



LE THÈME DU MOIS

## Rendement du réseau d'eau potable: une quête sans fin ?

Par Patrick Philipon, Technoscope - Groupe Rouge Vif

### Abstract

GOOD PERFORMANCE OF  
DRINKING WATER NETWORKS:  
AN ENDLESS QUEST?

The traditional search for leaks, which relies on having a good knowledge of the network, continues to be essential to maintaining good productivity of drinking water networks over time. Techniques are now mature, and have stabilised. But networks get old, priorities change and multiply, and the issues are shifting towards a consideration of which sections are to be repaired or replaced as a matter of priority.

La classique recherche de fuites, qui s'appuie sur une bonne connaissance du réseau reste essentielle au maintien dans le temps d'un bon rendement des réseaux d'eau potable. Les techniques, matures, sont désormais stabilisées. Toutefois, les réseaux vieillissent, les priorités se multiplient, déplaçant les enjeux vers la question de savoir quelles sections réparer ou remplacer en priorité.

**N**euf ans après le Grenelle de l'environnement, les pertes dans les réseaux d'eau potable en France restent de l'ordre de 20 à 25 %. Ce chiffre global, souvent avancé, recouvre en fait de très fortes disparités. Certaines collectivités atteignent sans peine, voire dépassent, le rendement de 85 % fixé comme objectif par le législateur, d'autres stagnent vers 60 %, voire moins. Il reste donc, dans bien des cas, de vraies marges d'amélioration... Comment faire ?

Rechercher et réparer les fuites, certes, mais cette démarche atteint tôt ou tard ses limites, ne serait-ce qu'en termes de coûts (cf. encadré). Les réseaux vieillissants inexorablement, l'amélioration du rendement passe également par la mise en place d'une politique de remplacement ciblé.

**BIEN CONNAÎTRE SON RÉSEAU**  
Tout cela suppose au préalable une bonne connaissance de son réseau, donc un relevé, une cartographie et la

construction d'un SIG (voir EIN 413). Une pratique qui devient courante, même chez les collectivités ou exploitants de réseaux de taille modeste. « Nous voyons de plus en plus d'appels d'offres pour créer des SIG. Les exploitants en ont besoin, ne serait-ce que pour instruire des DT/DICT » affirme Thierry de Tombeur, directeur des affaires France chez ISpatial, spécialisée dans l'établissement de SIG orientés eau et assainissement. Les outils dédiés au domaine de l'eau et de l'assainissement développés par Innoyze (distribué par Geomod), DHI, Gismartware, Geotech ou Carl Software sont matures. Ils sont complétés par la montée en puissance de solutions accessibles sur internet. « Pour les petites structures, nous hébergeons le SIG et le client dispose d'un accès direct et sécurisé à ses données » explique Thierry de Tombeur. Reste à surmonter, de la part de certains, une certaine frilosité à externaliser leurs données. Somei, Altereo et DHI proposent également de solutions de ce type.

A l'autre extrémité de l'échelle des pratiques, Réseau31, le syndicat mixte couvrant toute la Haute Garonne, soit plus de 350 communes et 15 intercommunalités,



Réseau31, le syndicat mixte couvrant toute la Haute Garonne, soit plus de 350 communes et 15 intercommunalités, a choisi ISpatial pour mettre en œuvre un SIG unique. La solution Elyx Aqua a été mise en œuvre après un long travail d'intégration de données disparates dans une banque de données centralisée.

a choisi ISpatial pour mettre en œuvre un SIG unique. La firme a mis en place sa solution Elyx Aqua, après un long travail d'intégration de données disparates dans une banque de données centralisée.

Pour comprendre le fonctionnement d'un réseau, le modéliser et éventuellement calculer son rendement, par exemple lors d'une cession, les bureaux d'étude doivent l'instrumenter

## DES OUTILS NUMÉRIQUES POUR DÉTECTER ET LOCALISER LES FUITES DANS LES RÉSEAUX

Geomod, le distributeur français des logiciels développés par Innoyze, propose un ensemble d'outils afin de diminuer les fuites, et d'augmenter le rendement des réseaux d'eau potable.

Grâce à l'analyse opérationnelle en temps réel, la modélisation hydraulique des réseaux et la gestion patrimoniale, on obtient une solution efficace pour réduire le volume des eaux non facturées. Ces outils permettent de développer une stratégie de réduction des fuites basées sur les données terrain.

SCADAWatch, outil d'analyse opérationnel en temps réel, est une plateforme web qui analyse les données de télémétrie de terrain et du SCADA en temps réel. Grâce à un bilan des volumes consommés et facturés, il permet d'identifier les zones où le volume d'eau non facturé est le plus élevé.

SCADAWatch permet de localiser rapidement les fuites et de recevoir des alertes automatiques directement par SMS ou email en cas d'anomalies sur les statistiques; par exemple, lors d'une baisse rapide et inattendue du niveau d'un réservoir. Ceci permet d'engager une action rapide suite à un problème détecté.

La gamme InfoAsset est un ensemble de logiciels de gestion patrimoniale incluant des versions web et mobile. InfoAsset Manager permet de rassembler, gérer et consolider les données des réseaux (positionnement, matériaux, état, âge, etc...). Par la modélisation du risque de défaillance, InfoAsset Planner permet de générer des plans de réhabilitation proactifs afin de diminuer et limiter les fuites avec un coût minimal.

InfoAsset permet de minimiser les pertes de revenus et d'eau,

mais également d'améliorer les niveaux de service fournis aux clients et garantir la durabilité écologique du réseau pour les années à venir.

InfoWorks WS Pro (ainsi qu'InfoWater), logiciel de modélisation hydraulique, peut se connecter aux données de télémétrie pour faciliter le calage des modèles. Avoir un modèle de réseau de distribution calé permet d'obtenir une vue complète du système incluant demande et fuites pour identifier les zones à problème. Cet outil permet d'avoir une vue globale de la performance du réseau d'un point de vue pressions, niveaux des réservoirs et performance des conduites.

Ces trois outils combinés représentent une solution complète pour traiter activement les fuites d'eaux et les volumes d'eaux non facturés, favorisant un meilleur rendement.





