

Veolia rassemble toute la gamme de ses solutions numériques « métier » sous le nom d'Hubgrade.

ARTICLE  
INTERACTIF



# Intelligence artificielle : qu'apporte-t-elle au monde de l'eau ?

Patrick Philippon

## Abstract

After industry, the world of water is seeing the emergence of advanced digital tools exploiting installation data to make forecasts, optimize processes, research performance, etc. Provided that a few basic conditions are respected, operators can derive benefits from it. certain benefits.

Après l'industrie, le monde de l'eau voit apparaître des outils numériques avancés exploitant les données des installations pour faire des prévisions, optimiser les procédés, rechercher la performance... Moyennant le respect de quelques conditions de base, les exploitants peuvent en tirer des bénéfices certains.

**A**u-delà des classiques supervisions, le monde de l'eau voit aujourd'hui arriver des outils numériques avancés, parfois rassemblés sous le nom générique de « couche métier ». Il s'agit de logiciels capables d'exploiter les données issues des installations (ou de l'extérieur) pour en extraire des informations opérationnelles. Ils font souvent appel à de la modélisation et à des techniques algorithmiques avancées, dont l'intelligence artificielle

(IA). Au-delà de l'effet de mode, qu'apportent ces développements informatiques aux métiers de l'eau ? Le jeu en vaut-il la chandelle ? Petit tour d'horizon d'un marché encore en phase de structuration en France.

### POUR QUOI FAIRE ?

La première question qui vient à l'esprit est celle de l'utilité de telles solutions pour des exploitants qui disposent déjà, bien souvent, d'une architecture de

# OPTIMISEZ VOTRE GESTION DE L'EAU GRÂCE À L'IA



**-30%**  
de consommation  
d'énergie



**7/7**  
contrôle des équipements  
en temps réel



**-40%**  
d'impact  
environnemental

Flambée des **tarifs de l'énergie**, exigence de **réduction des émissions** de gaz à effet de serre, renforcement des réglementations environnementales....

Purecontrol offre une solution innovante de **régulation intelligente** des infrastructures de gestion de l'eau.

- Une solution de pilotage unique qui va **au-delà des recommandations**
- Une solution **souple et rapide** à mettre en oeuvre en 3 mois seulement
- Une solution **qui a fait ses preuves** : stations d'épuration, poste de relèvement, stockage et distribution d'eau potable

Réduisez votre empreinte carbone et gagnez en efficacité en tirant **le meilleur parti de vos installations existantes**, sans investissement supplémentaire.



contrôle commande, d'outils de supervision, et parfois de logiciels de gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO), de système d'information géographique (SIG), etc. « Ces outils avancés font précisément ce que ni le SCADA ni l'opérateur humain ne peuvent faire » fait remarquer Antonin Fradin, Directeur de la Solutions Line Water Operations & Assets Solutions chez SUEZ Digital Solutions. Plus précisément, il s'agit d'aller au-delà des exigences de base – distribuer une eau conforme, respecter les normes de rejet dans le milieu – pour améliorer en temps réel la performance des installations ou des services. « Les exploitants pilotent leurs installations pour répondre aux objectifs réglementaires mais peu font de la performance. Si l'on veut, par exemple, optimiser le rendement énergétique d'une STEU en termes de kWh/m<sup>3</sup> d'eau traitée, il faut centraliser l'information et en faire une analyse algorithmique avancée en temps réel pour ajuster en permanence l'ensemble des réglages de l'installation » explique ainsi Jean-Emmanuel Gilbert, Directeur du développement et cofondateur d'Aquassay.

« Cette couche d'algorithmes permet trois actions : voir les systèmes, prédire leur comportement, en optimiser le fonctionnement » résume François Géronimi, Directeur des Partenariats pour la Performance et l'Innovation chez Xylem, à propos des modules métiers proposés avec la plateforme Xylem Vue powered by GoAigua. Antonin Fradin (SUEZ) prend pour illustration un réseau d'assainissement unitaire : « en cas de pluie, pour éviter le débordement dans la rue et la surverse dans le milieu récepteur, il est parfois possible de faire de la rétention dans le réseau lui-même, avec un équipement adapté. Ni un SCADA ni même l'intelligence humaine ne peuvent offrir cette possibilité car il faut pour cela coupler la prévision météorologique et les résultats des pluviomètres à un modèle hydraulique du réseau, et en déduire en temps réel des consignes pour les pompes et vannes. C'est là que des algorithmes, éventuellement à base d'intelligence artificielle, peuvent prendre le relais. »

Reste qu'il ne suffit pas d'ajouter une couche logicielle à son système pour obtenir des résultats. Cela nécessite des prérequis en termes d'organisation (en particulier décloisonner les échanges d'information) et de qualité des données.



La gamme AQUADVANCED® de SUEZ regroupe des solutions numériques avancées couvrant tout le cycle de l'eau, de la ressource amont au milieu récepteur aval.

