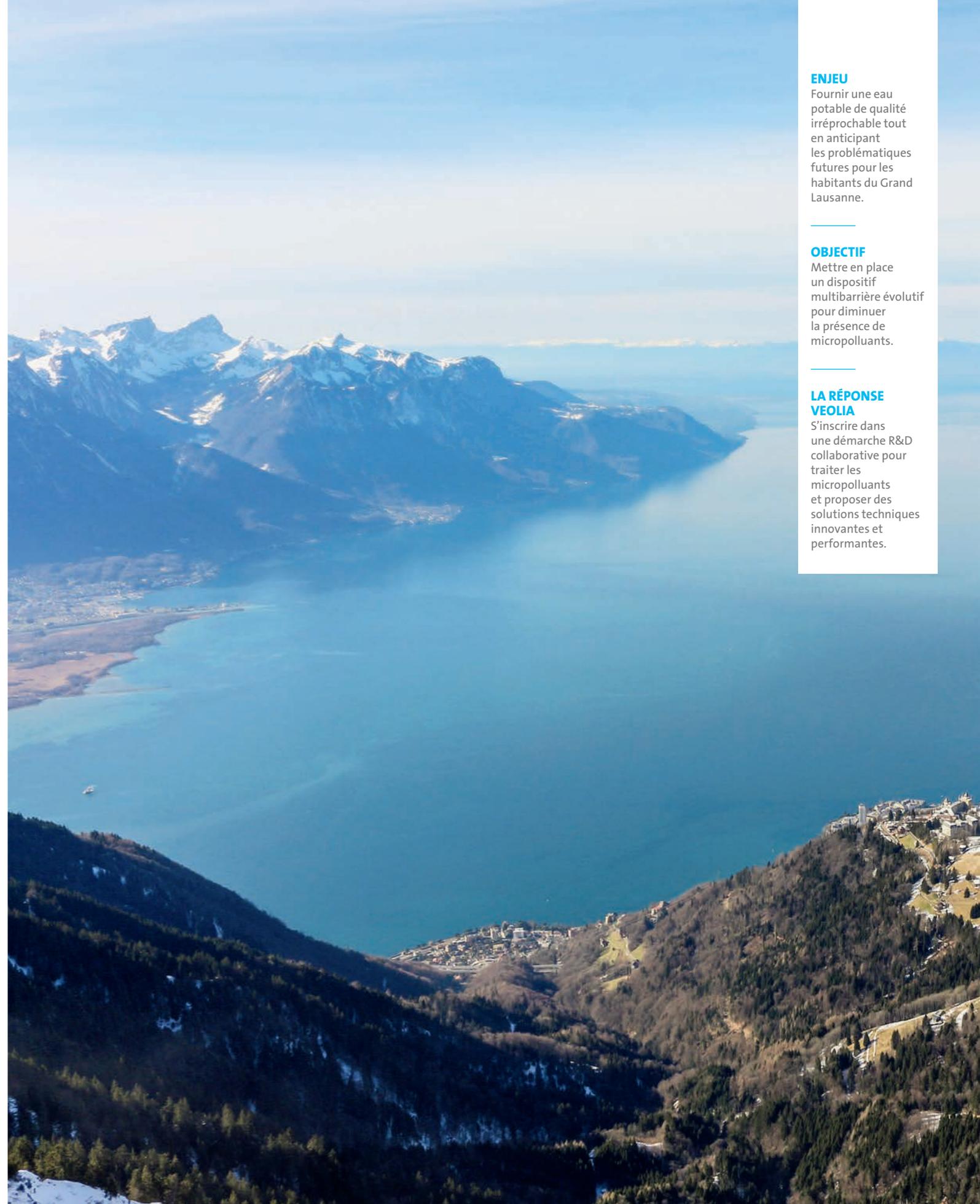
Fournir une eau potable de qualité irréprochable tout en anticipant les problématiques futures pour les habitants du Grand Lausanne.

**OBJECTIF**

Mettre en place un dispositif multibarrière évolutif pour diminuer la présence de micropolluants.

**LA RÉPONSE VEOLIA**

S'inscrire dans une démarche R&D collaborative pour traiter les micropolluants et proposer des solutions techniques innovantes et performantes.



CHIFFRES CLÉS



70 millions de m<sup>3</sup> d'eau potable proviennent chaque année du lac Léman.

Un des objectifs du projet « Lausanne en 2030 » est d'accueillir 30 000 habitants supplémentaires dans les années à venir.

L'usine de production d'eau potable actuelle de Saint-Sulpice a été mise en service en 1971.

Pour lutter contre les micropolluants, la ville de Lausanne a lancé 11 pilotes depuis 2014.

significativement, c'est le lac qui assure le complément. » Arrivé en 2014 pour diriger la division Études et Construction du service de l'Eau de la ville, Christophe Mechouk sait de quoi il parle. « Au-delà de Lausanne et ses presque 140 000 habitants, nous desservons 350 000 âmes du canton de Vaud, soit plus de 70 communes, dont certaines ont parfois une demande en forte hausse dès les beaux jours. » Un surplus que le lac peut couvrir, non sans un passage de son eau par les usines de potabilisation de Lutry et Saint-Sulpice. Problème : au milieu des années 2010, des prélèvements déclenchent un vent de panique dans les médias et chez les consommateurs. En cause, la présence de micropolluants dans le lac Léman, où se concentrent de minuscules doses de résidus

médicamenteux, herbicides, fongicides et autres inhibiteurs de corrosion (que l'on retrouve, par exemple, dans les eaux des tambours de machine à laver). Certains sont cancérigènes, d'autres suspectés de l'être, et « l'effet cocktail » sur la santé et l'environnement de ces produits qui se multiplient, pose question. Il n'en faut pas plus à la ville de Lausanne pour s'emparer du sujet. Déjà sur la table de l'Hôtel de Ville à l'époque, celui-ci devient alors une priorité.

**Filière multibarrière évolutive**

Adsorption, oxydation, filtration membranaire : Christophe Mechouk et ses équipes mettent plusieurs technologies au banc d'essai. L'intérêt d'une ouverture de marché par lots (une obligation en Suisse) :

féderer les meilleures expertises pour créer une filière de traitement des micropolluants, et ainsi redéfinir le cycle de fonctionnement de l'usine de production de Saint-Sulpice. C'est là, en 2015, que VWT, par l'intermédiaire de sa filiale OTV, entre dans la danse. « La R&D du groupe Veolia et les équipes Ingénierie de VWT ont été sollicitées pour fournir au service de l'Eau de la ville de Lausanne un pilote de nanofiltration. La solution a été validée à l'issue d'une année d'essais collaboratifs. Puis, en 2019, lors de l'appel d'offres concernant la construction de l'usine, une équipe de quatre à cinq collaborateurs d'OTV a été mobilisée à temps plein pendant plusieurs mois. Nous avons également fait appel à Wabag, un partenaire local », explique Cédric Cathelier, directeur développement OTV en Suisse. Bingo ! La solution de nanofiltration sur 25 % du débit, estampillée OTV, est retenue pour boucler la boucle de ce qui sera la première installation multibarrière d'Europe. « Il y aura d'abord une préfiltration à hauteur de 130 microns, une phase d'oxydation avancée par couplage ozone-eau oxygénée, une filtration sur charbon actif en grain, de l'ultrafiltration, de la nanofiltration avec reminéralisation et enfin une dernière étape de désinfection », décrit Cédric Cathelier.

**Affaire(s) à suivre...**

La prochaine étape ? Un contrat que tous les interlocuteurs parapheront d'ici à juillet 2021, inaugurant ainsi la phase de construction de l'usine Saint-Sulpice II, dont le relooking s'étirera sur les cinq prochaines années. Et pour le traitement de l'eau potable, une conception qui pourrait bien faire office d'exemple à suivre.

<sup>1</sup> Unité mixte de recherche entre le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et Université Côte d'Azur (UCA).  
<sup>2</sup> Société montpelliéraine spécialiste de l'analyse biologique environnementale.

**VEOLIA, PIONNIER DE LA TRAQUE ET DE LA QUANTIFICATION DE LA COVID-19 ET SES VARIANTS DANS LES EAUX USÉES**

Novembre 2020 : alors que la France traverse son deuxième confinement, Veolia met en application, pour la première fois, une nouvelle expertise issue d'une réflexion et d'un processus rigoureux démarrés en mars de la même année, pour lutter contre le virus. L'objectif de VIGIE COVID-19 ? Alerter sur la présence de traces du SARS-CoV-2 dans les eaux usées, mettre à la disposition des collectivités locales des indicateurs afin de suivre l'évolution épidémiologique de leur territoire, et ainsi les accompagner dans leurs prises de décisions. Trois mois plus tard,

c'est aux côtés de deux entités expertes que Veolia fait évoluer son offre. L'IPMC<sup>1</sup> réalise ainsi le séquençage du génome du SARS-CoV-2 dans les eaux usées afin d'en identifier les variants, et IAGE<sup>2</sup>, associée au laboratoire Phytocontrol, les quantifie grâce à une méthode PCR digitale. Avec VIGIE COVID-19 PLUS, « nous franchissons, avec nos partenaires, un pas supplémentaire vers la réalisation d'une cartographie précise et à moindre coût de la circulation des différentes mutations du SARS-CoV-2, explique Philippe Sébérac, directeur scientifique et

technologique de Veolia. Avec ces nouveaux indicateurs à la disposition des collectivités, VIGIE COVID-19 PLUS devient un outil d'aide à la décision supplémentaire dans l'arsenal sanitaire pour lutter contre la propagation de l'épidémie et la présence de mutations à risque. » Veolia a été le premier acteur environnemental à identifier et quantifier le virus et ses variants dans les eaux usées.