© Fuji Electric



Le *Magnetoflow M5000* de Fuji Electric permet de scruter le réseau en toute autonomie sur de longues périodes, de 10 à 15 ans en fonction de la fréquence de scrutation et de transmission des mesures.

précisément. Pour cela, la société bretonne Ijinus propose à la location le LP025, un capteur de pression absolue, autonome et communicant, qui peut se placer dans les poteaux d'incendie, sur les canalisations ou dans les châteaux d'eau, voire s'interfacer avec des débitmètres électromagnétiques déjà en place. Régulièrement amélioré en termes de sensibilité, de mémoire ou d'autonomie, il a surtout beaucoup évolué en 2018 dans sa partie communicante. « Il utilise tous les grands formats de communication et, d'ici la fin de l'année, sera compatible avec tous les protocoles et produits du marché » affirme Mathieu Zug, directeur scientifique d'Ijinus. En phase avec l'évolution générale, Ijinus propose également un service sur le Web, Ijitrack. « Les clients peuvent louer un lot de LP025 avec une carte sim et un abonnement à notre service qui leur permet de visualiser leurs données, les exporter, voire faire leurs calculs » souligne Mathieu Zug. DHI, à la fois bureau d'études et éditeur de logiciels, propose une autre manière de modéliser les réseaux, basée non pas sur la connaissance patrimoniale, comme dans les SIG classiques, mais sur des calculs physiques, plus précisément hydrauliques. « Nous utilisons les données patrimoniales du réseau, c'est notre base, mais nous mettons de l'eau dedans ! La physique nous dit alors comment cela

se traduit en termes de vitesse dans une conduite, de pression à un poteau d'incendie... C'est le comportement de l'eau que nous modélisons » précise Jean Paul Ducatez, responsable du département eaux intérieures chez DHI. En quoi de tels modèles peuvent-ils aider à améliorer le rendement d'un réseau ? « Nous offrons des solutions de monitoring en temps réel de l'état du réseau. Nous savons modéliser ce qui est mis en distribution, les niveaux dans les châteaux d'eau, etc. Lorsque nos systèmes experts

détectent un écart entre la prédiction du modèle (la situation normale) et la réalité enregistrée (débitmètres, hydrophones, data loggers...), cela signale une fuite », explique Jean-Paul Ducatez. Intervenant à toutes les échelles du cycle de l'eau, de la circulation globale océan-atmosphère au réseau urbain, DHI s'appuie sur une famille logicielle appelée Mike. La version Mike Urban WD, répondant à la problématique de la distribution d'eau potable, est par exemple à l'œuvre en Suisse à Zurich ou en Italie.

C'est également le cas de Geomod avec la famille InfoWorks, et notamment InfoWorks WS Pro couplé à IWLIVE Pro et SCADAWatch pour la modélisation en temps réel des réseaux d'eau potable.

#### DÉTECTER ET LOCALISER LES FUITES

La surveillance du réseau et la recherche de fuites proprement dite restent essentielles, car baisser les bras ferait inévitablement chuter le rendement. Des fuites surviennent en effet en permanence puisque les réseaux s'usent, bougent, vieillissent, certaines fuites tendant même à devenir récurrentes. En termes de recherche classique (Voir EIN 403), rien n'a vraiment changé depuis l'introduction, en 2011, des loggers corrélants à poste fixe par Gutermann. Un saut technologique puisque, comme l'explique Luc Bade, « à la différence des simples loggers de prélocalisation, qui n'ont pas besoin d'une horloge précise, tous les loggers corrélants d'un réseau doivent être coordonnés à moins d'une milliseconde ».



Hiscan© de Gutermann est un hydrophone à poste fixe, en contact direct avec l'eau. Particulièrement adapté aux feeders de transport, il peut détecter un bruit jusqu'à un kilomètre dans des gros tuyaux en fonte.



© Sewerin

Le SeCorrPhon AC 200 de Sewerin associe les avantages du corrélateur SeCorr® C 200 à ceux de la localisation acoustique de fuites d'eau Aquaphon A 200: il concentre ainsi prélocalisation, localisation et corrélation en un seul système.

Les autres grands fabricants ont rapidement emboîté le pas. Ainsi instrumentés, les réseaux sont aujourd'hui auscultés en permanence à la recherche de la moindre anomalie. Dans ce domaine, les fabricants de matériel proposent donc des évolutions incrémentales, sans véritable révolution technologique. Ainsi Gutermann a-t-il encore perfectionné son logger de corrélation Zonescan 820, améliorant la sensibilité

du micro et la partie électronique. L'appareil devrait d'ailleurs changer de nom au cours de l'année pour marquer ces différences. En parallèle, Gutermann a développé une version apte à communiquer via le format NB IoT (équivalent à la 5G mais avec une consommation d'énergie bien moindre, un aspect essentiel pour des appareils autonomes restant à demeure plusieurs années). Le Zonescan 820 NB-IoT sera



© SEBAKMT

Le système TMM de SEBAKMT permet une surveillance en continu de feeders par hydrophones. Il est constitué de trois composants : le GT-3 (transmetteur GSM), le N-3-Hydro (logger de données) et le PAM Hydro-3 (capteur à hydrophone ultra-sensible).

prochainement déployé à Lyon et Paris, pour commencer.

La grande nouveauté chez Gutermann, présentée au dernier salon Pollutec, s'appelle Hiscan®. Doté de la fonction corrélation, il s'agit d'un hydrophone à poste fixe, en contact direct avec l'eau. Particulièrement adapté aux feeders de transport, il peut détecter un bruit jusqu'à un kilomètre dans des gros tuyaux en fonte. « Les Hiscan s'intègrent dans la même plateforme Zonescan.net que nos corrélateurs à poste fixe. Le client

## AMÉLIORER LE RENDEMENT DES RÉSEAUX D'EAU PAR UNE CONNAISSANCE PLUS APPROFONDIE ET EN TEMPS RÉEL



© Save innovations

Save Innovations a développé Picogen®, une solution innovante de picoturbine qui produit de l'électricité en utilisant les faibles débits d'eau et en prélevant un minimum de pression. Picogen® ambitionne de devenir un élément incontournable du mix énergétique nécessaire au « smart water ». Ce marché naissant, tourné vers une optimisation de la gestion des réseaux d'eau, se base sur la collecte et le traitement de données en temps réel. Cette démarche permet également d'améliorer le rendement des réseaux par une connaissance plus fine et une maîtrise accrue des fuites. La récolte de ces informations passe par le déploiement d'appareils de mesure, de contrôle, d'analyse et de télétransmission consommateurs d'énergie. La notion de temps réel rentrant dans l'équation nécessite également d'avoir une source d'énergie pérenne au niveau de ces points de contrôle. C'est dans cette optique que Save Innovations propose une solution alternative de production électrique renouvelable et transparente (en termes de prélèvement de pression) pour les réseaux d'eau.

## UN NOUVEAU MODULE AUTONOME À TRANSMISSION ET PILOTAGE GSM



Dédié, entre autres, aux applications Smart Water et Save Water, le SMART CAN proposé par C2AI est un nouveau module autonome d'enregistrement et de gestion de l'eau à transmission et pilotage GSM. Outre la mesure de plusieurs paramètres, il permet, en totale autonomie, la prévention et le contrôle des fuites d'eau, le pilotage de l'ouverture d'électrovannes, de vannes motorisées ou toute autre commande contact. C'est un produit unique

autonome de contrôle et de pilotage sans interface.

Son mode de communication par SMS permet une utilisation partout dans le monde. Adaptée à des analyses individuelles ou collectives, la solution SMART CAN enregistre et communique en GSM (ou réseau Lora) et transfère les données vers un Smartphone et une application dédiée multisites.

L'autonomie du boîtier, IP68, est de 10 ans. Son déploiement est simple et intuitif (Bluetooth-GSM-SMS).