### FAUT-IL MULTIPLIER LES CAPTEURS ?

Plus de capteurs pour plus de services ? Pas nécessairement. « Déployer des instruments de mesure n'a de sens que s'ils fonctionnent et sont performants, ce qui suppose un niveau - et des coûts - de maintenance non négligeables. Faute de quoi vous pouvez rapidement avoir des capteurs dont les données sont inexploitable et, autrement dit, vous aurez beaucoup investi pour un faible retour. Mieux vaut donc se concentrer sur la pertinence et le fonctionnement des capteurs que sur leur nombre » insiste Antonin Fradin (SUEZ). « Il est de surcroît essentiel de garantir que tous ces capteurs soient reliés au réseau, lequel doit offrir une couverture adéquate. Sans cela, les capteurs deviendraient obsolètes » affirme Philippe Brachet d'Unabiz, société propriétaire de la technologie réseau Sigfox. Les protocoles radio LoRaWan, SigFox ou Wize (en Wireless M-Bus), entre autres, sont adaptés à ce type d'application. Aquassay propose d'ailleurs une démarche progressive commençant par une analyse de la situation sur le terrain afin de maîtriser les flux physiques. « Il s'agit de déterminer quelles données collecter. Avant d'instrumenter à tout va, il faut s'assurer que les capteurs représenteront bien la réalité : qu'ils sont bien positionnés, bien calibrés et mesurent le bon paramètre » explique ainsi Jean-Emmanuel Gilbert. « Avant d'installer Xylem Vue, nous discutons avec les clients : ont-ils assez de données ? Faut-il ajouter des capteurs ? En général il y en a assez. Les petites et moyennes collectivités qui ont entamé

leur voyage numérique sont en fait souvent déjà perdues dans une masse de données dont elles ne savent que faire » affirme de son côté François Géronimi (Xylem).

### QUALITÉ DE LA DONNÉE : LA BRIQUE DE BASE

« La qualité de la donnée est un sujet central dont on ne parle jamais assez. Dans le monde de l'eau ou de l'assainissement, les données sont souvent soit lacunaires, soit peu fiables » insiste Antonin Fradin (SUEZ). Et de fait, pour être utilisables, les données doivent être critiquées, validées (ou invalidées si anormales), éventuellement complétées en cas de lacunes. Dès ce stade, des algorithmes combinant des approches physiques, des approches métier et éventuellement de l'apprentissage automatique (la principale modalité de l'intelligence artificielle), peuvent d'ailleurs intervenir. Même insistance chez Saur : « Nous avons référencé plus de 4800 données dans notre dictionnaire, avec un standard défini, et effectuons plus de 1500 contrôles quotidiens sur la qualité de ce qui arrive sur notre plateforme. Pour développer des outils innovants utilisant l'intelligence artificielle, il faut d'abord poser les fondations » souligne Grégory Denis Chief Data officer et directeur de l'IA chez Saur. Chez Xylem, le « premier étage » de l'offre, appelé Smart Water Engine, assure lui aussi la fiabilité de la donnée en utilisant des procédés arithmétiques et algorithmiques. Createch360 intègre dans ses solutions de pilotage de process le module Intelligent Data

## Révolution dans la gestion de l'eau : la puissance de la télétransmission des données

- 1** L'individualisation des relevés permet une facturation précise basée sur les consommations réelles de chaque habitation
- 2** La télétransmission élimine la contrainte de devoir attendre la visite d'un releveur
- 3** La fréquence quotidienne des relevés permet une détection quasi-instantanée des fuites permettant d'envoyer des alertes et ainsi pouvoir programmer des interventions préventives pour réduire les pertes d'eau et optimiser l'efficacité des réseaux

Choisir Webdyn c'est avoir les solutions les plus efficaces pour répondre à toutes vos exigences en matière d'IoT et d'efficacité énergétique.



SmartBuilding



SmartMetering



SmartCities



contact@webdyn.com



01 39 04 29 46



webdyn.com

**WaterMeter**  
00085  
Q<sub>s</sub> 2,5 m<sup>3</sup>/h  
H R160 U0 D0  
V R63 MAP16bar  
P63 T30 T50  
No

**WebdynEasy W M-Bus**  
Gateway pour la télérelève des compteurs

- Réseaux NB-IoT, LTE-M ou 2G
- Un appareil autonome Plug & Play
- Compatible avec les équipements W M-Bus du marché (T1, S1, C1)
- Disponible en 868MHz ou 434MHz

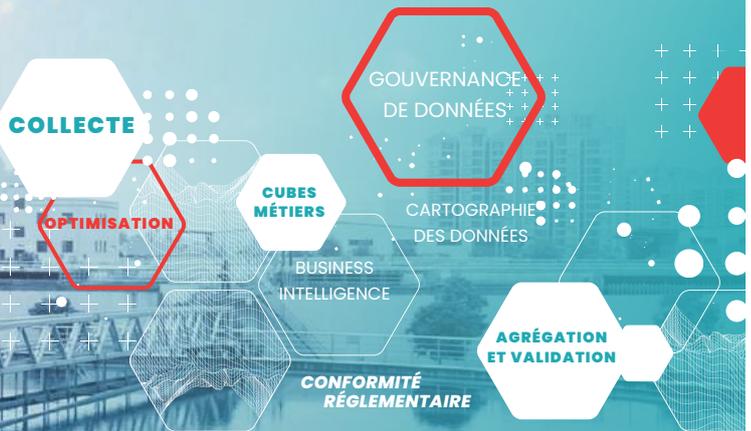
**WebdynEasy LoRaWAN**  
Gateway pour la collecte de données des capteurs LoRaWAN

- Serveur LoRaWAN intégré ou packet forwarder
- Utilise le protocole Modbus RTU/TCP ainsi que LoRaWAN

Les deux produits peuvent être indoor ou outdoor grâce à leur boîtier IP67

**NOUS AVONS LA CONVICTION QUE VOS DONNEES**

**PEUVENT CHANGER LE MONDE !**



**Diagbox**

### NOUS MAÎTRISONS LA CHAÎNE DATA POUR QUE VOUS MAÎTRISIEZ VOTRE FUTUR.

Nous appuyons notre expertise sur DIAGBOX, notre solution logicielle intelligente dédiée au traitement et à l'exploitation des données utiles recueillies sur vos réseaux. Agrégation de données, graphiques, tableaux : nous vous offrons la meilleure modélisation de votre métier pour vous simplifier le pilotage.