À l'horizon 2026, le nouveau dispositif devrait en effet permettre de produire 1,4 m<sup>3</sup> par seconde d'eau potable (contre 1 m<sup>3</sup> aujourd'hui) de très haute qualité. La metformine, un antidiabétique qui n'est pas dans la liste rouge des autorités sanitaires « passera par exemple de 600 à moins de 100 nanogrammes par litre. Les autres micropolluants, déjà en dessous de cette fameuse limite, seront eux aussi revus à la baisse. L'autre objectif, c'est d'avoir une eau biologiquement stable – c'est-à-dire qui ne nécessite plus forcément l'utilisation de chlore pour la désinfection – d'ici quinze-vingt ans », projette Christophe Mechouk. Une nouvelle thématique sur laquelle Veolia pourrait apporter ses compétences. Car au-delà d'une usine de traitement qui saura s'adapter aux besoins de la ville, Lausanne observe avec attention tout ce qui pourrait rendre ses eaux encore plus limpides. Breveté en décembre 2020, OPACARB® FL, dernier-né de la R&D Veolia, ouvre la porte à un traitement du chlorothalonil. Repéré par le laboratoire du service de l'Eau en 2014, ce fongicide, utilisé pour traiter les champignons dans l'agriculture ou maintenir les terrains de golf dans un état impeccable, est suspecté d'être cancérigène. Le procédé, testé sur une source proche de Lausanne, a montré des résultats encourageants. Des essais sont également en cours pour lutter contre la prolifération des moules Quagga dans les installations de potabilisation. Si elles ne menacent ni l'homme ni l'eau qu'il consomme, ces dernières représentent un danger pour les installations lorsqu'elles colonisent, par exemple, une conduite ou une prise d'eau. ■

**3 QUESTIONS À CENDRINE CARNEL, CHARGÉE DE PROJET R&D, SARP INDUSTRIES**

« Notre objectif : transformer les sels de rejets en ressources »

**Comment est né le projet Valosels ?**

Cendrine Carnel : Être acteur de l'environnement ne doit en aucun cas nous dédouaner ou nous empêcher de travailler sur notre propre impact. Il nous faut, au contraire, être exemplaire sur le sujet. Pour cela, SARP Industries mise notamment sur l'économie circulaire, via la réutilisation de ses propres déchets. Valosels s'inscrit dans cette optique.

**En quoi consiste ce projet ?**

C.C. : Nous utilisons aujourd'hui des procédés hydrométallurgiques pour récupérer et réutiliser certains métaux des piles. Pour les isoler, il faut les tremper dans des bains d'acide afin de les dissoudre, puis ajouter de la base pour les précipiter. Le mélange d'acide et de base au cours de ce processus génère des sels. Ces sels que nous

produisons indirectement, ce sont eux que l'on cherche à valoriser car, en les recueillant avec notre procédé test, nous pourrions les recycler en acide et en base. Le déchet devient alors une ressource. Les risques en cas de rejet ? Une salinisation des eaux qui, à terme, déséquilibre l'écosystème et pose problème aux organismes vivants dans les rivières.

**La phase pilote du projet a été initiée en 2018. Quelles sont les étapes à venir ?**

C.C. : Notre objectif est de commencer à investir dans des unités industrielles à l'horizon 2022. Les premiers sites équipés devraient être ceux où l'on traite les piles, sans oublier la filière des véhicules électriques.



# Le pouvoir de la cristallisation : l'engrais est dans le lac salé

*Dans l'Eldorado minier de l'Australie-Occidentale, la puissance des rayons du soleil permettra bientôt d'extraire du sulfate de potassium (SOP), un engrais essentiel à la nutrition des plantes, à partir du Lake Way, très riche en minéraux. La toute première usine de traitement du pays, mise en service par Salt Lake Potash Limited – ou SO4 –, se dote d'une technologie Veolia pour produire du SOP.*

**E**n Australie-Occidentale, dans la région des champs aurifères du nord, Veolia joue un rôle de premier plan pour développer la production d'engrais riche en potassium, grâce à sa technologie de cristallisation. De par ses caractéristiques chimiques, le Lake Way est parfaitement adapté à la production de SOP, un potassique de première qualité,

le potassium étant l'un des trois nutriments essentiels à la croissance des plantes. « Le principal avantage du SOP est qu'il ne contient pas de chlorure, déclare Tony Swiericzuk, directeur général de SO4. Le terme potasse fait généralement référence au KCL (chlorure de potassium), engrais de référence pour la fertilisation, mais mal toléré par les sols pauvres et arides d'Australie, de Méditerranée,

d'Afrique et du Moyen-Orient. Tout comme par certaines cultures de rente – fruits, baies, noix et agrumes –, car il affecte le goût et la couleur. »

#### Un lac riche en potassium

Le Lake Way est un aquifère de saumure peu profond, sous une surface sèche de lac salé. Depuis des millions d'années, les minéraux extraits du bassin versant du lac ▶

#### ENJEU

Émergence d'une industrie nationale du sulfate de potassium qui a besoin d'expertise et de technologie pour cristalliser les gisements secs de potasse de lacs salés.

#### OBJECTIF

Cristalliser la solution pour en faire un produit commercial.

#### LA RÉPONSE VEOLIA

Fournir la technologie de cristallisation pour produire un engrais de haute qualité.





**CHIFFRES CLÉS**

- **245 000 tonnes** d'engrais SOP produites par an
- **92 %** de la production à l'export
- **60 pays** clients
- **30 pays** utilisateurs de la technologie de cristallisation Veolia HPD®

cristalliseurs HPD®. Un pour cultiver et purifier les cristaux de sulfate de potassium, un autre pour produire des sels de Schoenite secondaires, récupérés à partir de l'eau-mère<sup>1</sup> de SOP recyclée. Ces sels sont ensuite combinés aux sels de Schoenite primaires et ajoutés au cristalliseur de SOP pour maximiser le rendement en potassium », indique Jim Brown, vice-président exécutif de Veolia Water Technologies Americas. « Veolia disposait d'une solide expertise quant aux caractéristiques de solubilité, de dissolution des sels et dans tous les domaines où l'entreprise s'est forgé une réputation dans la cristallisation, explique Tony Swierczuk. Ils ont surpassé leurs concurrents avec des tests de solubilité à Chicago et ont déterminé les conditions du processus pour maximiser la récupération du produit. Au cœur du processus, le cristalliseur HPD® est essentiel à la qualité globale de la production puisqu'il modélise notre produit final. » SO4 met les bouchées doubles pour être opérationnel fin mai 2021, les ventes d'engrais devant commencer dans la foulée. L'objectif : livrer 245 000 tonnes de SOP par an en production régulière.

**Ventes mondiales de SOP**

Partenaire de six distributeurs, Salt Lake Potash Ltd projette d'exporter 92 % de sa production dans 60 pays, les 8 % restants étant réservés aux transactions au comptant et au marché domestique. « Un complément bienvenu pour l'Australie qui importe la quasi-totalité de son SOP

(par bateau) de Belgique et d'Allemagne, et doit faire face à une augmentation de la demande de 3 à 4 % chaque année. Surtout, cette nouvelle source de SOP joue la proximité, donnée importante pour les clients d'Asie du Sud-Est et d'Australie. Bien que tout l'accent soit actuellement mis sur l'achèvement du projet Lake Way, Tony Swierczuk a l'ambition d'introduire la technologie de cristallisation dans d'autres lacs de la région exploités par SO4. Il explique : « Nous disposons de neuf lacs dans la région de Goldfields et je pressens que cette région peut devenir bientôt la référence mondiale en la matière, en tant que fournisseur officiel de cet engrais organique de qualité supérieure. »

Dans quelques semaines, SO4 va produire son engrais à partir du Lake Way. De quoi manger très prochainement agrumes, baies ou noix fraîches et savoureuses, qui ont poussé grâce à l'engrais SOP du Lake Way! ■

<sup>1</sup> Le liquide restant suite à la cristallisation d'une substance.

**DE L'EAU POTABLE ISSUE DE LA MER**

La région espagnole d'Almería, véritable désert au sud du pays devenu le « potager » de l'Europe, souffre d'un manque de sources d'eau douce terrestres. Et compte sur le dessalement d'eau de mer pour approvisionner sa population et son important secteur agricole. Construite par Veolia, l'usine de Campo de Dalías dessert 250 000 personnes en eau potable et permet d'irriguer 4 600 hectares de terres. Opérationnelle depuis novembre 2015, elle est aujourd'hui l'un des plus grands sites de dessalement d'Europe. Ce projet a reçu le soutien du ministère espagnol de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Environnement, via l'entreprise publique Acuamed, spécialisée dans la gestion de l'eau et en charge du

déploiement du plan national de dessalement. Selon son chef de projet, Santiago Lacambra, « Le principal objectif de l'usine de Campo Dalías est de produire de nouvelles ressources hydriques de qualité dans une région confrontée à une importante pénurie. »

Dans le cadre d'un contrat d'exploitation et de maintenance de 15 ans, Veolia pompe l'eau de mer et, via des procédés de filtration et d'osmose inverse, produit 97 200 m<sup>3</sup> d'eau douce par jour (soit l'équivalent de 1,6 piscine olympique par heure). Ce procédé permet de séparer l'eau des sels dissouts (chlorures de sodium et de magnésium, sulfates, carbonates) pour produire une eau potable pure. Après traitements, celle-ci est transportée par gravité dans des canalisations de 5 kilomètres, puis acheminée

via un réseau de 38 kilomètres pour alimenter les villes et villages avoisinants. Les effluents générés par ce processus retournent à la mer, et les 20 diffuseurs souterrains sont soigneusement positionnés pour éviter tout impact avec la faune et la flore marines.

« Cette solution vise aussi à encourager la régénération naturelle des aquifères, tout en soulageant la tension sur la ressource disponible dans la région, complète Santiago Lacambra. Il est important de préciser que durant toute la phase de réalisation, et désormais d'exploitation de l'usine, l'intégralité des exigences et conditions fixées par l'Étude d'impact environnemental a été respectée, de même que la directive-cadre européenne sur l'eau concernant la mise en place de nouvelles actions. »

s'y écoulent. D'où sa richesse particulière en potassium, prête à être exploitée. « Le processus technologique utilisé ici consiste à percer un accès jusqu'à des paléochenaux (cours d'eau fossiles) peu profonds dans le lac pour extraire la saumure, ajoute Tony Swierczuk. Celle-ci s'écoule par un réseau de tranchées de 65 km de long, qui sera étendu à 95 km à terme. Elle s'infiltre dans ces tranchées qui lui servent de moyen de transport puis s'écoule progressivement vers des puisards, autour des bacs d'évaporation, qui la pompent ensuite vers les bassins. Pendant plusieurs mois d'acheminement de la saumure vers les bassins et les cellules en aval, l'eau s'évapore grâce à l'action du soleil, et sa concentration augmente progressivement. » Au final, la majorité

des sels contaminants – soit le chlorure de sodium (NaCl) –, est éliminée pour ne laisser que la matière première. Il lui reste encore à franchir diverses phases pour éliminer d'autres minéraux contaminants et pour être enrichie, avant de passer à l'étape de cristallisation. C'est là qu'intervient Veolia.