Conçu pour résister aux conditions d'exploitation les plus sévères et sur des sites isolés (industrie, bâtiments, agriculture, ports de plaisance, sites de loisirs, puits immergeables...), le SMART CAN existe en T°C, pression, débit, niveau, fuites (même faibles), consommation (journalière, hebdomadaire, mensuelle). Raccordé à un capteur de niveau piézo et à une vanne bistable, il contrôle automatiquement le niveau d'eau entre deux seuils en totale autonomie. Il permet le pilotage des électrovannes bistables ou le contrôle de vannes motorisées C2AI et se déploie dans de nombreuses configurations. Livré prêt à l'emploi, il s'adapte à toutes les applications de contrôle de mesure d'eau à distance et complète la gamme Smart City, Smart Industry, et Smart Agri de C2AI. Il existe en certification BREM.

peut donc panacher en fonction de ses réseaux et tout ramener au même point. Ces hydrophones permettent une surveillance en continu, essentielle car des fuites "discrètes" peuvent s'agrandir et créer des accidents importants étant donné la pression régnant dans ces grosses conduites » précise Luc Bade.

SEBAKMT propose également un système baptisé TMM permettant une surveillance en continu de feeders par hydrophones. Sewerin développe sans relâche des instruments portables ou à poste fixe, dédiés à toutes les étapes de la recherche classique de fuites. Parmi les nouveautés, signalons un débitmètre à ultrasons pour la sectorisation: le SeFlow 400. « Nous ne sommes pas fabricants du capteur mais nous avons "durci" le produit d'un des leaders de ce domaine pour l'adapter aux conditions difficiles de notre terrain » souligne Maxime Kieffer, responsable commercial et marketing de Sewerin. Très performant, étanche et répondant aux normes de robustesse IP 67, le SeFlow 400 est autonome et peut fonctionner durant un mois sans intervention, y compris dans un regard noyé par les précipitations.

Sewerin a également amélioré son loger de bruit à poste fixe. Le petit nouveau, appelé SePem 300, reprend les bases métrologiques de son prédécesseur SePem 100-150 mais communique

désormais par GSM. Toujours à sa recherche de robustesse, Sewerin a remplacé la classique carte SIM par une technologie MIMO, soudée sur la carte électronique lors de la construction. Plus besoin d'ouverture pour insérer la carte SIM. Le SePem 300 est autonome pendant plusieurs années grâce à sa pile lithium. « Le client peut l'acheter en package avec un abonnement de 4 ou 6 années de communication. Compatible avec les trois grands opérateurs de télécom français, il choisit tout seul le réseau le plus puissant à l'endroit où il est installé » précise Maxime Kieffer.

Pour la corrélation, Sewerin propose toujours son appareil portable SeCorr C 200 (durci IP 67), mais a adopté une nouvelle génération de micros beaucoup plus performante, et repensé l'interface pour le rendre totalement intuitif. « Il permet de corrélér très loin sur la fonte, et jusqu'à 100 ou 200 mètres sur le plastique, ce qui est très largement supérieur aux générations précédentes » affirme Maxime Kieffer. Le reste de la gamme n'a pas évolué sensiblement, sinon que Sewerin propose un appareil "hybride", le SecorrPhon AC 200, qui combine dans un même boîtier le SeCorr 200 et le détecteur acoustique



La Smart Ball de Pure Technologies, dotée de 24 heures d'autonomie, peut inspecter 20 à 30 km de conduite d'un seul tenant.



La détection de fuites sur les feeders sont souvent difficiles à mener car il n'existe aucun point de contact permettant de réaliser une détection acoustique. Par ailleurs, la technique du gaz traceur est difficile à mettre en œuvre. Ax'eau déploie dans ce cas une sonde multimesure (pression, température, centrale inertielle) appelée Spoutleak.

AquaPhone A 200. « Nous combinons les deux fonctionnalités dans un seul boîtier. Le chercheur de fuite vient avec sa valise, démarre l'appareil avec le mode corrélation puis passe à la détection acoustique » explique Maxime Keiffer. Le Grand Poitiers, qui a déjà fait bondir le rendement de son réseau avec plus de 600 loggers de bruit à poste fixe de Sewerin (voir EIN 403), utilise désormais les SeCorr 200 et AquaPhon A 200 sur le terrain. « Leur rendement flirte désormais avec les 90 % » affirme Maxime Kieffer.

A ces équipements s'ajoute l'utilisation de tableaux de bord FluksAqua, des outils numériques permettant de simplifier et d'améliorer la collecte, le traitement et l'analyse des données issues de la télégestion pour les rendre immédiatement exploitables et prioriser les interventions. Avec l'utilisation de ces tableaux de bord, la collectivité estime



HpO<sup>®</sup> d'Altereo s'appuie sur une intelligence artificielle qui analyse en profondeur les données existantes sur les canalisations, mais aussi sur les branchements qui sont à l'origine jusqu'à 80 % des fuites.

faire gagner environ une heure par jour à ses équipes d'exploitation, avec à la clé une meilleure réactivité pour intervenir sur les canalisations fuyardes.

SEBAKMT commercialise également un produit proposant les trois fonctionnalités : corrélation On Line, multipoints et détection électro-acoustique.

vonRoll Hydro (Ortomat et Ortomat MTC), SEBAKMT (Sebalog N-3 et le système EAR), Hydreka (Permanet F et Permacorr+) ou Anthalys développent également ce type de solutions communicantes.

Chez vonRoll hydro, la détection et la localisation des fuites repose sur les appareils de la gamme Ortomat qui se décline en plusieurs versions pour répondre aux exigences des différentes stratégies de recherche. Parmi les récents développements, Ortomat-MTC GSM qui automatise la transmission des données au logiciel d'analyse propose à la fois la prélocalisation mais aussi un nouveau principe de corrélation breveté pour la simplification de la localisation du point de fuite. Pour faciliter la mise en œuvre de ces équipements et réduire le temps entre l'apparition d'une fuite, sa détection et sa réparation, vonRoll hydro a développé un nouveau concept appelé IDW (Internet Des Wassers), qui repose sur une plateforme de supervision des infrastructures de réseaux, nommée HYDROPORT, permettant, via internet, de gérer les objets connectés implantés sur le réseau. Grâce à ce concept, les services peuvent déployer rapidement un réseau d'objets connectés pour la surveillance des fuites sans qu'il soit nécessaire d'investir lourdement. Pour permettre aux exploitants de découvrir ses solutions vonRoll propose un concept original appelé le Projet Pilote IDW.

Concrètement, une dizaine d'appareils Ortomat-MTC sont déployés et paramétrés par un technicien expert IDW. Une journée suffit pour former les personnels à leur utilisation ainsi qu'au service web Hydroport. Ceux-ci sont ensuite alertés de toute anomalie sur la zone couverte, aussi bien des fuites que des ouvertures d'organes de réseaux (poteau/bouche incendie, vanne, etc). Après deux semaines d'utilisation, un technicien expert dresse un bilan d'utilisation et rends un rapport détaillé indiquant toutes les fuites détectées.