© Greencityzen

Avec sa gamme HummBox, Greencityzen propose des solutions totalement intégrées, des capteurs (ici un capteur de niveau dans un avaloir d'assainissement) aux couches logicielles.

Management (IDM) destiné à pallier les défauts des instruments de mesure, en ajustant automatiquement le pilotage selon la fiabilité des signaux, grâce à des jumeaux numériques construits par apprentissage machine. Afin d'améliorer la qualité des données provenant des réseaux, ISpatial propose pour sa part le logiciel IIntegrate. « Notre solution utilise l'apprentissage machine et l'automatisation pour assurer la complétude,

la normalisation, la structuration des jumeaux numériques, afin que des données homogènes et complètes garantissent la performance des processus ultérieurs d'IA » commente Catherine Gauthier, Responsable Marketing chez ISpatial. Chez Aquassay également, après la phase initiale d'analyse terrain et de choix des données pertinentes, une « première couche » numérique en assure la qualification. Greencityzen fait aussi appel à l'intelligence artificielle dès ce stade.

### PLUSIEURS NIVEAUX DE COMPLEXITÉ

Il existe plusieurs types de solutions « métier », impliquant différents niveaux de complexité algorithmique. Cela va de l'édition de tableaux de bord et la synthèse d'indicateurs jusqu'à l'anticipation du comportement de l'installation, voire son pilotage optimisé en temps réel. Les données enregistrées sont aussi une mine de renseignements sur des événements passés afin d'en comprendre la cause, d'améliorer les installations ou les procédures. « Cela peut aller d'un petit contrôle avec une logique simple d'optimisation du dosage d'un réactif ou de commande d'une pompe, jusqu'à un jumeau numérique de toute l'installation qui peut piloter tous les équipements et prendre des décisions

en temps réel en fonction d'objectifs métier » déploie Louis Larsen, Digital Business Manager chez Veolia Water Technologies Europe.

Selon Antonin Fradin, la vaste gamme AQUADVANCED® de SUEZ peut être classée en trois niveaux. Tout d'abord l'hypervision, qui consiste à rassembler l'ensemble des données disponibles d'un système d'eau ou d'assainissement, qu'elles soient issues du SCADA, d'un laboratoire, du SIG, de capteurs non connectés à un SCADA, de services extérieurs (météo), etc., et les visualiser sur un système unique d'affichage. Vient ensuite l'anticipation, qui s'appuie sur des modèles physiques, en général hydrauliques, mais aussi de l'apprentissage automatique pour permettre à l'opérateur de voir ce qu'il va se passer dans son système. Enfin, et c'est le dernier niveau, des outils peuvent proposer en temps réel des consignes de gestion pour optimiser le fonctionnement du système lui-même, voire prendre la main et les appliquer automatiquement.

De même, au-delà de la plateforme d'hypervision, Xylem peut proposer des modules métier plus ou moins sophistiqués, allant jusqu'au jumeau numérique de l'installation. « Par exemple, avec un jumeau numérique, l'exploitant a accès en temps réel à la représentation dynamique

## UTILISER L'IA POUR LES SIG

ESRI utilise l'intelligence artificielle dans le domaine géographique, avec deux grands types d'application: le GeolA et l'utilisation d'agents ou Chatbots intelligents. Ce qu'ESRI dénomme GeolA est une manière d'améliorer la qualité des données existantes, de générer automatiquement de nouvelles données spatiales ou de résoudre des problèmes spatiaux complexes. « Nous pouvons par exemple extraire automatiquement, à partir d'images ou vidéos, des hydrants ou tous patrimoines affleurants des réseaux Eau et Assainissement (égout, bouche à clé, ...). Il est également possible de classer automatiquement, via des modèles IA entraînés, des parcs, jardins, piscines, plans d'eau, etc. Une classification automatique de nuages de points (appelés LiDAR) est également possible, afin par exemple de conceptualiser automatiquement tout patrimoine réseaux et/ou usine (pompes, vannes, etc.) et ainsi construire son jumeau numérique. Aujourd'hui, nous fournissons déjà près de 75 modèles de Deep Learning prêts à l'emploi dans nos solutions ArcGIS » explique Régis Becquet, ingénieur commercial Eau-Environnement chez ESRI.

Les agents ou Chatbots intelligents, quant à eux, sont utilisés afin de pouvoir converser en langage naturel avec une IA générative pour obtenir de l'aide et des conseils (par ex. affichage et zoom sur

les derniers lieux de maintenance réseau). Ils peuvent également générer automatiquement du code et des scripts, configurer des tâches ou suggérer des suites d'outils d'analyses géographique. « Je peux par exemple demander "construis-moi un script Python pour créer des zones de 800 mètres autour de mes hydrants en utilisant les axes routiers, et découpe ces zones lorsqu'elles se chevauchent" » illustre Régis Becquet.