**La technologie de cristallisation de Veolia**

À l'issue d'une compétition de haut vol, Veolia a été sélectionné par SO4 pour fournir l'usine de SOP. Grâce à la technologie exclusive de cristallisation HPD® de Veolia, la solution saturée est transformée en cristaux hydrosolubles prêts à être conditionnés et commercialisés. « Pour convertir les sels récoltés en SOP de qualité supérieure, Veolia a conçu deux

**RECYCLER DE L'EAU SUR UNE ÎLE**

Si Hawaï est un paradis tropical riche de superbes paysages et d'une écologie diversifiée, cet archipel de 137 îles souffre d'un problème d'approvisionnement en eau. Surfant sur une dynamique économique et démographique, le 50<sup>e</sup> État des États-Unis s'est donc tourné vers le recyclage de l'eau pour assurer ses besoins essentiels.

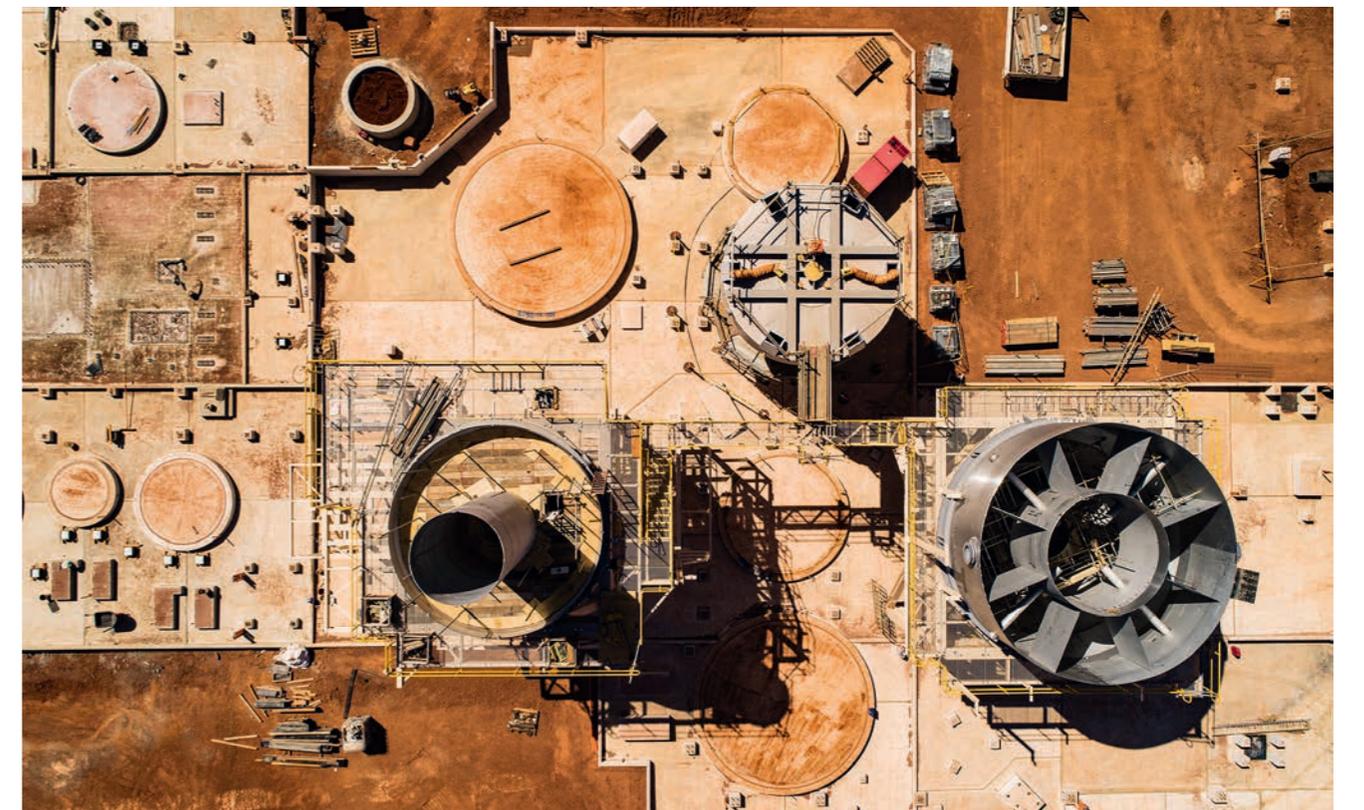
« Cette ressource est forcément limitée sur une île. Ce n'est pas comme si l'on pouvait construire un aqueduc ou tracter un iceberg depuis l'Arctique, indique Barry Usagawa, administrateur

du programme au sein du Honolulu Board of Water Supply (HBWS). Son recyclage nous apporte la résilience suffisante pour diversifier et étendre nos capacités d'approvisionnement en eau potable. » En 1998, la ville et le comté de Honolulu ont confié à Veolia la conception, la construction et l'exploitation d'une usine de réutilisation des eaux usées. Un contrat de vingt ans, d'un montant de 140 millions de dollars, reconduit en 2017 jusqu'en 2038. Entretemps, le HBWS a racheté l'usine en 2003, mais Veolia continue à en assurer l'exploitation. Le site traite chaque jour près de 50 millions de litres

d'effluents secondaires de la ville et du comté en vue de produire près de 45 millions de litres d'eau recyclée. Les procédés utilisés débouchent sur deux types d'eau de qualité différente. Une eau ultra-pure obtenue par osmose inverse (RO), réservée à des applications industrielles (production d'électricité, raffinage du pétrole, etc.), et une eau filtrée « R1 », utilisée pour l'irrigation. Avec huit terrains de golf dans un rayon de 8 km, et sous un climat tropical qui nécessite beaucoup d'arrosage pour garder le gazon bien vert, cette eau de reuse a comblé le besoin en

eau douce. Et grâce à une nouvelle technologie installée en 2019 dans l'usine, l'efficacité énergétique du processus R1 s'est améliorée de 65 %. Idem du côté industriel ! Fini la ponction des quelque 8 millions de litres d'eau douce journaliers. L'eau ultra-pure alimente 75 % des installations de l'île d'Oahu pour la production d'électricité.

Au final, ce contrat permet au HBWS de réaliser d'importantes économies d'énergie alors même que Hawaï est l'un des États américains où la facture d'électricité est la plus élevée.





# Le SEDIF, premier service d'eau au monde « neutre en carbone »

*Il est le premier service public d'eau en France et l'un des plus importants au monde. Le Syndicat des eaux d'Île-de-France (SEDIF) alimente quelque 4,6 millions d'utilisateurs via une délégation de service public (DSP) accordée à Veolia en 2011. Dans ce cadre, la société dédiée Veolia Eau d'Île-de-France assure la production, l'exploitation, la distribution de l'eau et la relation avec les usagers, sous le contrôle du SEDIF. Depuis dix ans, ce contrat emblématique assure la neutralité carbone du service de l'eau sur un territoire de 151 communes.*

La stratégie zéro carbone de Veolia Eau d'Île-de-France, en cohérence avec le Plan Climat Eau Énergie du SEDIF, se décline en trois axes : économies d'énergie, recours aux énergies vertes, compensation des émissions non évitables par de la reforestation. L'objectif : garantir un service public qui allie performance et durabilité. Le Plan formalise aussi les actions visant à réduire l'impact du service de l'eau sur le dérèglement climatique, tout en proposant des pistes pour réduire

sa vulnérabilité au changement et augmenter sa résilience. Dans ce cadre, le SEDIF contribue activement aux réflexions menées à des échelles plus larges, comme au sein du Club des Grands Services d'Eau du monde, qu'il a créé en 2011, sur proposition de Veolia Eau d'Île-de-France.

#### L'énergie sous haute surveillance

L'engagement contractuel de Veolia Eau d'Île-de-France s'inscrit résolument dans l'ambition collective, affirmée notamment

dans l'accord de Paris, de réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre. « Nous nous étions fixé comme objectif une économie d'énergie de 5,5 % sur onze ans, que nous avons aujourd'hui déjà dépassée, annonce Nathalie Duchevet, directrice générale de Veolia Eau d'Île-de-France. Cela peut paraître modeste, mais les derniers pourcentages sont toujours les plus difficiles à atteindre, surtout lorsque l'on affiche déjà un excellent niveau de performance. Pour donner une idée, ces 5,5 % représentent tout de



#### ENJEU

Les grandes métropoles sont de plus en plus confrontées à la problématique du réchauffement climatique. L'Île-de-France ne fait pas exception et le SEDIF a mandaté Veolia Eau d'Île-de-France pour réduire son empreinte carbone.

#### OBJECTIF

Le SEDIF s'est fixé comme objectif d'être neutre en carbone en déclinant sa stratégie sur trois axes : économies d'énergie, énergies renouvelables et reforestation.

#### LA RÉPONSE VEOLIA

Lancé en 2011, le contrat de DSP de Veolia Eau d'Île-de-France a mis en œuvre un panel d'actions visant à réduire l'empreinte carbone du SEDIF tout en garantissant une bonne qualité d'eau potable aux communes adhérentes du Syndicat.

même la consommation annuelle d'une ville de 20 000 habitants. » Parmi la mosaïque d'actions menées pour atteindre les objectifs fixés par le contrat, une des opérations permettant de diminuer la consommation d'énergie a été d'améliorer le rendement du réseau. En effet, les systèmes de pompage pour acheminer l'eau depuis la rivière vers l'usine puis jusqu'au consommateur requièrent beaucoup d'énergie. « Moins on perd d'eau, plus on économise de l'énergie », résume Nathalie Duchevet. Cela passe par exemple par un maintien du rendement des 8 700 km de réseaux au-dessus de 90 % (quand la moyenne nationale est de 80 %), mais aussi par une amélioration des équipements hydrauliques des usines afin de les rendre plus économes.