Les data-loggers développés par Aqualabo, Hydreka, ou Primayer ont également un rôle à jouer. Chez Lacroix

Sofrel, les dataloggers autonomes de la gamme LS peuvent se connecter à certains débitmètres. « Le principe est de détecter les fuites par comparaison avec les pressions ou les débits habituels. Dès qu'un seuil prédéterminé est dépassé, le logger émet une alarme. L'exploitant doit alors analyser ses courbes, comparer en allant chercher dans ses archives, et déterminer pourquoi le seuil est dépassé. Cela permet de détecter des fuites invisibles et déterminer des secteurs fuyards » explique Benoît Quinquenel, chez Lacroix Sofrel. La société propose également une solution d'hébergement Web sécurisée. « Un login et un mot de passe sécurisé suffisent au client pour interroger notre plateforme et récupérer ses données. En France, plus de 15 000 de nos data loggers, localisés par GPS, parlent tous les jours à cette plateforme. Un des trois gros opérateurs français a ainsi relié tous ses loggers à cette plateforme, qui lui sert de passerelle vers son centre de traitement big data » explique Benoît Quinquenel.

#### ASSOCIER PERSONNEL EXPLOITANT ET RECOURS À DES PRESTATAIRES

Même dotés de ces équipements, les exploitants de réseau font parfois appel à des prestataires spécialisés dans la recherche de fuites tels que Ax'eau, Axéo, Ingrid, VonRoll, SaveWater ou le



Canascan<sup>®</sup> de Sade permet d'établir une cartographie digitale de l'état d'un réseau, d'alimenter une stratégie de gestion patrimoniale avec des données fiables et pertinentes, de prioriser et d'optimiser des opérations de rénovation et de remplacement des canalisations, tout en respectant les contraintes budgétaires ou calendaires.



## SUIVRE L'INTÉGRITÉ DU RÉSEAU EN TEMPS RÉEL



Egeplast, fabricant allemand de référence en matière de conduites multicouches innovantes en PEHD, propose, avec son système

3L Leak Control, de surveiller l'intégrité du réseau en temps réel. Ainsi, tout dommage intervenant sur la conduite déclenche une alarme et est localisable de manière précise.

Le réseau peut être sectorisé et suivi à distance.

Le principe de ce système repose sur une télésurveillance permanente de l'isolation électrique de la couche métallique recouverte d'un manteau de protection.

Lorsque le manteau est endommagé, avant même la fuite, le défaut d'isolation active l'alarme.

La conduite 3L Leak Control propose d'autres fonctionnalités : elle assure également le rôle de barrière anti-contaminant, elle permet la localisation du réseau, et est certifiée pour les techniques de poses modernes sans tranchée.

Entièrement soudable, le produit se développe depuis plus de 10 ans en Europe pour des projets de pose de réseau d'eau potable en milieu sensible où lorsque l'absence totale de fuite est exigée.

groupe GIR. Pourquoi ? D'une part parce que, s'ils ont des compétences, du matériel et, pour les grosses structures, des équipes dédiées à la recherche, celles-ci se consacrent aux fuites importantes. Or ce sont les petites fuites qui, au final, coûtent le plus cher car elles restent insoupçonnées pendant des mois, voire des années. Problème : pour les repérer, il faut arpenter en permanence le réseau, écouter un à un tous les points de contact et affleurants. N'ayant pas le personnel suffisant pour cela, les exploitants se tournent vers des prestataires. Ainsi, et au-delà de la fabrication d'équipements de détection et de localisation des fuites, vonRoll hydro intervient également à plusieurs niveaux en matière de prestations de services. L'entreprise dispose en effet d'une dizaine de techniciens spécialisés capables d'intervenir n'importe où en France pour mener à bien des missions classiques de recherche de fuite sur les réseaux avec ses propres équipements pour le compte de fermiers ou de collectivités. Méthodes acoustiques, gaz traceur et recherche de fuites par pose de pré-localisateurs acoustiques mobiles ou permanents sont les méthodes le plus couramment mises en œuvre.

« Nous réalisons des campagnes d'arpentage de plusieurs mois pour traquer les fuites en continu. C'est de la surveillance préventive » affirme de son côté Thibault Baccherini, responsable national de l'Hydraulique urbaine chez Ax'eau. Autre possibilité : l'exploitant sait qu'il a une fuite dans un secteur mais n'a pas les moyens techniques de la localiser

précisément. « La démarche classique – sectorisation, pré-localisation, corrélation et écoute au sol – peut trouver 70 à 80 % des fuites. Pour les dernières, plus particulières, plus compliquées, il faut utiliser des techniques que seuls des spécialistes comme nous peuvent déployer » explique Thibault Baccherini.

Par exemple, pour localiser une fuite dans une conduite de plusieurs centaines de mètres, en polyéthylène, passant sous un champ pour alimenter une ferme, les techniques acoustiques sont impuissantes. Dans ce genre de cas, Ax'eau utilise l'injection de gaz traceur (voir E1N 403). Les conduites de transport représentent un autre cas particulier, avec leurs très grandes longueurs sans accès, leur parcours passant parfois sous des routes ou des cours d'eau, et l'impératif d'éviter les coupures d'eau. Ax'eau déploie dans ce cas une sonde multimesure (pression, température, centrale inertielle) appelée Spoutleak. Autonome en énergie grâce à une batterie, elle se présente comme d'une balle en plastique PTFE (Polytétrafluoroéthylène) d'une densité équivalente à l'eau. « Nous l'injectons dans la canalisation sous pression où elle est véhiculée par l'eau. Elle mesure en continu et nous la récupérons à l'exutoire avec un filet. Ensuite, nous analysons la courbe de pression : une variation brusque signale un problème » explique Thibault Baccherini. Spoutleak se déplace à la même vitesse que celle-ci, une vitesse constante dans les conduites de transport. Le temps de parcours avant l'anomalie permet donc de localiser cette dernière par un calcul

très simple. Ensuite, il faut retourner sur le terrain pour finaliser l'approche avec les techniques acoustiques avant de creuser. « L'opération dure une ou deux journées pour parfois plusieurs dizaines de kilomètres de canalisation, mais elle demande une étude préalable pour connaître le réseau. Nous pouvons d'ailleurs proposer de le tracer et le cartographier auparavant en cas de méconnaissance patrimoniale. Si nous ne sommes pas sûrs que la sonde ressorte, nous ne l'injectons pas et utilisons le gaz » prévient toutefois Thibault Baccherini. A noter que cette technologie dispose de l'agrément ACS (Attestation de conformité sanitaire).

Pure Technologies, société spécialisée dans l'inspection des grosses conduites de transport (au-delà de 300 mm) qui a rejoint le groupe Xylem début 2018, utilise également une sonde interne poussée par l'eau. Sa Smart Ball, dotée de 24 heures d'autonomie, peut inspecter 20 à 30 km de conduite d'un seul tenant. Elle se présente comme une boule métallique renfermant des capteurs, entourée d'une balle de mousse de 170 mm de diamètre, à la fois pour favoriser l'entraînement de la sonde par l'eau et pour éliminer les bruits de roulement au fond de la canalisation. Elle peut être injectée par un piquage de 100 mm de diamètre car le dispositif d'introduction compresse la mousse. Équipée d'un hydrophone, de capteurs de température et de pression, d'une centrale inertielle (gyroscope et accéléromètres) ainsi que de la mémoire et la batterie nécessaires, la Smart Ball