ISpatial propose son Système d'Information Géographique 1Water, conçu pour interagir avec l'IA. Ce SIG crée le jumeau numérique du réseau, en gère les données patrimoniales (longueur de canalisations, diamètre, matériaux...), avec la possibilité d'intégrer des données provenant de n'importe quelle source (IoT, Open Data, télégestion, supervision...) et de les croiser avec d'autres données telles que les données contextuelles (environnementales, courbes de niveau, hydrologie, nature du sol, qualité de l'air/eau, population, infrastructures...). La solution apporte une vision à 360° et permet de connaître le comportement détaillé d'un ouvrage ou de faire des analyses prédictives de l'usure d'un équipement. De plus, le logiciel 1Water permet d'optimiser le positionnement de capteurs communicants, par exemple de capteurs de relevé acoustique.

Préservation de  
la ressource en

# eau



**TÉLÉRELEVÉ  
DE COMPTEURS**



**RENDEMENT  
DE RÉSEAU**



**RECHERCHE  
DE FUITES**



**POTEAU  
INCENDIE**

du fonctionnement physique, réel, de son réseau et à la mesure virtuelle effectuée par le jumeau numérique. Il peut déconnecter l'une de l'autre et créer des crises virtuelles pour voir comment l'installation réagit, par exemple. Le jumeau peut aussi donner une prédiction à 24 heures du comportement de l'installation. Enfin, l'utilisateur peut aller dans le passé, voir les crises et comment ont été résolues » explique François Géronimi (Xylem).

Aquassay commercialise sa prestation sous le nom d'E-Water Efficiency. Une fois les données qualifiées, la démarche comporte quatre niveaux d'analyse, chacun utilisant des données plus élaborées dérivées des données et calculs précédents. Le premier niveau utilise les données brutes (mais validées) issues de l'installation pour calculer des variations, des ratios entrée/sortie, des balances. « Il donne déjà des informations opérationnelles, par exemple il signale des fuites. On peut ajouter des alertes » précise Jean-Emmanuel Gilbert. Le deuxième niveau fait appel à des calculs de type génie des procédés et permet déjà de se projeter dans le futur : voir qu'une membrane est en train de s'encrasser, prévoir un colmatage dans deux heures... « Cela permet de faire de la maintenance préventive, ou du réapprovisionnement en réactif par exemple » illustre Jean-Emmanuel Gilbert. Le troisième niveau fait appel à des calculs statistiques sur l'historique des données. C'est là qu'intervient éventuellement l'intelligence artificielle. Outre l'identification de dérives lentes, l'objectif est de proposer



Avec Xylem Vue powered by GoAigua, Xylem propose une plateforme d'hypervision accompagnée de modules métiers construits à la demande.

des actions (après les avoir testées virtuellement), donc d'aider au pilotage d'un procédé pour en optimiser le fonctionnement en temps réel. Le niveau quatre propose le même type d'approche mais à l'échelle d'un système complet (une STEU par exemple). De son côté, Createch360 met en œuvre des solutions qui pilotent les process en temps réel pour en optimiser la performance. Elles utilisent une combinaison d'outils logiques (dont logique floue, IA, etc.) adaptée à chaque projet. « Notre vision holistique des process intègre dans le pilotage nombreuses synergies internes et facteurs externes (structure tarifaire d'électricité, météo, etc.) pour maximiser les bénéfices » explique Lynne Bouchy, Product Line Manager chez Createch360.

## DES OFFRES STRUCTURÉES DIFFÉREMENT

S'il existe différents niveaux de complexité algorithmique, il existe aussi, d'un point de vue cette fois-ci commercial, différentes structures d'offres. Les grands opérateurs de l'eau que sont Veolia, SUEZ ou Saur ont la particularité d'être à la fois utilisateurs et développeurs de solutions logicielles. Leur division numérique s'appuie sur l'expertise du groupe et les retours ou besoins des exploitants de terrain pour mettre au point les outils nécessaires... ou intégrer des solutions tierces. « AQUADVANCED® est une gamme complète de produits qui aujourd'hui adresse l'ensemble des problématiques du cycle de l'eau, de la ressource amont jusqu'aux STEU et même au milieu récepteur en aval via la question des eaux de baignade » affirme ainsi Antonin Fradin (SUEZ). La Métropole de Milan (Italie) et la ville de Tarragone (Espagne) utilisent des solutions AQUADVANCED® pour réduire la consommation d'énergie de leurs systèmes de production d'eau potable. L'opérateur Water-Link fait appel au module AQUADVANCED® Water Network pour la détection des fuites sur son réseau. Bordeaux ou Singapour, comme le SIAAP, utilisent des solutions AQUADVANCED® pour le pilotage dynamique de leur réseau d'assainissement. Des villes moins importantes comme Oyonnax (Ain), Moulins (Allier) ou Roanne (Loire), y font également appel.

Veolia, qui rassemble ses offres numériques sous le nom d'Hubgrade, se concentre surtout sur les stations



La solution de gestion opérationnelle des process en temps réel de Purecontrol, basée sur l'IA, est proposée en SaaS.