**Et Veolia Eau d'Île-de-France conçoit le ServO**

Afin d'optimiser l'exploitation du service, et notamment sa consommation d'énergie, et rechercher en permanence les gains de performance, tant écologiques qu'économiques, Veolia Eau d'Île-de-France a conçu le ServO. Organe de pilotage centralisé de l'ensemble du service de l'eau, de la rivière jusqu'au robinet du consommateur, ce puissant outil d'aide à la décision analyse quotidiennement plusieurs millions de données issues des usines, du réseau, de la ressource, des compteurs. « Développé et

optimisé depuis le début de notre mission, le ServO nous permet de définir chaque jour la meilleure stratégie à adopter, décrit Nathalie Duchevet. Différents paramètres, dont l'énergie et la qualité de l'eau, sont pris en compte et traités par le ServO qui nous rend des préconisations quotidiennes : aller chercher l'eau d'une meilleure qualité en temps réel sur telle ou telle rivière, par exemple, ce qui nécessitera moins de traitements. » Fournir une eau potable au consommateur demandera donc moins d'énergie et de traitements. Le ServO se présente sous la forme de grands écrans et de serveurs qui émettent

des alertes, envoient des rapports journaliers, produisent des tableaux de bord... « Nous capitalisons toutes les connaissances et le savoir-faire de Veolia Eau d'Île-de-France dans le ServO. Il permet de localiser précisément une fuite ou de repérer les dérives lentes d'un équipement d'usine qui sera à remplacer. » Des milliers de capteurs installés sur tout le réseau alimentent le ServO en informations. Les bouées flottant sur la Marne, l'Oise ou la Seine alertent sur l'état de la ressource, les sondes Rés'Echo font office d'« oreilles » sur le réseau pour détecter les fuites, les capteurs Qualio mesurent la qualité de l'eau en réseau et assurent sa traçabilité.



**CHIFFRES CLÉS**

- Veolia Eau d'Île-de-France assure la DSP du Syndicat des eaux d'Île-de-France, soit **151 communes**
- **800 000 m<sup>3</sup>** d'eau potable produits chaque jour
- **8 700 kilomètres** de canalisations
- **4,6 millions** de consommateurs

**3 QUESTIONS À FRÉDÉRIC VAN HEEMS, DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'ACTIVITÉ EAU FRANCE DE VEOLIA**

**Par son manque ou son excès, l'eau est le marqueur du changement climatique. Avec « Impact Eau France » – dans la droite ligne du projet stratégique de Veolia « Impact 2023 » –, l'activité Eau France, en tant que leader et référence des services d'eau en France, en fait un accélérateur de la transformation écologique et poursuit sa mission de « créateur d'utilité ».**

**Quels sont les éléments forts « d'Impact Eau France » ?**  
F.V.H. : Ce projet stratégique, qui succède à celui d'« Osons 20/20 ! », repose sur trois piliers : une organisation solide centrée sur l'humain, une transformation verte

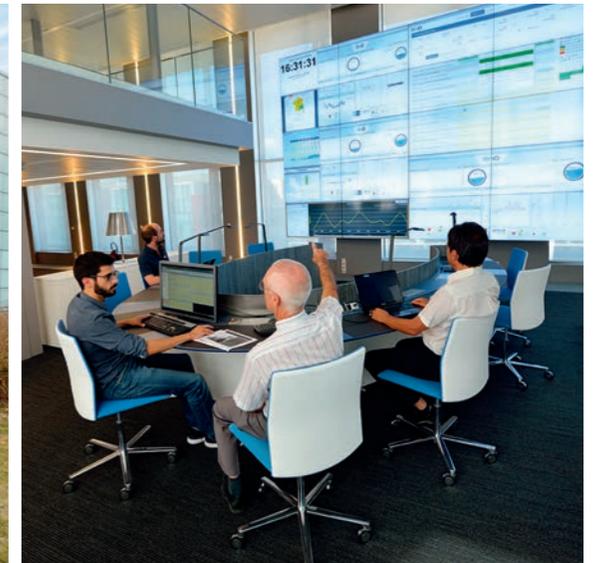
et une transformation inclusive en partageant les enjeux et en coconstruisant les solutions avec nos clients. C'est grâce à nos bases solides que, pendant la crise sanitaire, nous avons pu continuer à fournir l'ensemble des services d'eau potable et d'assainissement aux Français, collectivités et industries, tout en assurant la sécurité de nos équipes.

**De quel type de bases s'agit-il ?**  
F.V.H. : Notre « CSP attitude » (contrat de service public) en est un parfait exemple. Contrairement au modèle de DSP (délégation de service public), qui n'est plus adapté aux attentes des collectivités s'il est pratiqué à « l'ancienne », l'attitude CSP permet

de coconstruire avec les clients un copilotage tout en s'appuyant sur nos expertises. Notre contrat avec le SEDIF illustre bien cette approche, sur la base d'un contrat sur mesure avec des engagements et des indicateurs adaptés à chaque territoire.

**Quels engagements prenez-vous dans votre plan stratégique ?**  
F.V.H. : Pour contribuer à l'engagement collectif d'atteindre le 0 carbone d'ici 2050, Veolia a la responsabilité d'aller encore plus loin encore pour réussir, aux côtés des pouvoirs publics, la transformation écologique. Dès lors, nous avons l'ambition de produire en France une eau à impact positif.

Pour y parvenir, nous nous engageons d'ici 2023 à réduire notre empreinte carbone de 10 %, et à augmenter de plus de 30 % notre production d'énergie verte grâce à la valorisation énergétique des eaux usées. Autre engagement de poids, la mobilisation d'au moins 100 projets labellisés en faveur de la biodiversité d'ici à 2023. Enfin, nous formons et sensibilisons nos équipes à la transformation écologique avec l'objectif qu'au moins 90 % de nos salariés prennent un engagement individuel en faveur de la planète. L'idée est d'inviter chacun à se demander quel impact individuel il peut avoir dans son activité au quotidien.



La consommation électrique du ServO est prise en compte dans le calcul du bilan énergétique global et ses serveurs sont dotés de toits antirayonnements solaires, de free-cooling à air ambiant, etc. « La chaleur produite par les serveurs sert même à chauffer des serres végétales, précise Nathalie Duchevet. Aujourd'hui, nous avons déjà réduit la consommation énergétique globale de 5,5 % mais nous réfléchissons à de nouveaux objectifs. »

**Compensation carbone**

Au-delà des économies d'énergie, le contrat de Veolia Eau d'Île-de-France avec le SEDIF prévoit aussi le recours aux énergies vertes et des actions de reforestation. « C'est bien de faire des économies d'énergie mais on reste sur des industries qui en consomment. Il était donc important de passer aux énergies renouvelables », analyse Nathalie Duchevet. Les actions combinées de réduction de la consommation énergétique et du passage à 100 % d'énergies renouvelables ont ainsi permis une réduction de 11 000 tonnes d'émission de CO<sub>2</sub> par an. Par ailleurs, le soutien financier apporté à des programmes de reforestation dans des pays comme le Mexique, la Colombie ou le Sénégal, a permis de compenser le reste des 45 000 tonnes de CO<sub>2</sub> produites annuellement par le service de l'eau. D'autres actions sont menées afin d'atteindre les 33 % de diminution de gaz à effet de serre souhaités pour 2024. Ainsi, 30 % de la flotte de véhicules légers ont été convertis en véhicules propres et les produits et matériaux sont sélectionnés pour leur empreinte carbone basse. Enfin,

Veolia Eau d'Île-de-France relance une campagne depuis deux ans auprès de ses collaborateurs pour gagner encore quelques pourcentages. « Que ce soit sur la biodiversité ou sur les économies d'énergie, nous sommes toujours en porosité avec les différents acteurs de Veolia pour échanger autour des bonnes idées et meilleures pratiques, explique Nathalie Duchevet. Nous sommes pionniers sur la neutralité carbone de l'eau. En tant

qu'acteur industriel, nous consommons de l'énergie, des produits chimiques et nos véhicules se déplacent sur le territoire. Nous produisons des gaz à effet de serre, il est donc important que notre activité soit vertueuse. C'est totalement en cohérence avec la raison d'être de Veolia. C'était déjà vrai lors du lancement de la mission avec le SEDIF en 2011, mais cela l'est encore plus aujourd'hui », conclut Nathalie Duchevet. ■

**UNE MOBILITÉ HYDROGÈNE À PARTIR DES EAUX USÉES**

Les stations d'épuration produisent de l'énergie – le biogaz – à partir de la fermentation des boues. Ce gaz vert est capté avant d'être acheminé soit vers le réseau de gaz naturel, soit vers une unité de cogénération produisant chaleur et électricité. À côté de ces deux débouchés classiques, Veolia en teste un troisième : le carburant hydrogène, directement utilisable par des bus et camions.

« Nous expérimentons sur la station d'épuration d'Hyères une troisième solution de valorisation des boues : la production d'hydrogène », annonce Alain le Divenach, Responsable développement, Eau France, région méditerranéenne. Ce pilote, actif entre avril et août 2021, fournira 10 kilos d'hydrogène par jour, de quoi alimenter deux véhicules légers parmi la flotte de Veolia et de

la métropole Toulon Provence Méditerranée, partenaire du projet. « En mode industriel, une station d'épuration classique pourrait en produire 200 à 300 kilos. Pour donner une idée, 1 kilo d'hydrogène permet de rouler 100 km en véhicule léger », précise-t-il. À Hyères, au cours de cet essai, le méthane produit par la digestion des boues est transformé en hydrogène et gaz carbonique par vaporeformage, technique qui consiste à le faire réagir avec une vapeur d'eau à 600 degrés. Les deux gaz obtenus sont ensuite séparés et l'hydrogène est stocké et mis à disposition via une borne de distribution. Le gaz carbonique rejoint celui déjà produit par les boues pour être valorisé en culture d'algues, par exemple, valorisables sous forme de fertilisants ou de biocarburants. « La mobilité hydrogène est surtout utilisée en transport lourd, pour les camions, bus

ou bennes à ordures. Pour développer plus largement cette flotte, un plan de mobilité au niveau du territoire est indispensable afin que le gaz soit utilisé à la sortie de la station d'épuration », explique-t-il. Ce pilote va servir de test pour mesurer les performances, disposer d'un retour concret sur les coûts de fonctionnement, et ainsi identifier des pistes d'amélioration pour l'échelle industrielle. Le pilote installé à Hyères est déjà autonome en énergie, car une partie du gaz sert à la montée en température de l'eau servant au vaporeformage. « Complémentaire des solutions existantes, la production d'hydrogène devient particulièrement intéressante quand l'injection du biométhane est impossible, faute de réseau de gaz à proximité », conclut Alain le Divenach.