comprend de plus un émetteur d'ultrasons envoyant un signal toutes les trois secondes. « Nous plaçons des balises à ultrasons, repérées par GPS, environ tous les kilomètres sur la canalisation. Cela nous permet de connaître et valider les points et temps de passage de la Smart Ball et de géolocaliser, indirectement, les fuites et poches d'air », explique Yann Ezan, responsable du développement France chez Pure Technologies. En effet, si la Smart Ball détecte des fuites jusqu'à la taille d'une tête d'épingle, elle signale également les poches d'air ou de gaz. Or, comme le précise Yann Ezan, « 60 à 70 % des causes de casse ou d'usure prématurée de la conduite – menant à plus ou moins long terme à une fuite, voire une casse – proviennent de la corrosion interne qui peut être entraînée, dans un premier temps, par une poche d'air ». La Smart Ball a par exemple été récemment déployée à Nîmes pour localiser une fuite dans une conduite de 5,7 km passant sous une route départementale. « Il y avait de l'acier, de la fonte, du PE et du béton... Nous avons détecté 8 fuites, dont deux importantes nécessitant une intervention rapide. L'opérateur n'a pas pu confirmer notre géolocalisation avec ses instruments acoustiques et nous a demandé de la garantir, ce que nous avons fait. Ils ont donc coupé la départementale, creusé et trouvé la fuite là où nous l'avions indiquée » se souvient Yann Ezan. Parfois, rien ne remplace l'inspection visuelle. Pour cela, Pure Technologies

déploie une autre sonde injectable et entraînée par l'eau, appelée Sahara. Pourvue des mêmes capteurs (et émetteur d'ultrasons) que la Smart Ball, elle se présente comme une sorte de "vers" articulé, entraîné par une voile conique, et portant une caméra en tête. Le retour vidéo implique cependant qu'elle soit asservie à un câble, ce qui limite la longueur d'inspection à 1 ou 1,5 km, selon la version utilisée, entre deux insertions. La vidéo permet de distinguer les types de fuite (joint, corrosion, etc.) et de repérer les poches de gaz. Autre avantage de Sahara: puisqu'elle est asservie au câble, il est possible de l'immobiliser à l'endroit de l'anomalie pour une inspection visuelle détaillée. Un opérateur muni d'un récepteur à ultrasons, marchant le long du réseau, peut alors réaliser un marquage au sol, ce qui autorise une intervention immédiate en cas d'urgence.

#### PRÉVENIR PLUTÔT QUE GUÉRIR

En matière de rendement d'un réseau, la prévention passe par plusieurs filières différentes. Tout d'abord, à réseau constant, il convient de maîtriser la pression, principal facteur de fatigue des canalisations, joints et accessoires, en l'ajustant en permanence à la demande. « C'est un levier qu'on n'exploite pas assez. Or les pressions excessives dans un réseau peuvent être modulées, régulées à l'aide de différents appareils existants », estime

Kevin Nirsimloo, directeur marketing et prospective d'Altereo. Beaucoup de fabricants proposent ainsi des régulateurs de pression programmables selon des plages horaires déterminées (jour/nuit, heures de pointe, week-end, vacances, etc.). De même, Digital utility a ainsi développé une solution dédiée, permettant de détecter, d'identifier et de corriger les régimes transitoires de pression pour diminuer les fuites et les casses de canalisations.

Tout récemment, Lacroix Sofrel a ainsi muni un de ses data loggers, le LSV, d'un calendrier afin de commander des vannes de régulation en fonction de la demande prévue. « Nos loggers comportent en plus une fonction dite intersite: ils peuvent commander un organe à distance, par exemple une pompe de régulation située à plusieurs kilomètres du point critique » souligne Benoît Quinquenel. Certains fournisseurs, comme par exemple Cla-Val, vont plus loin avec des régulateurs dynamiques capables de mesurer en permanence le tirage en aval, donc la demande, pour s'autoréguler en temps réel.

Altereo fait un pas de plus avec Kilowater. Au lieu de poser des réducteurs de pression classiques aux points sensibles, la société propose d'y installer des microturbines pour produire localement de l'électricité. « Nous avons des algorithmes pour analyser les réseaux et trouver les endroits où installer ces appareils » affirme Kevin Nirsimloo.

#### RENDEMENT D'UN RÉSEAU : QUEL CHIFFRE VISER ?

Même s'il est impossible d'indiquer un seuil de référence, qui varie nécessairement avec chaque situation, il arrive toujours un moment où la recherche d'amélioration du rendement implique des investissements très importants, puisque toutes les fuites "ordinaires" et les grandes causes de défaillance ont déjà été éliminées. Est-il économiquement sensé d'aller au-delà, de traquer toutes les fuites, même les plus minimes ?

« Un réseau ne sera jamais étanche à 100 %. Il y a des fuites diffuses qu'on ne va pas chercher, ou qu'on surveille jusqu'au jour où elles deviennent pénalisantes. Les moyens à déployer pour les localiser ne seraient pas amortis par l'eau perdue. L'Agence de l'eau en est consciente puisqu'elle a fixé un objectif de 85 % » répond Thibault Baccherini. Résultat: le critère économique prend le pas sur d'autres considérations. « Certains opérateurs délégués, gérant des réseaux ayant déjà un très bon rendement, en sont venus à calculer s'il valait mieux payer l'eau perdue ou dépenser plus pour augmenter encore le rendement. De même, des collectivités dont les rendements étaient supérieurs à 85 % ont arrêté d'investir en

raison de la marge dont elles disposaient par rapport à la réglementation », ajoute un autre acteur du domaine. Tout étant possible au plan technique, il reste à faire la part des choses et décider collectivement de l'intérêt environnemental et de la pertinence économique d'un seuil de rendement.





## SUEZ VA PROPOSER UN SYSTÈME DE DÉTECTION DES FUITES PAR SATELLITE



Suez, en collaboration avec les spécialistes des technologies d'imagerie par satellite, est en train de développer une première solution de détection des fuites par satellite.

Cette technique de détection repose sur des données brutes, collectées par des capteurs montés sur le satellite. Ces données permettent de réaliser des images qui sont superposées à un système d'information géographique avant d'être traitées par un algorithme spécifique, capable de rechercher la signature spectrale de l'eau susceptible de caractériser une fuite. « Les tests, réalisés au Maroc avec Lydec et en Grande Bretagne avec Yorkshire Water, sont très prometteurs, indique Loïc Voisin, Directeur de l'innovation, du marketing et de la performance industrielle chez Suez. Ils nous permettent de penser que l'on pourrait réduire de 15 %, à court ou moyen terme, le niveau de fuites ». Cette technique de détection, actuellement en fin de test, pourrait être déployée très prochainement au plan commercial.



L'algorithme: c'est aussi ce sur quoi reposent les solutions digitales proposées par Suez, Birdz ou FluksAqua qui ouvrent la voie à une gestion avancée des réseaux d'eau.

### L'ESSOR DES SOLUTIONS DIGITALES

Instrumenter le réseau, collecter les données, les remonter puis les analyser via des algorithmes toujours plus élaborés, c'est ce que proposent les plateformes de solutions digitales développées par Birdz ou Suez. « Notre suite logicielle Aquadvanced™ intègre notamment un module dédié à la performance des réseaux d'eau potable, explique Loïc Voisin, Directeur de l'innovation, du marketing et de la performance industrielle chez Suez. Il repose sur le déploiement, sur le réseau, d'objets communicants et sur des plateformes qui permettent de centraliser les données collectées par les capteurs, pour identifier au plus juste et au plus tôt les fuites, de manière à mettre en place des actions correctives le plus rapidement possible et au plus près du secteur dans lequel la fuite a été détectée ». Aquadvanced® Réseaux d'eau compte aujourd'hui plus de 600 références en France et à l'international (Macao, Jakarta, Alger, Santiago du Chili...).