Vu sur FranceEnvironnement.com :



Retrouvez plus de 5 000 autres réalisations sur  
**WWW.FRANCEENVIRONNEMENT.COM**

**Createch**  
intelligent control solutions **360°**

Leader mondial du pilotage automatique intelligent de process

Du 13 au 17 mai 2024 au Messe München  
Hall C1, Stand 427 **Visitez-nous ! IFAT Munich**

Contactez notre responsable marché France :  
✉ lynne.bouchy@createch360.com ☎ + 34 (0) 6 89 59 62 48

<https://www.createch360.com/fr/>

À vos côtés depuis plus de 40 ans !

**MATÉRIELS**



TMI réalise tous types de **MACHINES SUR-MESURE** :  
Nous vous proposons de nombreux produits pouvant être associés à notre gamme standard.

**afaq**  
ISO 9001  
Qualité  
AFNOR CERTIFICATION

1 Rue Gustave Eiffel  
BP 70305 · ZI La Chazotte  
42353 LA TALAUDIERE - Cedex

Tél : 00 33 (0)477 532 872  
Email : tmi@tmi.fr

**www.tmi.fr**

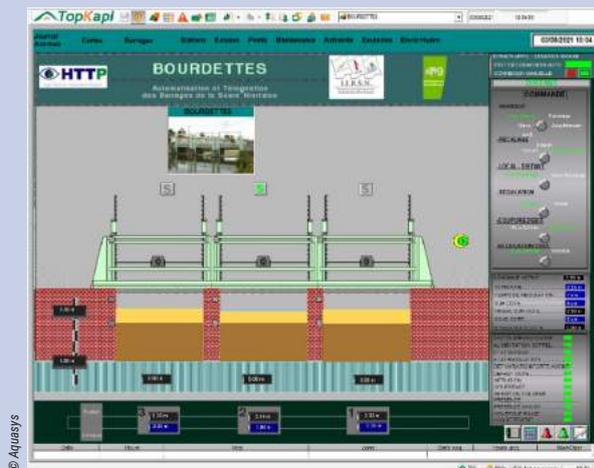
d'épuration et les réseaux assainissement. «La logique pourrait tout aussi bien s'appliquer à l'eau potable» souligne toutefois Louis Larsen. Veolia a déjà déployé plus de 120 jumeaux numériques dans le monde, et Hubgrade est en phase de déploiement en France.

«Nous allons démarrer la création du jumeau numérique de la STEU de

Strasbourg. Il va optimiser beaucoup de procédés en utilisant des données internes mais aussi la météo, etc. A l'autre extrémité du spectre, Cergy utilise un outil Hubgrade très spécifique pour réduire les émissions de protoxyde d'azote de son bassin aéré» énumère Louis Larsen. Saur a structuré son système d'information autour d'une plateforme web

unique regroupant toutes les données issues des installations que gère le groupe, ainsi de la GMAO du groupe, de son CRM, de son système comptable, de son site internet, sans compter des données extérieures en open data. «Cette plateforme capte presque toutes les données de notre entreprise et les stocke de manière compréhensible.

## UTILISATION À L'ÉCHELLE DES TERRITOIRES



Aquasys propose une gamme de six solutions numériques orientées vers les territoires.

Le « petit cycle » de l'eau s'inscrit évidemment dans le grand. Alcom, entre autres, propose des solutions logicielles destinées au territoire. INOUID, Cerc'Eau et Inn'EauV Management, trois acteurs de la région Auvergne-Rhône-Alpes, ont développé en commun un outil d'aide à la décision analysant les données de qualité de l'eau et des milieux aquatiques pour suivre les risques de pollution des masses d'eau. L'outil combine l'indispensable expertise humaine avec les données issues des capteurs d'analyse de l'eau, mais aussi des données externes notamment celles disponibles dans les bases de données ouvertes publiques. Ensuite grâce à l'IA, il peut d'une part envoyer des alertes en temps réel via une application mobile, et d'autre part interpréter les données et fournir un rapport pour accompagner les éventuelles décisions. A partir de données diverses, issues (parfois) de stations de mesure sur le terrain ou (le plus souvent) disponibles en *open data* auprès de divers services, les six outils de la gamme Aquasys peuvent prévoir des évolutions, éventuellement envoyer des alertes. Les services de l'Etat (BRGM, Dreal, etc.) utilisent souvent myliaQ, l'outil destiné à l'eau et aux milieux aquatiques. iryQua, dirigé vers les eaux agricoles, est utilisé par les Chambres d'agriculture ou organismes publics de gestion de l'irrigation. acycliQ surveille les inondations et étiages, alors que matyQ est focalisé sur les pollutions. Les syndicats et régies d'eau potable peuvent utiliser seQoya, outil de surveillance des réseaux, alors que synaptiQ, destiné au suivi des campagnes RSDE (recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux), intéresse les gestionnaires de l'assainissement.