# Les baobabs-citernes de Madagascar, réservoirs de vie

*La pluie est rare dans le sud de Madagascar. Elle ne tombe que trois ou quatre fois par an, violemment. Sur ces plateaux calcaires, pas de rivière ni de lac, mais des nappes phréatiques trop profondes pour les forages. Stocker l'eau est donc une question de survie. Depuis les sécheresses des années 1920 et 1930 et les terribles famines qui s'ensuivirent, les villageois ont trouvé une solution : utiliser les baobabs comme citernes. Ils se sont aperçus que ces géants, lorsqu'ils étaient fendus par un orage, conservaient l'eau, et que celle-ci restait très pure. D'où l'idée d'y créer des réservoirs, sachant que ce sont les seuls arbres qui ne meurent pas lorsqu'on les creuse. Ce végétal emblématique de Madagascar permet ainsi aux quatre cent soixante-quinze habitants du village d'Ampotaka de rester sur la terre de leurs ancêtres.*

Photographe : Pascal Maitre





**En haut.** Les baobabs sont remplis manuellement, à l'aide de seaux montés un à un. Une mare est creusée à proximité de chaque arbre pour recueillir l'eau lors des fortes pluies. L'ouverture dans l'arbre est ensuite fermée par une fenêtre pour éviter les vols.  
**En bas.** Le baobab doit être suffisamment creusé pour dégager de bonnes capacités de stockage, mais pas trop pour ne pas le fragiliser. Une fois évidé, il faut attendre six mois qu'il cicatrise, le temps que l'écorce se reforme à l'intérieur – créant une couche imperméable –, avant de le remplir.



**En haut.** Les bidons d'eau, achetés en ville à la fin de la saison sèche lorsque les baobabs sont vides, servent ensuite à transvaser l'eau dans le tronc. Quant au bétail, il est abreuvé par des cactus gorgés d'eau.  
**En bas.** Pour puiser de l'eau, cet homme retire les branchages qui empêchent que les oiseaux ou autres animaux ne tombent dans le baobab-citerne et ne le souillent.



## PASCAL MAITRE

### Raconteur d'histoires de vies

C'est en 1996, lors d'un reportage dans le sud de Madagascar pour *Géo France*, que Pascal Maître observe pour la première fois des gens remplir des baobabs avec des seaux. Le long d'une piste qu'il traverse. Cette idée reste dans sa tête jusqu'à un nouveau reportage, cette fois pour *National Geographic*, sur le pillage des ressources. Il rencontre alors Pascal Danthu, chercheur au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad) à Madagascar, qui travaille sur les baobabs. « Je me suis rendu compte que le rapport entre les habitants et cet arbre était extraordinaire,

se souvient-il. Et personne ne l'avait jamais documenté. » Les contacts sont pris avec les « fixers » (Pascal Maître les connaît bien : il est venu plus de trente fois à Madagascar). Il faut choisir les bonnes périodes : celles où il pleut, pour pouvoir photographier le remplissage des troncs, et six mois après, pour observer le creusement des arbres. Ce reportage lui a demandé deux séjours de dix jours chacun.

Il prend ses photos surtout le matin et le soir. D'abord parce que dans la journée, il fait trop chaud pour creuser. Et aussi parce que ce sont les moments où l'atmosphère est la plus belle. « Les lumières de l'hémisphère sud en janvier, après les pluies, sont splendides », s'exclame Pascal Maître. C'est un photographe de la couleur, en grand admirateur de Matisse,

Gauguin et du fauvisme. Cette histoire d'humains et de baobabs a été un véritable coup de cœur pour lui. « Je l'ai traité comme un travail de reporter, je suis avant tout photjournaliste, souligne-t-il. Ce qui me plaît, c'est de raconter une histoire, la vie des gens à travers mes photos. »

Photographe, c'est aussi contribuer à améliorer la vie des gens, comme lorsqu'il réalise plusieurs reportages sur le manque d'électricité en Afrique. « On ne change pas cela d'un coup, mais on participe à enclencher quelque chose, observe-t-il, lucide. C'est la force de l'information. » Tant qu'il pourra raconter des histoires, il ne se lasse pas de ce métier. « Chaque histoire est différente, et l'humain est fascinant ! »

## BIO

Comme tous les photographes de sa génération (il est né en 1955), Pascal Maître est un autodidacte en photographie, vers laquelle il se tourne après des études de psychologie qui ne l'ont pas passionné. L'envie de quitter son Berry natal pour voir le monde se combine à l'émotion que lui procure la photographie pour faire de lui un photoreporter. Il débute à Jeune Afrique, où il apprend le métier, avant de rejoindre Gamma puis de créer sa propre structure, Odyssey Images. Désormais représenté par l'agence MYP, Pascal continue à faire de l'Afrique son terrain de prédilection, même s'il a aussi parcouru l'Afghanistan, où il a couvert l'invasion russe, et l'Amérique du Sud.



**En haut.** L'eau reste stockée six mois au sein de l'arbre avant d'être récupérée. La terre a le temps de se déposer, l'eau est filtrée par les fibres du baobab, et ressort claire et pure. Cette pureté la rend très recherchée lors des accouchements pour diminuer les risques d'infection.

**En bas.** L'eau est si précieuse qu'elle n'est jamais utilisée à proximité du baobab, afin que l'on ne soit pas tenté de la gâcher. Elle est rapportée, avec toutes les précautions possibles, vers les habitations, où elle est consommée avec parcimonie.

# Reconsidérer nos cadres de pensée pour une gestion durable de l'eau

*Sécuriser l'accès à l'eau et à l'assainissement, optimiser leur gestion et assurer la continuité du service : tels sont les mots d'ordre qui guident la stratégie de Veolia dans ce domaine. Dans un contexte mondial de convergence des crises qui questionne deux cents ans de progrès dans le secteur de l'eau, Veolia conçoit dès aujourd'hui le service d'eau de demain.*

**C**roissance démographique, urbanisation galopante, prélèvements accrus des activités agricoles et industrielles : la demande mondiale d'eau s'envole, alors même qu'un tiers des plus grandes réserves d'eaux souterraines sont déjà surexploitées<sup>1</sup>. À cette menace s'ajoutent de nouvelles : les risques cyber et terroriste – pour lesquels les installations, réseaux et cours d'eau sont devenus des cibles potentielles – et la multiplication des phénomènes naturels extrêmes. Dans ce contexte, Veolia s'attache à sécuriser l'accès à l'eau via deux angles d'attaque complémentaires : la qualité et la quantité. Le Groupe s'emploie également à optimiser la gestion des infrastructures et des réseaux en ayant recours au digital et à assurer la continuité du service auprès des collectivités comme des industriels à travers de nouvelles offres modulaires. Bien au-delà des seules infrastructures, Veolia réinvente la gestion de l'eau. Coup d'œil sur la feuille de route.

## **Le coup d'avance des solutions complémentaires**

Pour garantir un accès en quantité, depuis cinquante ans sur le terrain, Veolia demeure pionnier dans le dessalement d'eau de mer. « Dans certaines régions du monde – comme les pays du Golfe – qui n'ont pas ou très peu de ressources naturelles d'eau douce, le dessalement ne peut être considéré comme un simple complément aux eaux de surface ou souterraines. C'est bien l'unique source d'eau potable, commente Vincent Caillaud, directeur général de Veolia Water Technologies (VWT). Dans ce contexte, la fiabilité de notre service est une attente

non négociable. » Sa filiale SIDEM œuvre actuellement sur trois gros chantiers – en phase de construction ou de démarrage – aux Émirats arabes unis, à Bahreïn et en Arabie saoudite. Débutée il y a plus de 50 ans, la présence de Veolia dans le dessalement continue de s'affirmer, le marché du dessalement au Moyen-Orient progressant actuellement de 8 % par an en moyenne. Pour sécuriser davantage le système d'osmose inverse sous haute pression nécessaire au dessalement, VWT propose une nouvelle offre : le Barrel (cf. page 52), technologie qui encapsule le procédé. Emprise au sol réduite, sécurité des opérateurs renforcée, suivi digital en temps réel des paramètres process du traitement..., autant d'atouts qui intéressent déjà les clients en quête de technologies fiables, durables et compétitives. Par ailleurs, le Barrel est aussi inclus dans le package des technologies de réutilisation des eaux usées traitées (reuse), activité dans laquelle Veolia parfait son expertise en France comme à l'international. Les profils des clients convaincus par le reuse sont aussi variés que les usages qu'ils en font : le raffineur chinois Sinopec sur son site pétrochimique de Yanshan pour augmenter les volumes d'eau de process sans augmenter son prélèvement d'eau douce, la capitale namibienne, Windhoek, pour délivrer de l'eau potable à sa population, et la ville de Milan, en Italie, pour l'irrigation de cultures agricoles. Selon Geneviève Leboucher, senior vice-président du département Accès à l'eau et à l'assainissement chez Veolia, « le reuse s'impose comme une voie d'avenir de préservation de la ressource, complémentaire à l'optimisation de sa consommation et à la lutte contre le gaspillage ». ▶



« Face au risque cyber, capacité d'analyse et de réaction sont nos maîtres mots. »

Jean-Louis Fiamenghi

#### ZÉRO RUPTURE, LE SAVOIR-FAIRE DE VEOLIA WATER TECHNOLOGIES

Connexion plug and play, technologie compacte délivrant une eau sur mesure : tels sont les principaux atouts de la solution Mobile Water Services (MWS). Une alternative flexible et temporaire qui garantit aux industriels le maintien en continu de leurs processus de production, en toutes circonstances. Témoignage du leader mondial de la mobilité durable.

L'usine Michelin de Bassens, près de Bordeaux (France), est l'une des trois dans le monde à produire du caoutchouc synthétique pour les pneumatiques. Sur le site, deux chaînes de déminéralisation fournissent en permanence de l'eau déminéralisée – essentielle pour le processus de production. « Deux, car qui dit déminéralisation dit période de régénération des résines échangeuses d'ions, nécessaire après la production d'un certain volume d'eau déminéralisée, explique Victorine Chailan, ingénieur Énergie et Fluides chez Michelin. Dès qu'une des chaînes entre en régénération, la deuxième prend le relais. » En septembre 2020, afin d'assurer la maintenance de l'une des chaînes et ne pas pénaliser la production de vapeur, Michelin fait appel à MWS. Avec un débit d'eau déminéralisée de 100 m<sup>3</sup>/h, la flotte de camions déployée par VWT atteint rapidement les 600 m<sup>3</sup> d'eau/jour indispensables.