Venu du monde de l'IOT, Birdz propose des solutions analogues. « Nous ne développons pas de capteurs ni d'outils de recherche de fuites. En revanche, nous collectons les informations générées par ces capteurs pour pouvoir les exploiter et les croiser avec d'autres données pour améliorer le rendement des réseaux d'eau

de nos clients » explique Xavier Mathieu, Directeur général de Birdz. Compteurs de sectorisation, capteurs de pression, capteurs de niveau, compteurs des abonnés, SIG, Systèmes de gestion des interventions, CRM,... toute l'instrumentation déployée sur le réseau et tous les systèmes de gestion sont mis à contribution pour fournir une vision extrêmement précise et en quasi temps réel de ce qui se passe sur le réseau. Objectif: améliorer la performance en permettant aux équipes d'être très réactives dès l'apparition d'une baisse de rendement sur un secteur du réseau en guidant les équipes d'intervention le plus précisément possible. Pour déployer sa solution, Birdz a noué un partenariat avec Gutermann qui fournit des loggers corrélant à poste fixe. « Ces outils nous permettant de recevoir des informations permettant de localiser les fuites en temps réel, explique Xavier Mathieu. En les croisant avec des données collectées par d'autres capteurs, on va enrichir les informations collectées et être par exemple capables de prioriser les actions de l'exploitant pour aller réparer les fuites là où elles ont le plus d'impact sur le rendement du réseau ».

La start-up FluksAqua développe quant à elle des tableaux de bord permettant de traiter et d'analyser rapidement et efficacement les données issues de la télégestion. Compatibles avec une majorité des superviseurs du marché, ces outils numériques intuitifs et accessibles sur tous supports permettent d'être alerté en cas d'anomalie et de prioriser les interventions sur les secteurs les plus

critiques. Construits par des professionnels du web en collaboration avec la communauté des exploitants, ces outils allient ergonomie et savoir-faire métier pour une prise en main extrêmement facile. « On sent qu'on tient compte de mes remarques pour faire évoluer le produit, que cela ne vient pas d'en haut mais de la base, et, du coup, l'application est super pratique et adaptée », témoigne Guillaume, chercheur de fuite chez Veolia Eau France, qui a intégré les tableaux de bord à leur outil d'exploitation H360 après les avoir testés sur de nombreux sites avec satisfaction. Même réaction à la Roannaise de l'Eau dont le responsable d'exploitation Jean-Philippe Noailly témoigne « La facilité du paramétrage permet d'avoir immédiatement les informations, avec des indicateurs travaillés qui permettent d'intégrer les bonnes pratiques métier ».

C'est la force de ces plateformes digitales: exploiter l'ensemble des systèmes de gestion disponibles, croiser les données, puis les analyser via des algorithmes toujours plus complexes pour leur donner du sens et améliorer la performance des équipes en leur fournissant, sous la forme d'un tableau de bord intelligent, une information à haute valeur ajoutée. Big data et intelligence artificielle sont ici clairement au service de la performance des réseaux d'eau potable. A Lyon, ou 6.000 loggers ont été déployés, la solution proposée par Birdz a permis de gagner 8 points de rendement de réseau en deux ans. Des gains analogues ont été observés à Archacon, Melun ou encore Lille. Et sur le territoire

### GMAO CARL SOFTWARE: LA MAINTENANCE DU RÉSEAU AU FIL DE L'EAU

Les sociétés assurant l'exploitation des réseaux d'eau disposent aujourd'hui d'une palette d'outils de surveillance ou de détection d'anomalies conditionnant le rendement de l'approvisionnement en eau potable. Dans ce contexte, le progiciel CARL Source permet d'assurer un pilotage opérationnel des équipes techniques en combinant les nouvelles technologies disponibles, visant à optimiser réactivité et planification des interventions sur site.

Parfaitement intégré aux applications SIG (ArcGIS, Mapguide, OpenStreetMap...), CARL Source regroupe les actions préventives selon un ordonnancement combinant la criticité des équipements ou leur localisation...

Le déclenchement des interventions peut résulter d'un couplage avec une supervision externe, ou d'événements techniques issus de compteurs, objets connectés fournissant les données qui permettront de simuler (Big Data, Intelligence Artificielle) l'état de santé du parc à maintenir.

En cas d'anomalie, l'option CARL Flash offre un accès banalisé pour chaque usager souhaitant enregistrer un signalement (via son smartphone) qui sera immédiatement reçu par le service technique en charge du réseau.

Chaque technicien susceptible d'intervenir de façon planifiée ou non, peut disposer de l'application CARL Touch qui constitue l'outil de GMAO mobile dédié pour smartphone ou tablette. Son déplacement sera ainsi guidé afin de procéder efficacement aux contrôles et mesures prévues, ou à la remise en état d'un organe défaillant en appliquant la procédure d'aide au diagnostic.

Ainsi, CARL Software propose une solution complète de gestion des processus de maintenance, en apportant aux exploitants un outil permettant d'anticiper et d'améliorer la qualité du service rendu, la rentabilité du réseau... et du contrat !



## VONROLL HYDRO RELEVE LE DEFI DU 'ZERO WATERLOSS'



Le concept du "Zero Waterloss", que l'on peut traduire par "zéro perte en eau", c'est l'objectif que s'est fixé vonRoll hydro qui base sa stratégie sur un chiffre, 0,6 %, qui représente le taux de renouvellement des réseaux en France. « Il faut, à l'heure actuelle en France, 170 ans pour renouveler la totalité d'un réseau, explique

Alain Siozard, PDG de vonRoll hydro France. Cela implique deux choix : un choix qualitatif pour maintenir un rendement important dans le temps, et le devoir de prioriser les stratégies avec des outils de diagnostic adaptés. VonRoll veut accompagner les collectivités sur ces deux démarches. La qualité de produits, avec notamment des produits en fonte associés à des revêtements performants, c'est notre signature depuis très longtemps. Quant au diagnostic, nous conjugons le développement d'outils performants avec des prestations de services en détection de fuites, mais aussi de réseaux enterrés, et en analyse de vieillissement des canalisations qui permet de faire des choix pertinents ». Ce positionnement, unique sur le marché français, qui associe la fabrication des canalisations et des outils de diagnostic avec des prestations de services reposant sur les propres équipements de l'entreprise, permet d'alimenter la R&D tout en renforçant l'expertise de terrain des équipes spécialisées.

du Syndicat Mixte pour la Gestion du Service des Eaux de Versailles et Saint-Cloud, la solution Aquadvanced™ de Suez a permis de porter le rendement à 90 % en économisant 2 millions de m<sup>3</sup> d'eau chaque année, l'équivalent de la consommation d'une ville de 20.000 habitants. A la Seyne-sur-Mer, grâce à Aquadvanced®, 75 % des fuites sont réparées en moins de 24h. Le rendement a augmenté de plus de 10 % ces 5 dernières années, atteignant 85%.