Stéphane Barthon, président d'Aquasys, cite trois exemples récents. Pour le compte de l'IIBSN (Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise), Aquasys a mis en place un outil acycliQ sur le bassin du Beuvron. « Au départ il existait simplement deux stations Dreal et une de pluviométrie sur tout le bassin. Nous avons récupéré tout ce qui est disponible open data et en cartographie concernant ce territoire, et petit à petit ils ont installé des capteurs, mis en place de la supervision, fait du terrain. Nous arrivons désormais, avec une solution mise en place en quelques mois, à prévoir de façon très précise les étiages à 3 et 10 jours » se souvient-il. L'Association de protection de la nappe d'Alsace utilise également une solution Aquasys, à base d'IA, pour caler son modèle prévisionnel de calcul d'étiages et produire des courbes prévisionnelles à plusieurs mois, en fonction de différents scénarios de pluviométrie et de prélèvements. Enfin, Aquasys propose son outil seQoya à une grosse agglomération. « Ils ont un service hydrologie pour la supervision des ressources, un service matériel qui utilise un logiciel de GMAO, un service exploitation... chacun avec un superviseur mais sans vision commune. Notre hypervision va rassembler ces données et les exploiter pour présenter simultanément à tous ces services des indicateurs et actions à mener sur tel ouvrage ou telle partie du territoire. Par exemple, si une ressource très faible, le service production va le savoir et démarrer telle pompe sur telle partie et ralentir ailleurs » explique Stéphane Barthon.

PIXSTART associe pour sa part l'exploitation de données satellitaires à l'intelligence artificielle. Sa solution Waterwatch® permet de suivre avec précision plusieurs paramètres clefs de la qualité des eaux de surface : phytoplancton, cyanobactéries, sédiments et transparence de l'eau. PIXSTART peut cartographier ces paramètres de manière hebdomadaire et à une échelle globale. Les données collectées sont enrichies par des informations météorologiques, hydrologiques et géologiques, offrant ainsi une vision globale des influences externes sur les écosystèmes aquatiques. L'objectif est de fournir un diagnostic précis des milieux aquatiques, facilitant ainsi la prise de décision pour les gestionnaires de l'eau. Waterwatch® a permis, par exemple, de montrer comment l'ouverture de vannes utilisées pour réguler le niveau des lacs pouvait favoriser la prolifération des cyanobactéries. Dans une autre situation, l'analyse a montré que la dégradation de la qualité d'un plan d'eau était directement liée au déboisement d'une zone forestière sur une pente adjacente. En dévoilant les conséquences parfois inattendues de certaines pratiques, ces révélations soulignent l'intérêt des outils avancés de surveillance et d'analyse pour une gestion éclairée des ressources en eau.

**TECH SUB développe pour vous des solutions sur mesure pour expertiser, entretenir et rénover les stations d'épuration sans les arrêter.**



Diffuseurs colmatés



Remplacement complet du réseau  
Station d'épuration de Meaux



Changement des diffuseurs  
stations d'épuration de St Omer



Changement des diffuseurs  
stations d'épuration de St Omer

- Maintenir la capacité d'aération
- Augmenter la durée de vie des diffuseurs
- Faire des économies d'énergie



- Diagnostic des réseaux d'aération
- Auscultation du génie civil subaquatique



- Curage, extraction des boues, contrats de maintenance
- Remplacement des réseaux d'aération sans arrêt du process
- Installation de matériel immergé (pompes, agitateurs, obturateurs)

## Soutien aux lagunages défaillants 100% énergies renouvelables

réduction des odeurs, augmentation des performances, zéro coût de fonctionnement, éligible aux subventions.



**SUBMIX** basse consommation



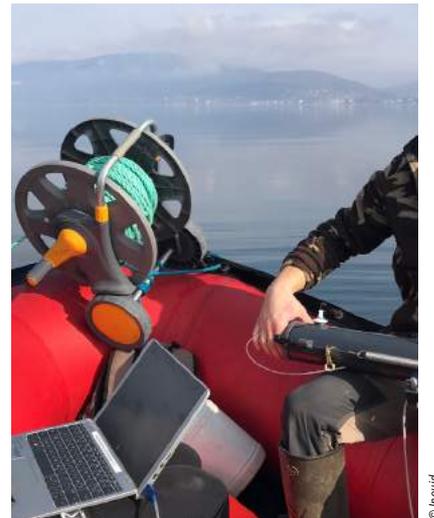
**SUNGO** version solaire

Cela permet d'obtenir des visions globales mais aussi d'exploiter ces données pour développer des services, en général pour répondre à une demande remontant du terrain ou de responsables thématiques ou techniques. Nous développons un algorithme, le testons sur le terrain et, si l'essai est concluant, le déployons vers tous nos clients demandant ce type de service» explique Grégory Denis. «Nous servons des collectivités de toutes tailles, de Saint-Etienne à des communes rurales. L'intérêt de cette plateforme centralisée est justement de permettre à tous types de collectivités d'avoir accès à ce type de services. La recherche de fuite, par exemple, concerne tout le monde» plaide-t-il.