François Schamber, animateur Performance Énergie du site de Bassens de Michelin, dresse un bilan : « Grâce à MWS, la production de vapeur a répondu à l'attente et la maintenance a pu être réalisée en toute sérénité. Nous n'hésiterons pas à y refaire appel. » De quoi positionner les remorques MWS dans les starting-blocks.

#### Pas d'accélération digitale sans culture de la cybersécurité

Pour accompagner collectivités et industriels dans un pilotage exemplaire de la ressource, la numérisation s'impose. « Notre offre digitale Hubgrade capitalise sur notre réservoir de données, l'intelligence artificielle et notre expertise. Elle traite les données via des algorithmes et optimise en permanence les performances des installations de nos clients, argue Geneviève Leboucher. Elle étalonne les dépenses d'énergie et de consommables en fonction des variations de qualité d'eau en entrée des usines, tout en garantissant la qualité de l'eau en sortie. Notre objectif : assurer une exploitation plus stable, plus économe et plus robuste dans le temps. »

Adopté en 2019 par la société italienne de services publics Metropolitana Milanese SpA pour son usine Nosedo de valorisation des ressources en eau – la plus grande installation d'Europe à des fins de réutilisation agricole –, le service Hubgrade Performance a permis 20 % d'économies d'énergie sur le traitement biologique en seulement six mois et réduit de 60 à 80 % la consommation de produits chimiques de précipitation, comme le chlorure ferrique. « Avec le service Performance, ajuster automatiquement

les paramètres d'opération des équipements en fonction du débit d'eau en entrée devient possible, souligne Vincent Caillaud, ce qui optimise leur fonctionnement et diminue l'empreinte environnementale de l'installation et son coût d'opération. » Les économies annuelles projetées pour Nosedo – soit environ 500 000 €/an – sont conséquentes. « Qui dit innovations digitales, dit protection non seulement physique des installations mais également virtuelle contre les cyberattaques », insiste Jean-Louis Fiamenghi, directeur de la Sécurité de Veolia. Autrefois sous-traitée en externe, la sûreté a été internalisée en 2012 et est remontée au plus près du PDG de Veolia, Antoine Frérot, avec la mise en place d'une équipe d'experts disposant de moyens importants et du management fort de Jean-Louis Fiamenghi. Elle veille à la lutte contre toutes sortes de risques pour les salariés, les clients et les installations du Groupe. Une totale maîtrise qui a montré toute son efficacité depuis l'émergence de la pandémie de Covid-19. La multiplication du télétravail et la gestion à distance forcée de certaines opérations font émerger de nouveaux risques pour les services. « Face à l'inventivité croissante des pirates et le risque majeur de rupture de service, il est primordial d'identifier

les éléments clés de notre cybersécurité, détaille Jean-Louis Fiamenghi. Toutes nos installations sont équipées d'un système d'alerte en cas de variation significative d'un paramètre critique, de sorte qu'une intrusion malveillante dans le système informatique – comme récemment à l'usine de traitement d'eau potable de la ville de Tampa (Floride) – serait tout de suite repérée et stoppée. » Les cyberattaques étant à la fois plus ciblées et plus performantes, nombreux sont les pays qui imposent désormais aux opérateurs délivrant des services essentiels – comme les services d'eau et d'assainissement – de protéger leurs installations. « Au-delà du respect du cadre réglementaire, nous intégrons les recommandations de la directive européenne NIS<sup>2</sup> sur les sujets de cybersécurité », précise Geneviève Leboucher. Comme ce sont bien souvent les collectivités qui possèdent les installations municipales, Veolia devient prescripteur de procédures de gestion des risques cyber pour sécuriser équipements

et installations. « Face au risque cyber, capacité d'analyse et de réaction sont nos maîtres mots », martèle Jean-Louis Fiamenghi, dont les équipes déjouent régulièrement des tentatives d'intrusion. Entouré des principaux acteurs français dans le domaine de la cybersécurité, Veolia, au titre de l'expertise unique déjà acquise, sera l'un des administrateurs et le premier groupe non IT, du futur Campus Cyber qui ouvrira à l'automne 2021 dans le quartier d'affaires de La Défense, en région parisienne. Une initiative impulsée par l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI). Mais la pandémie de Covid-19 a également mis sur le devant de la scène un nouveau risque jusqu'ici ignoré des opérateurs : le risque émotionnel. « Dans un monde de plus en plus incertain, nous devons prendre en compte le risque comportemental et le facteur humain des crises », conclut Jean-Louis Fiamenghi, qui forme de plus en plus de salariés à « remettre du rationnel là où tout peut devenir irrationnel ».

#### Assurer la continuité du service grâce au digital

Si le digital permet une gestion plus durable de la ressource en eau, il en garantit aussi la disponibilité 24/7. Vitale pour l'eau potable et l'assainissement des municipalités, cette continuité de service est souvent indispensable dans l'industrie afin de garantir des processus de fabrication sans interruption. « Avec Hubgrade, nous pouvons, à distance, vérifier le bon fonctionnement de nos technologies, ajuster des paramètres process, ou encore conseiller et dépanner nos clients, loue Vincent Caillaud. C'est toute la magie du digital : mettre en réseau nos experts et les faire intervenir, où que se trouve le client. » La réalité augmentée ouvre de nouvelles perspectives dans l'intervention à distance, pour aider à la mise en service, aux opérations de maintenance, au dépannage ou au soutien d'urgence. « Au début de la pandémie de Covid-19, 100 personnes ont été formées en Asie à l'utilisation de lunettes connectées, rapporte Geneviève Leboucher. Un plus pour ▶



## « Dans certaines régions du monde, la fiabilité de notre service de dessalement est une attente non négociable. »

Vincent Caillaud

les services supports centraux de la zone qui ont continué à fournir de l'expertise au plus près du terrain. » La crise sanitaire a sans conteste démontré l'utilité des solutions digitales et renforcé l'intérêt des clients pour ces solutions. Le devoir de résilience monte d'un cran.

### Prévoir l'imprévisible, anticiper l'urgence

En ces temps incertains, les équipes aguerries de Veolia devançant les imprévus en proposant à leurs clients – collectivités et industriels – de les accompagner dans la sécurisation de leur fourniture de services d'eau potable et d'assainissement, voire de leur chaîne de valeur pour les industriels. Veolia joue ici son rôle de prescripteur de plans de continuité des activités, pour des acteurs dont le cœur de métier n'est pas le traitement de l'eau. Concernant les industriels, l'objectif est d'éviter tout impact dans leur production en cas de défaillance du dispositif de traitement de l'eau. « Nous analysons les scénarios et la criticité

des opérations afin de sécuriser l'alimentation en énergie et en réactifs, explique Geneviève Leboucher. Puis nous proposons et mettons en place des capteurs, voire préconisons la redondance des équipements critiques. » Pour répondre en toute sécurité à des situations d'urgence ou à des besoins temporaires d'eau de qualité, VWT a mis au point la flotte Mobile Water Services (MWS), des unités mobiles et modulaires de traitement d'eau (cf. encadré page 46). Pousser la réactivité à son maximum afin de permettre à ses clients industriels de maintenir leur activité, même en situation d'urgence : c'est le credo de VWT qui vient d'investir 20 millions d'euros dans une installation de régénération de résines utilisées dans le procédé de production d'eau très pure pour les industries, et qui sera la base de nouvelles unités mobiles de traitement des eaux. Stratégiquement située à Heinsberg (Allemagne), au cœur d'une région d'Europe à forte concentration industrielle, cette usine qui sera pleinement opérationnelle dès mi-2021, renforcera

la capacité et la rapidité d'intervention auprès des clients de Veolia.

Si 95 % des clients ayant recours à l'offre MWS sont des industriels, elle a aussi fait ses preuves dans les municipalités face à des situations de crises. « Rappelons-nous le 7 octobre 2020. Des pluies diluviennes dévastent en quelques heures cinq communes de la vallée de la Roya (France). Les dégâts sont considérables. Les équipements de production et de distribution d'eau potable de la régie de la Communauté d'agglomération sont détruits, ainsi qu'une partie du réseau d'assainissement, également en régie », se souvient Geneviève Leboucher.

Très rapidement, les remorques MWS sont déployées pour alimenter la population en eau potable. « Être efficace en gestion de crise, c'est surtout être entraîné », estime Jean-Louis Fiamenghi. Sur sites, au quotidien, Veolia identifie des scénarios de crise et prépare des plans d'action. Pour répondre aux situations de crise, des exercices réguliers forment des équipes à une extrême réactivité.

« Ces exercices peuvent se faire en liaison avec les services de l'État, comme en 2016 où les équipes de Veolia Eau d'Île-de-France ont participé à la simulation d'une crue centennale de la Seine, afin de tester les capacités de réaction des opérateurs stratégiques », témoigne Jean-Louis Fiamenghi. Des équipes toujours plus solides et solidaires, comme en témoignent les quelque 500 « logisticiens de l'urgence » volontaires de la Veoliaforce, coordonnée par la fondation Veolia, pour intervenir partout dans le monde dans des contextes difficiles. « Les collaborateurs Veolia y développent des savoir-faire et des savoir-être qu'ils mettront en pratique hors mission, qu'ils soient confrontés ou non à des situations d'urgence », relate Geneviève Leboucher.

### Penser l'incertitude : élargir nos cadres d'intervention

Entre interventions d'urgence et changements plus lents liés au réchauffement climatique, l'exploitation des réseaux d'assainissement évolue également. Parce que le Groupe a avancé dans la gestion des événements extrêmes, il a aussi amélioré sa maîtrise des événements récurrents, plus fréquents, de manière à en atténuer l'impact sur l'environnement : « Pour limiter l'empreinte des systèmes d'assainissement sur le milieu récepteur déjà très fragilisé, nous utilisons davantage les infrastructures conçues pour ►



### LA GESTION DURABLE DE L'EAU, LEVIER D'ACTION ESSENTIEL DE L'AGENDA 2030 DE L'ONU

Pour accélérer la mise en œuvre des 17 Objectifs de développement durable (ODD) d'ici à 2030, l'ONU a établi pour chacun un référentiel. Et pour les atteindre concrètement, le SDN<sup>1</sup> préconise une approche synergique dont Veolia Water Technologies (VWT) s'est emparée. Ses projets, tout en ciblant particulièrement l'ODD 6<sup>2</sup>, facilitent le dialogue avec les autres ODD. Illustrations pour trois d'entre eux.