### ESTIMER LA DURÉE DE VIE RÉSIDUELLE D'UNE CANALISATION

L'autre grande filière de prévention joue sur le long terme puisqu'elle passe par le renouvellement du réseau. Par où commencer pour minimiser les risques de fuite et optimiser son investissement ? Pour le savoir, opérateurs et collectivités font appels à des bureaux d'étude ou des prestataires, qui peuvent mettre en œuvre deux grandes familles de solutions. La première est basée sur la prédiction informatique à partir de données connues (date de pose, matériau, type de sol, etc.). Les solutions digitales permettent d'optimiser la façon dont l'exploitant va pouvoir piloter ses investissements en définissant les programmes de renouvellement de canalisations et de branchements les plus adaptés à la situation de la collectivité, « au bon endroit, au bon moment, au meilleur coût », comme l'indique Loïc Voisin chez Suez. « La multiplicité des données disponibles et le formidable développement ces dernières années des capacités de calcul permettent

de s'appuyer sur des algorithmes de plus en plus élaborés. Cette explosion des capacités de traitement de l'information a ouvert la voie à l'intelligence artificielle qui nous permet aujourd'hui d'être très pertinent en matière de connaissance de l'état réel des réseaux d'eau potable ». La société Optimatics, rachetée par Suez en septembre 2018, travaille sur cette problématique depuis plusieurs années. Elle a notamment développé Optimizer™, une solution digitale permettant aux gestionnaires de réseaux d'identifier les meilleures allocations de leurs ressources économiques pour satisfaire leurs objectifs de performance. « Développé à partir des recherches en algorithmiques génétiques de l'Université d'Adélaïde en Australie, Optimizer™ associe la performance des méthodes métaheuristiques à celles des outils de modélisation hydraulique pour calculer des milliers de scénarii en seulement quelques heures, constituant une rupture majeure avec les méthodes traditionnelles, explique Loïc Voisin. Par cette nouvelle approche multicritères, cet outil permet aux gestionnaires d'eau et d'assainissement de prendre les décisions technico-économiques les plus efficaces et de générer des gains financiers très significatifs allant de 10 à 30 % ». La solution développée par Optimatics dispose de nombreuses références en Australie (South Australia Water), aux États-Unis (Département de Protection Environnementale de New York, banlieue de Washington, Los Angeles, Denver Water, Minneapolis, Louisville...), en Angleterre (United Utilities) et en

France à Marseille, Montpellier, Nice, Roanne, Lille, par exemple.

Birdz a également développé des solutions digitales reposant sur l'exploitation des données collectées pour aider les exploitants définir leur stratégie de renouvellement. « Big data et intelligence artificielle permettent d'exploiter l'ensemble des données disponibles, de les croiser pour leur donner du sens », explique Xavier Mathieu. Toutes les données, même les plus anodines, sont analysées de manière à fournir le diagnostic le plus précis possible. « Chaque paramètre a ses spécificités, explique Xavier Mathieu, ce qui est intéressant, c'est de les mettre en relation pour qu'ils nous alertent sur un changement de la qualité de l'eau et sur ses causes possibles. La conductivité, couplée à la pression, permet par exemple d'obtenir des informations précieuses sur la vie d'une canalisation ou d'un tronçon du réseau. Son suivi sur le long terme permet d'orienter les investissements ».

Altereo, à la fois bureau d'études et développeur de logiciels, a introduit fin 2018 un angle d'attaque inédit. « Nous nous intéressons non seulement aux canalisations mais aussi aux branchements, qui représentent jusqu'à 80 % des cas de défaillance, pour environ la moitié du volume perdu » explique Kevin Nirsimloo. Pour cela, la société mis au point un logiciel, HpO®, capable d'anticiper les défaillances sur tous types d'organes du réseau, y compris les branchements. Il s'applique même lorsque l'exploitant n'a pas conservé les archives de défaillances sur les branchements, grâce au recours



## AMÉLIORER LE RENDEMENT PAR UN MEILLEUR TRAITEMENT DES DONNÉES



Parce que les fuites sont récurrentes et que le premier niveau de surveillance passe par une sectorisation efficace, FluksAqua propose des outils intuitifs pour analyser et valoriser les données issues de la télégestion.

Le Grand Poitiers, le syndicat du Baupinois, Eau de Blois et une trentaine d'autres collectivités, ainsi que Veolia Eau France ont mis en place les tableaux de bord FluksAqua pour gagner en temps et en efficacité dans la gestion de leurs données de sectorisation. Ces outils numériques, facilement et rapidement configurables, sont conçus en collaboration avec les exploitants pour répondre précisément aux besoins d'organisation des données et des actions pour la recherche de fuite au quotidien. Ils calculent et hiérarchisent immédiatement les indicateurs métiers permettant d'analyser les données issues de la télégestion et de prioriser les axes de recherche sur le terrain.

Compatibles avec la majorité des superviseurs présents sur le marché, ils agrègent sur une interface Web unique les indicateurs :

débits minimums calculés et volumes distribués par secteur, indice linéaire de perte théorique et jusqu'au détail par journée et par compteur si nécessaire. Ils indiquent les secteurs sur lesquels agir en priorité, en fonction de seuils configurables, des spécificités de chaque réseau et de la saisonnalité. Les équipes d'exploitation peuvent accéder à tout moment et sur tout support (PC, smartphone, tablette) à ces indicateurs et ainsi s'affranchir du temps passé derrière les écrans pour se consacrer aux interventions. En plus du temps significatif gagné au quotidien (jusqu'à une heure par jour selon les utilisateurs), l'accès à l'historique des données permet d'avoir de la visibilité sur l'amélioration continue du rendement.

« Je passe trois fois moins de temps qu'avant à analyser mes volumes journaliers et identifier les problèmes sur le réseau », indique Abraham, chercheur de fuites chez Veolia Eau France. « La connexion est simple, l'accès facile, je regarde depuis le smartphone quand je n'ai pas de PC donc on gagne en réactivité et ça c'est un gros avantage : je passe moitié moins de temps sur les données », complète son collègue Guillaume. En collectivité, le constat est le même : « Avant FluksAqua, on utilisait deux sources de données différentes qu'il fallait traiter séparément pour suivre le comportement des volumes et débit mini par zone. Un travail très long, avec beaucoup de croisement d'information à faire "manuellement". Avec FluksAqua, on gagne environ 1 heure par jour. Toutes les données sont compilées et on analyse directement les secteurs avec les tableaux de bord de synthèse et le détail », explique Jean Philippe Noally, responsable d'exploitation à la Roannaise de l'Eau..

à l'intelligence artificielle, qui permet d'augmenter et compenser les données en recherchant dans la base d'Altereo des similitudes avec des réseaux comparables. Lancé fin 2018, HpO est principalement disponible sous forme de service innovant d'ingénierie. « C'est un outil stratégique, utilisé une ou deux fois par an, cela n'a donc guère de sens pour un exploitant de l'acquérir, même si nous n'y sommes pas opposés » justifie Kevin Nirsimloo. En 2017, Altereo a déployé cet outil, alors en phase de R&D, au cours d'une étude de réseau à Nouméa (Calédonie). Des projets sont également engagés avec Métropole, l'agglomération d'Orléans et Chartes Métropole Eau. Au-delà des acquis de HpO, Altereo a engagé un partenariat de R&D avec le SEDIF.