Les outils Saur peuvent se regrouper en quatre grands secteurs. La performance des réseaux, tout d'abord: détection/recherche de fuites, priorisation du renouvellement de canalisations, détection et prévention des transitoires de pression (les fameux «coups de bélier»). La gestion prédictive, ensuite: «nous avons des algorithmes pour prédire par exemple les bouchages de pompes, ou détecter des dérives lentes du chlore, ou des dérives de remplissage de réservoirs en sortie usine potabilisation. La maintenance prédictive est aussi un thème très demandé» énumère Grégory Denis. Troisième secteur: le contrôle du processus pour optimiser la performance. «Avec certains types d'algorithmes, dits d'apprentissage par renforcement, on peut aider les automates à obtenir le même niveau de qualité – respecter les normes de rejet par exemple – mais en dépensant moins de réactifs ou d'énergie» explique-t-il. Le quatrième volet concerne la maîtrise de la ressource (avec la filiale ImaGeau) ou la compréhension des usages des consommateurs. «A partir données de télérelève, par exemple, des algorithmes définissent automatiquement des groupes spécifiques de consommateurs. Il s'agit pour les collectivités de mieux comprendre la manière dont est consommée l'eau sur leurs territoires, par exemple pour engager des politiques de sobriété plus ciblées, ou pour vérifier l'efficacité de mesures de restriction» illustre Grégory Denis.

Outre les grands délégataires, des fournisseurs d'appareils et instruments dédiés au monde de l'eau étendent leur offre avec des solutions logicielles avancées. Lacroix, connu pour ses data loggers, s'est ainsi mis à l'IA et propose sa solution Aquawize de détection de fuite

réseau, déployée par exemple auprès de la Communauté de communes de la Vallée de l'Hérault. La suite logicielle SIWA de Siemens complète les systèmes existants tels que les SIG ou les modèles hydrauliques par des applications «métier» utilisant l'IA. A partir d'une plateforme unique, il est possible, entre autres, de surveiller la qualité de l'eau, d'identifier et localiser les fuites, optimiser la maintenance ou gérer des événements dans les réseaux d'eaux usées. Xylem met aujourd'hui en avant sa plateforme d'hypervision Xylem Vue powered by GoAigua, sur laquelle peuvent se greffer différents modules métiers. L'ensemble est organisé – et commercialisé – en plusieurs «étages». A la base, le Smart Water Engine (SWE), selon les mots de François Géronimi, «ingère de la donnée de manière agnostique, provenant de tous types et marques de sources, car nous avons développé les connecteurs nécessaires, puis la qualifie. Il crée aussi une table de correspondance qui permet à l'hypervision Xylem Vue de faire communiquer entre eux tous les systèmes utilisés par le client: un GMAO, un SIG, un modèle hydraulique, une supervision, un logiciel client, des données laboratoire, etc. Il s'agit de faire tomber les silos. Parfois, dans un premier temps, nous proposons uniquement le SWE, pour calibrer les données, mettre le patrimoine en ordre et rendre les données immédiatement disponibles pour une éventuelle optimisation.» Deuxième étage: un ensemble de modules métier construits ad hoc selon les cahiers des charges des clients. L'exemple extrême – et berceau historique de la solution – est la ville espagnole de Valencia, où un véritable jumeau numérique du système de production et distribution d'eau potable sert les besoins opérationnels et est devenu outil central pour la formation des jeunes équipes. Il existe aussi des modules spécialisés pour, par exemple, la recherche de fuites, la surveillance (et la prévention) de l'encrassement des réseaux ou des déversements dans le milieu naturel. Certains modules sont dédiés à l'optimisation des installations: ils ajustent en permanence les réglages pour obtenir le résultat souhaité avec le minimum de consommation énergétique (par exemple). Sampro est un module de gestion des machines tournantes (à partir de l'analyse du courant électrique plus, si ces données sont disponibles, du débit, de la pression, des



© Inouid

Avec deux autres acteurs de la région AURA, Inouid a développé un outil d'aide à la décision concernant les pollutions aquatiques dans le milieu naturel.

vibrations...), etc. Le troisième étage de l'offre concerne l'automatisation du reporting, en alimentant directement les rapports avec des données, graphes, KPIs décidés par le client, selon les formats qu'il a choisis: Sandre, modèle d'énergéticien, RPQS, formats administratifs... Des villes ou syndicats comme Valencia (Espagne), Mexico, Hong-Kong, Yorkshire Water (Grande Bretagne), Brabant Water (Pays-Bas) ou Houston (Etats-Unis), Cuxhaven ou Trier (Allemagne), utilisent Xylem Vue. «Ce type de plateforme s'adresse également à des collectivités de petite et moyenne taille. En France, où nous avons démarré l'année dernière, nous avons des projets avec des services desservant 20 000 abonnés. Ils ont déjà une supervision moderne, parfois un parc de compteurs en télérelève, mais tout cela reste cloisonné, fonctionne en silos. Nous allons «casser les murs» pour créer l'interopérabilité grâce au Smart Water Engine» avance François Géronimi.

Des sociétés spécialisées dans les solutions numériques interviennent également sur ce marché, à l'instar de Calasys, Geomod by Coexya ou Birdz, par exemple. Unabiz équipe ainsi certaines agglomérations en capteurs et densifie leur couverture réseau via ses différentes technologies. Aquassay aborde la question par un biais particulier en proposant aux industriels des stratégies de recherche d'efficacité hydrique et de numérisation de la gestion de l'eau. La société a construit ses propres outils logiciels pour cela et les propose