À Cagnes-sur-Mer, dans le sud de la France, OTV (filiale de VWT) a mis en route une station d'épuration nouvelle génération, la première à énergie positive. Au-delà de la

recherche d'autonomie, l'usine – qui traite les eaux usées de 160 000 habitants depuis 2019 – produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme. Sa recette : un traitement des boues à basse température, une consommation réduite, la valorisation de toutes les sources potentielles (solaire, pompes à chaleur, etc.) et la production de biométhane, dont l'injection dans le réseau alimente l'équivalent de 1 000 foyers. Une démarche exemplaire qui favorise « l'accroissement de la part des renouvelables dans le bouquet énergétique », tout en assurant une « amélioration de

l'efficacité énergétique » (ODD 7). Autre innovation, en aquaculture, dans un contexte où la surpêche menace les océans et alors même que la demande en produits de la mer augmente. Opérationnelle depuis janvier 2020, la ferme de saumons d'élevage de Fredrikstad Seafoods est la première « terrestre » de Norvège. Doté de la technologie RAS2020 (pour Système d'Aquaculture en Recirculation) – qui garantit des paramètres d'eau stables et optimise la croissance et la survie des poissons –, le site produit jusqu'à 1 500 tonnes de saumons par an. Une solution qui répond

à la « sauvegarde de la biodiversité marine » (ODD 14) tout en prenant part à l'apport d'une « alimentation saine et nutritive » (ODD 2).

Les exemples similaires ne manquent pas, rappelant que la gestion durable de l'eau et sa préservation sont une des composantes essentielles à la réalisation de l'ensemble des ODD.

<sup>1</sup> Sustainable Development Solutions Network, réseau créé en 2012 à l'initiative du Secrétaire général des Nations unies délivrant des solutions pratiques pour atteindre les ODD.

<sup>2</sup> « Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau. »

des épisodes extrêmes, indique Geneviève Leboucher. Une gestion dynamique que nous mettons en œuvre depuis déjà vingt ans. Nous encourageons aussi à prendre du recul pour faire fonctionner au mieux des réseaux d'assainissement existants, conçus il y a longtemps, dans un autre contexte climatique et démographique, poursuit-elle. En effet, les réseaux débordent avant tout parce que la politique d'urbanisation n'a pas suffisamment pris en compte par le passé l'impact de l'augmentation des surfaces imperméabilisées sur leur fonctionnement. » Cette logique de fonctionnement globale demande de dépasser l'approche « métier »

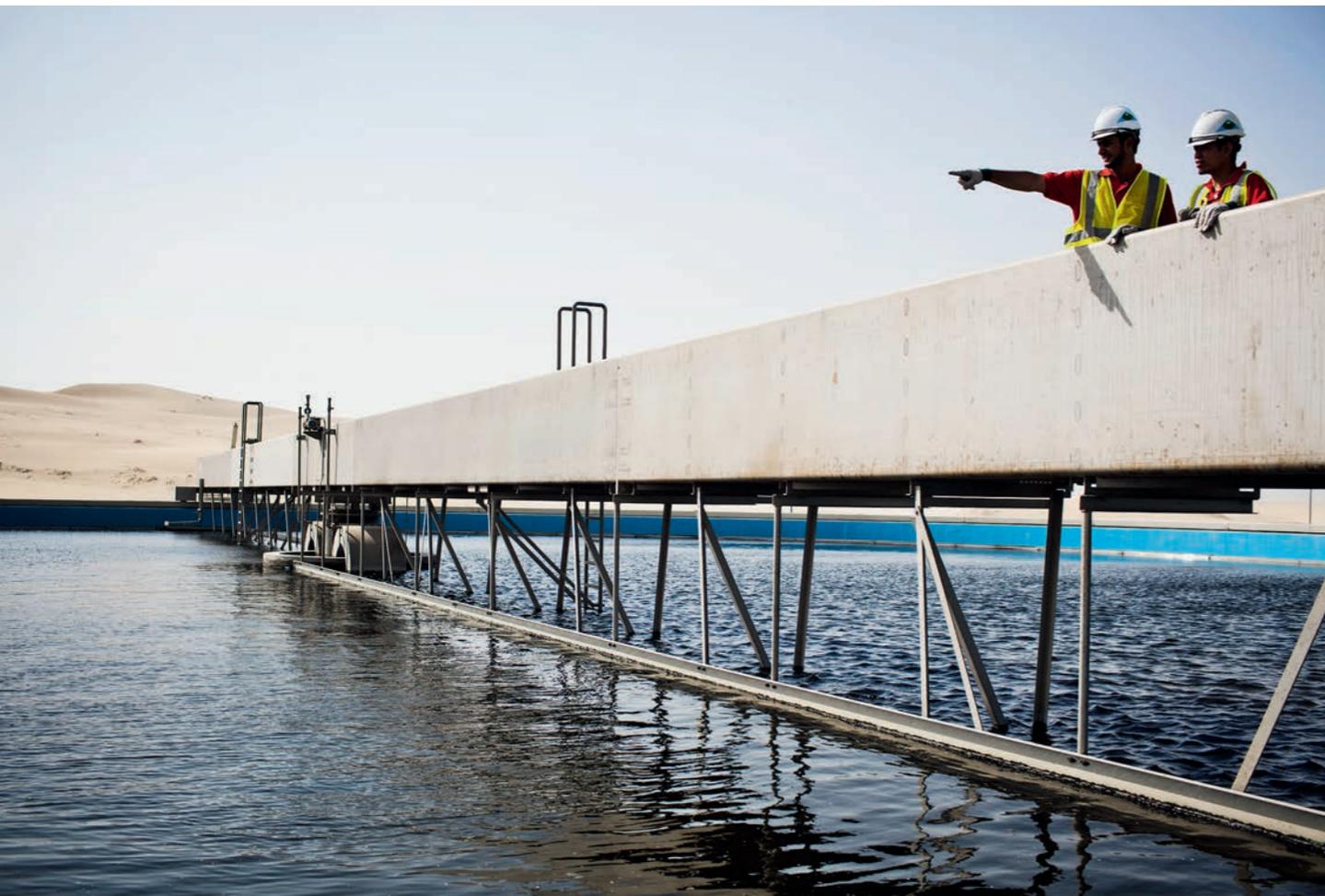
de gestionnaire de réseaux et gestionnaire d'infrastructures. Veolia encourage ainsi les territoires à ne plus penser d'un côté le réseau (en charge du transport) et de l'autre la station d'épuration (en charge du traitement). En complément des offres d'exploitation, le Groupe propose des offres pour identifier et réduire les vulnérabilités du système d'assainissement, capables d'anticiper, d'alerter et de réagir en cas d'inondation, par exemple. « La multiplicité d'enjeux autour du cycle de l'eau – qualité sanitaire, protection de l'environnement, de la ressource –, ajoute Geneviève Leboucher, nous pousse à aller au-delà de nos missions historiques qui sont

d'abord et avant tout de collecter et traiter les eaux usées et d'acheminer l'eau potable au robinet du consommateur. » Améliorer la qualité des milieux, éviter la diffusion de micropolluants, identifier de nouvelles ressources, suivre l'état sanitaire des populations via le traçage des virus et bactéries dans les eaux usées, renforcer les infrastructures pour limiter les impacts de crises majeures, créer des îlots de fraîcheur en ville, garantir une pression suffisante pour la sécurité incendie, etc. sont autant de services qui nécessitent des investissements conséquents qui ne doivent peut-être pas être portés par la facture d'eau. Ainsi, la limite du modèle « l'eau paie l'eau » est atteinte et Veolia continue à imaginer, avec les collectivités, d'autres modèles économiques intégrant la valeur complète de ces nouveaux services. « Tout un modèle à co-inventer avec nos clients », conclut Geneviève Leboucher. ■

<sup>1</sup> <https://www.unwater.org/water-facts/scarcity/>  
<sup>2</sup> <https://www.ssi.gouv.fr/entreprise/reglementation/directive-nis/>

**« La multiplicité d'enjeux autour du cycle de l'eau nous pousse à aller au-delà de nos missions historiques. »**

*Geneviève Leboucher*



## MIDEWA, un coup d'avance sur l'approvisionnement d'urgence

Acteur majeur de l'approvisionnement en eau du centre de l'Allemagne, MIDEWA – joint-venture entre Veolia et 62 communes de la Saxe-Anhalt – s'est allié avec un maraîcher de la région pour imaginer une solution de distribution de packs de 5 litres d'eau en cas de rupture temporaire de l'alimentation. Malin et solidaire à la fois.



Chez Obsthof Müller, on ne badine pas avec le terroir. Voilà en effet deux générations que ce maraîcher de Querfurt, une ville d'environ 10 000 âmes, joue la carte du local lors de ses ventes à la ferme. Fruits et légumes (parfois sous forme de jus, liqueur ou confitures) récoltés à quelques pas de là, partagent des étalages avec d'autres producteurs du coin : tout ici est estampillé Saxe-Anhalt, une région située entre Hanovre et Berlin. Une solution locale, c'est aussi ce que MIDEWA recherchait afin de parer à d'éventuelles ruptures d'approvisionnement ou de casse sur son réseau, situations pour lesquelles des remorques d'eau sont habituellement utilisées. « Cette alternative est assez lourde et peu pratique pour les ménages. Obsthof Müller disposant d'une



technologie de conditionnement pour son jus de pomme – et donc adaptée à l'eau, sans modification des process –, c'est assez naturellement que nous nous sommes tournés vers eux afin de mettre en place un dispositif d'embouteillage d'eau potable », explique Karina Wasmund, en charge des relations avec les communes chez MIDEWA. En complément des fameuses remorques, MIDEWA a donc lancé Mobile Drinking Water. Le concept : des packs de 5 litres d'eau – inspirés des cubis de vin – que les habitants d'un secteur où l'eau est coupée peuvent venir récupérer ou se faire

livrer à leur domicile (si l'endroit est reculé ou la personne dans l'incapacité de se déplacer). « Les packs en carton ont une doublure en plastique 100 % recyclable, précise Karina Wasmund. Cela répond à nos objectifs : trouver une solution locale, rapide, plus facile à transporter, irréprochable en termes d'hygiène, et surtout plus écologique que les bouteilles en plastique. » S'il a déjà eu l'occasion de donner satisfaction aux clients de MIDEWA (particuliers, crèches, Ehpad, etc.), Mobile Drinking Water pourrait aussi être actionné pour de l'aide humanitaire, en situation de crise.