L'autre grande famille de solutions implique d'aller sur le terrain : plutôt que de prédire in silico l'évolution probable d'un réseau, pourquoi ne pas aller voir, préventivement, comment il se porte ? « L'un des problèmes majeurs, lorsque des fuites apparaissent au niveau des canalisations, réside dans la présence de corrosion », souligne Alain

Siozard. vonRoll hydro a donc déployé une offre de diagnostic des canalisations permettant de déterminer leur niveau de corrosion ainsi que leur longévité potentielle. La procédure repose sur plusieurs étapes associant un examen visuel de la zone et de son environnement immédiat, avec une prise de contact des premiers concernés par les éventuelles fuites (habitants, agriculteurs, maire, ...) et une étude des sols, des nappes souterraines et du pH, qui jouent un rôle important dans la corrosion des conduites. Puis, il s'agira d'examiner plus en profondeur le réseau, à l'aide du système A3DV, composé de 7 lasers qui scannent et numérisent en 3 dimensions la canalisation. Après excavation d'une partie de conduite d'environ 1 mètre de long, des pastilles sont apposées sur la surface afin que le laser trouve ses points de repère, lui permettant de numériser cette partie de canalisation. Une analyse numérique permet ensuite de déterminer les épaisseurs du tuyau à divers endroits, ce qui permettra ensuite de conclure à un certain niveau de corrosion. L'ensemble de cette étude sera ensuite utilisé pour

connaître avec précision les conduites en fin de vie, ainsi que le reste à vivre de l'ensemble du réseau. C'est aussi ce que propose Pure Technologies, se basant sur un solide argument : « il est plus intéressant de faire le diagnostic du réseau que de le remplacer systématiquement. En pratique, nous voyons souvent que sur un réseau dit fuyard, ou estimé "bon à changer" par le calcul, il n'y a en fait que quelques portions problématiques. De 70 à 90 % des canalisations remplacées sont sorties de terre alors qu'elles pouvaient encore servir » affirme en effet Yann Ezan.

Pure Technologies exploite à cet effet quatre plateformes d'auscultation, avec un principe commun : elles mesurent la diffusion de champ électromagnétique qui permet de quantifier la densité de métal présent. Ce qui signifie qu'elles peuvent inspecter des canalisations en acier, fonte, "Bonna" ou béton armé (intégrité des brins de métal dans la matrice béton). « On établit une valeur de départ à l'entrée du réseau et on déroule. Si le signal augmente, c'est une fuite de champ due soit à une diminution de l'épaisseur de paroi, soit à une casse de brins d'armature. S'il



*Primus Line est une solution innovante de retubage en PE armé Kevlar : un réseau fuyard de DN 150 à DN 500 peut être réhabilité sur des petites ou grandes longueurs avec une précision chirurgicale et en un temps record, y compris avec des coudes à 45°.*

*diminue, cela signe une sédimentation » explique Yann Ezan.*

C'est à ce niveau que peut intervenir Primus Line, solution innovante de retubage en PE armé Kevlar : un réseau fuyard de DN 150 à DN 500 peut être réhabilité sur des petites ou grandes longueurs avec une précision chirurgicale et en un temps record, y compris avec des coudes à 45°. Avantages pour les industriels et les

collectivités : des coûts moindres puisque sans ouverture, et une grande rapidité de pose avec des tronçons d'un seul tenant jusque 2,5 km ! La solution permet aussi de lutter contre les fuites, puisque le système, 100 % anti-corrosion, ne comporte ni soudure, ni joints, supprime les principaux facteurs de fuites futurs. Il est adapté au pétrole, aux fluides industriels, au gaz et dispose de 15 agréments eau potable dans le monde. L'ACS est en cours pour la France avec une disponibilité probable en 2019.

Une autre plateforme de Pure Technologies, Pipe Driver, est entraînée par l'eau dans une canalisation sous pression, les trois autres impliquent la coupure de l'eau. Pure Robotics, montée sur chenille et autonome, peut emporter toutes sortes d'appareils (outre la détection électromagnétique et une caméra) selon les besoins. Un système d'alignement laser pour repérer les éventuelles déformations de la canalisation, par exemple. Pipe Walker, poussée par un opérateur qui peut prélever des échantillons, demande des canalisations d'au moins 900 mm de diamètre. Enfin, la plus complexe, Pure MFL, mue par un opérateur sur un "kart", peut mesurer dans les

trois dimensions l'épaisseur de métal des canalisations de plus d'un mètre.

De son côté, Sade a développé un service facile à mobiliser pour mieux connaître l'état des réseaux, estimer leur durée de vie prévisionnelle et établir une cartographie digitale des résultats. Baptisé Canascan®, ce service repose sur trois étapes. La première consiste à collecter des échantillons : des prélèvements sont réalisés par du personnel habilité et formé à l'occasion d'interventions sur le réseau : réparations, renouvellements, opérations de voirie.... La seconde étape consiste à effectuer des analyses dans le laboratoire numérique intégré de Sade. La troisième consiste en une restitution digitale des données recueillies et analysées qui sont ainsi disponibles et téléchargeable à tout moment à partir d'une interface web sécurisée.

Il devient ainsi plus facile d'établir une cartographie digitale de l'état d'un réseau, d'alimenter une stratégie de gestion patrimoniale avec des données fiables et pertinentes, de prioriser et d'optimiser des opérations de rénovation et de remplacement des canalisations, tout en respectant les contraintes budgétaires ou calendaires. ●

Logiciel de GMAO CARL Source

# Profitez d'une GMAO adaptée à votre secteur d'activité

## Industrie

Logiciel de GMAO pour l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique, aéronautique, automobile...

[CARL Source Factory](#)

## Immobilier

Logiciel de Gestion technique du patrimoine immobilier, des infrastructures et réseaux des entreprises du secteur tertiaire.

[CARL Source Facility](#)

## Santé

Logiciel de GMAO pour le secteur de la santé et la gestion des équipements biomédicaux.

[CARL Source Santé](#)

## Transport

Logiciel de GMAO pour le Transport et les flottes de véhicules : métros, bus, tramways, engins, camions...

[CARL Source Transport](#)

## Collectivités et Administrations

GMAO et GTP pour les collectivités territoriales et administrations.

[CARL Source City](#)

Paroles d'experts  
en GMAO

FAQ  
Nos réponses à vos questions  
les plus fréquentes sur la GMAO

## Success Stories

Découvrez les témoignages des utilisateurs de nos logiciels de GMAO

Renault Trucks



[Découvrir la Success Story](#)

Les îles Paul Ricard



[Découvrir la Success Story](#)

ArcelorMittal SSC



[Découvrir la Success Story](#)

Vous souhaitez plus de renseignements sur nos solutions de GMAO ?

[Demander une documentation](#)



[www.carl-berger-levrault.fr](http://www.carl-berger-levrault.fr)