désormais, en industrie comme dans le monde de l'eau. La démarche E-Water Efficiency se décompose en trois étapes: d'abord produire et qualifier des données pertinentes pour répondre à la question posée. Puis les analyser, avec plusieurs «niveaux» de sophistication possibles. Et enfin, volet parfois négligé: la mise à disposition des résultats de manière accessible et «confortable» pour le client. Eau du bassin Caennais a fait appel à Aquassay pour la gestion de son système de production et distribution d'eau potable. Les STEU d'Evry et Corbeil-Essone, initialement indépendantes mais désormais exploitées en commun et reliées du point de vue hydraulique, sont actuellement en cours de numérisation par Aquassay dans le but de produire des analyses communes. Createch360 offre des solutions «customisées» incluant deux volets. D'abord des outils de pilotage automatique de process, répondant aux enjeux de chaque projet et appliqués de manière modulaire par unité de process ou sur toute la station. Cette dimension «temps réel» et pragmatique génère les gains jour après jour. Ensuite une plateforme multi-utilisateurs qui permet à chacun de numériser et ordonner les données pour produire automatiquement des indicateurs, visuels et rapports personnalisés. Cette dimension «stratégique» facilite le reporting. Ces solutions sont installées sur environ 200 sites, depuis la Chine jusqu'en Amérique (dont en France), pour des opérateurs publics et privés, parfois même intégrées aux outils numériques internes de ces derniers. L'opérateur indépendant Calasys propose pour sa part DIAGBOX, une solution logicielle évolutive qui

transforme les données métier du petit cycle de l'eau en intelligence économique pour soutenir les décisions opérationnelles difficiles. Des collectivités comme Angers Loire Métropole, O des Aravis, Grand Chambéry ou Grand Lac utilisent déjà cette solution dans leur gestion au quotidien.

Avec sa gamme HummBox, Greencityzen offre des solutions de monitoring très verticales, non limitées à la métrologie. En effet, la société produit à la fois les capteurs et les applications métiers d'aide à la décision et à l'exploitation, par la donnée. Ces solutions outillent la gestion du réseau d'assainissement, du réseau pluvial, et celle de l'arrosage des espaces verts publics. «Nos solutions sont utilisées en "stand alone" pour leur simplicité dans l'exploitation quotidienne. Par leur interopérabilité, elles permettent aussi de remonter des données vers un hyperviseur de l'exploitant ou de la collectivité. Elles sont également capables de consommer les données d'une infrastructure existante: pluviomètres, réseau Météo France,...» précise François Hamon, directeur stratégie et innovation Eau du groupe Simplicité-Greencityzen. Sur le sujet de l'assainissement, Greencityzen adresse le diagnostic permanent: les points noirs (débordement / colmatage et odeur), la surverse et les entrées d'eau claires parasites. Pour traiter ces sujets la société déploie des capteurs de niveau, de vitesse, de conductivité ou de pluviométrie ainsi que des algorithmes d'anticipation des anomalies d'exploitation.

«De plus nous alimentons en temps réel les indicateurs de performance des contrats avec les collectivités: pourcentage de

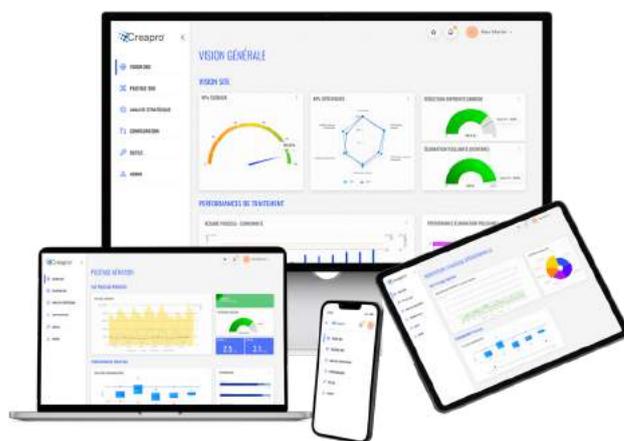


© Aquassay

Aquassay propose des stratégies de recherche d'efficacité hydrique reposant sur l'analyse terrain, la modélisation et l'analyse avancée des données.

points noirs propres, temps moyen d'intervention... Il s'agit d'aider l'exploitant à exploiter plus efficacement, tout en maximisant le service rendu à la collectivité, en transparence» ajoute François Hamon. La Métropole Aix-Marseille utilise HummBox pour gérer l'exploitation des avaloirs de son réseau pluvial. «L'opérateur effectuaient 50 000 interventions planifiées par an, souvent à vide. Aujourd'hui, ils disposent chaque jour d'un «panier» d'opérations de curage prioritaires à effectuer sur les avaloirs désignés par l'algorithme. Ils font au total deux fois moins d'interventions et toutes sont désormais effectives» conclut François Hamon. La ville de Béziers fait également appel à Greencityzen, en partenariat avec Unabiz, pour son réseau d'assainissement.

Purecontrol propose pour sa part, sous forme de SaaS, une solution de contrôle-commande en temps réel, basée sur l'intelligence artificielle. Essentiellement utilisée pour optimiser la consommation énergétique des bassins d'aérations de STEU, elle est tout aussi adaptée à la régulation de la déphosphatation, des émissions de N<sub>2</sub>O, voire à la gestion dynamique des postes de relevage ou des réseaux d'eau potable. S'appuyant sur les capteurs et données existantes, sans investissement matériel ni phase d'étude et modélisation préalable, la solution est opérationnelle après trois mois d'analyse et modélisation par l'IA. Veolia, par exemple, déploie actuellement cette solution dans 500 STEU en France. ●



© Createch

La plateforme digitale CREA® de Createch360® inclut pilotage automatique optimisé et outils de stratégie opérationnelle.