### EN BREF

► Lancé par l'équipe Exploitation de MIDEWA, Mobile Drinking Water a vu le jour après 4 mois de travail.

► Pour réagir vite en cas de problème sur le réseau (rares sont les cas où une coupure dépasse plusieurs

heures sur le secteur concerné), les packs disponibles sont stockés à 7 endroits différents.

► 30 800 litres d'eau, soit 6 160 packs (ou 44 palettes) ont déjà été déployés dans

les succursales de MIDEWA, prêts à être distribués aux usagers en cas d'urgence.

# Encapsuler le process de traitement de l'eau

C'est une innovation qui change la donne en matière de dessalement et de reuse. Le Barrel, conçu par Veolia, inaugure une approche plug and play du traitement par osmose inverse. Cette citerne, pouvant contenir plus de 200 éléments membranaires munis chacun d'un capteur, s'installe en intérieur comme en extérieur et occupe une faible emprise au sol.

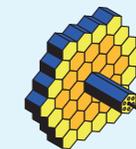
Afin de répondre à la demande croissante en eau potable, le marché s'oriente vers des usines de plus en plus grandes nécessitant un foncier pas toujours disponible. « C'est pour cela que nous avons inventé le Barrel : un seul tube dans lequel on met toutes les membranes et qui peut se dupliquer en fonction du besoin », explique Vincent Baujat, vice-président du Techno Hub chez Veolia Water Technologies. Livré sous forme d'un module prêt à être installé, le Barrel se raccorde directement sur le site de production. « Côté construction, le chantier est facilité, annonce Vincent Baujat. Depuis que nous l'avons présenté à Dubaï en 2019, et malgré les retards dus à la pandémie de Covid-19, ce dispositif compact et modulable suscite beaucoup d'intérêt dans le monde, que ce soit pour le dessalement ou d'autres applications d'osmose basse pression. » De plus, pour les pays du Golfe qui cherchent à développer leur industrie, comme en Oman, le Barrel sera construit localement. « Veolia est chargé de préparer et livrer les tubes intérieurs, qui seront enfermés dans l'enveloppe métallique fabriquée sur place. » En France, le Barrel pourrait tout à fait être utilisé pour traiter les micropolluants en sortie de station d'eau potable. « La réglementation va bientôt l'imposer, avertit Vincent Baujat. Or les usines d'eau potable n'ont pas forcément l'espace pour installer un nouveau bâtiment. » Le service public de l'eau potable Vendée Eau n'a pas attendu la réglementation et a choisi le Barrel pour son pilote aux Sables-d'Olonne (cf. ci-dessous). Avec son empreinte au sol réduite de 25 % sur un même processus, il apparaît comme la solution idéale.

**EAUX SALÉES/EAUX USÉES**  
D'abord pré-traitée pour éliminer les algues et gros polluants, l'eau à transformer est injectée. Elle rencontre plusieurs membranes lors de son parcours dans le Barrel.

**SMART CONNECTORS**  
Ils testent la conductivité de l'eau dans les tubes de perméat. En cas de fuite, ils permettent de détecter l'origine exacte du problème car l'eau salée et le perméat n'ont pas la même conductivité.

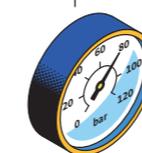


**CONNEXION – TECHNOLOGIE**  
Envoyées dans le Cloud, les données des smart connectors sont ensuite analysées par les ingénieurs Veolia pour un reporting précis et complet au client (fuite, baisse de rendement...).



**MEMBRANES**  
Elles séparent l'eau pure (perméat) du reste en ne laissant passer que les molécules H<sub>2</sub>O à l'intérieur des petits tubes internes qu'elles entourent.

**PERMÉAT**  
Les tuyaux intérieurs se rejoignent pour livrer le perméat (eau pure). Dans le cas des usines de dessalement, il faudra reminéraliser cette eau et la chlorer avant de l'insérer dans les réseaux d'eau potable.



**PRESSION**  
Elle force l'eau à passer à travers les trous minuscules des membranes. Plus les trous sont petits, plus la pression doit être importante. Pour le dessalement, une pression de 80 bars est associée à des trous de 10<sup>-10</sup> m.

**CONCENTRAT**  
L'eau non traitée qui n'est pas passée à travers les membranes ressort de manière concentrée. Dans le cas du dessalement, la saumure est diffusée loin en mer afin de ne pas perturber l'écosystème local.

## LE PROJET JORDAIN

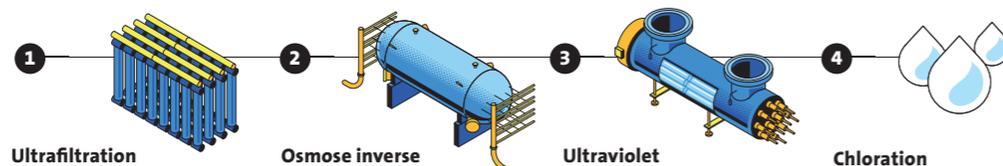
Pour contrer le manque d'eau en Vendée, crier en période estivale, Vendée Eau expérimente le reusage dans le cadre de son projet Jourdain. L'idée, unique en Europe, consiste à réutiliser des eaux usées traitées dans le but d'alimenter les cours d'eau en amont des barrages dans les zones en déficit.

Aujourd'hui en construction, le démonstrateur sera lancé en test d'ici à deux ans pour une pleine utilisation en 2026. La station d'affinage Jourdain

permettra d'éliminer bactéries et virus, polluants de type médicamenteux et chimiques, et enfin, le chlorure. « Nous nous sommes tournés vers Veolia pour son sérieux et sa capacité de recherche, relate Jacky Dallet, président de Vendée Eau. Le Barrel répond à nos exigences : une eau suffisamment affinée avec un processus qui atteint 160 m<sup>3</sup>/heure et à faible consommation énergétique. » Autre atout, son emprise au sol réduite, car le démonstrateur Jourdain a vocation

à s'industrialiser dans des zones au foncier limité. Israël et l'Espagne réutilisent déjà les eaux usées traitées pour l'industrie agroalimentaire ou la production d'eau potable. « Aujourd'hui, il n'existe pas de réglementation française pour le reusage des eaux usées afin d'alimenter une retenue pour faire de l'eau potable. Le projet Jourdain représente donc un démonstrateur pour la technologie et la réglementation que nous aiderons à écrire », conclut Jacky Dallet.

## LES MULTIBARRIÈRES DU PROJET JORDAIN



## L'usine de traitement à l'ère du modulaire

Imaginées par OTV, filiale de Veolia Water Technologies, assistée du Design Centre<sup>3</sup>, ces installations d'un nouveau genre répondent à une tendance émergente du marché. Une montée en gamme qui ouvre le champ des possibles à des utilisateurs en quête de toujours plus d'agilité.



« Il existe une mouvance dans la construction, un secteur où de plus en plus d'acteurs recherchent des installations plus malléables, plus légères, moins risquées. Notre offre s'aligne sur cette demande. » François Enguehard, Directeur du Design Centre de Veolia Technologies and Contracting (VTC), le sait : pour les petites et moyennes stations d'épuration (couvrant jusqu'à 50 000 habitants), l'heure est aujourd'hui à l'agilité. « On est passé à une logique de produit, avec des solutions transportables puis installées et connectées en quelques jours », rembobine-t-il. Un virage que Veolia n'a donc pas manqué, en créant des usines modulaires pouvant accueillir plusieurs types de technologies pour le traitement des boues. Résultat : une alternative plug and play qui s'adapte à l'évolution des besoins et qui peut

être « upgradée » au fil du temps via, par exemple, l'installation de nouvelles pièces. Autre avantage de cette standardisation : son extrême adaptabilité. « Les clients disposant de structures plus classiques – et donc plus figées – peuvent faire face à des complications au moment de se mettre aux normes. Nos modules, eux, restent évolutifs à souhait », confirme Pierre Chevreuil, Directeur régional chez OTV. Un argument de plus pour les clients, pour qui l'offre d'usine de traitement modulaire devrait être disponible dès cette année.

### Travail collaboratif et écoconception

Pour que l'idée des usines de traitement modulaires devienne réalité, le Design Centre a interrogé à la fois les parties prenantes (key academic friends, bureaux d'études, collectivités et leurs partenaires) et clients

de l'activité Eau France de Veolia. Une prise de pouls qui a influé sur un parti pris mixant modularité et valorisation des boues, le tout avec la meilleure performance énergétique possible. Et le design dans tout ça ? « Nous avons été guidés par la voix du client », souligne François Enguehard, en faisant référence aux besoins et retours exprimés sur le sujet. « Des choix restent encore à faire en termes de matériaux, le but étant de rester dans une logique d'économie circulaire et de durabilité. » Ce compromis environnement-économie trouvera aussi sa solution dans la construction, certains éléments pouvant être produits localement.

<sup>3</sup> Le Design Centre de Veolia mobilise différents experts du Groupe (recherche et innovation, conception et ingénierie...) autour de l'objectif d'accélérer le développement de nouveaux concepts technologiques.

## 7 JUIN 2021 JOURNÉE INTERNATIONALE DE LA SÉCURITÉ SANITAIRE DES ALIMENTS



## LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE, L'AFFAIRE DE TOUS

L'ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS), EN COLLABORATION AVEC L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (FAO), INVITE L'ENSEMBLE DES ACTEURS DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE À AGIR POUR LA PRÉVENTION, LA DÉTECTION ET LA GESTION DES RISQUES D'ORIGINE ALIMENTAIRE.

[WWW.FAO.ORG/FAO-WAO-CODEXALIMENTARIUS/WORLD-FOOD-SAFETY-DAY/](http://WWW.FAO.ORG/FAO-WAO-CODEXALIMENTARIUS/WORLD-FOOD-SAFETY-DAY/)

NOUVEAU FILM



Un coup d'œil pour comprendre

# La réutilisation des eaux usées traitées



You Tube  
Chaîne  
Veolia group