L'intelligence numérique, pour une gestion optimisée des réseaux d'eau

DR

Article Interactif

Par Patrick Philipon, Technoscope

ABSTRACT
L'intelligence numérique, pour une gestion optimisée des réseaux d'eau

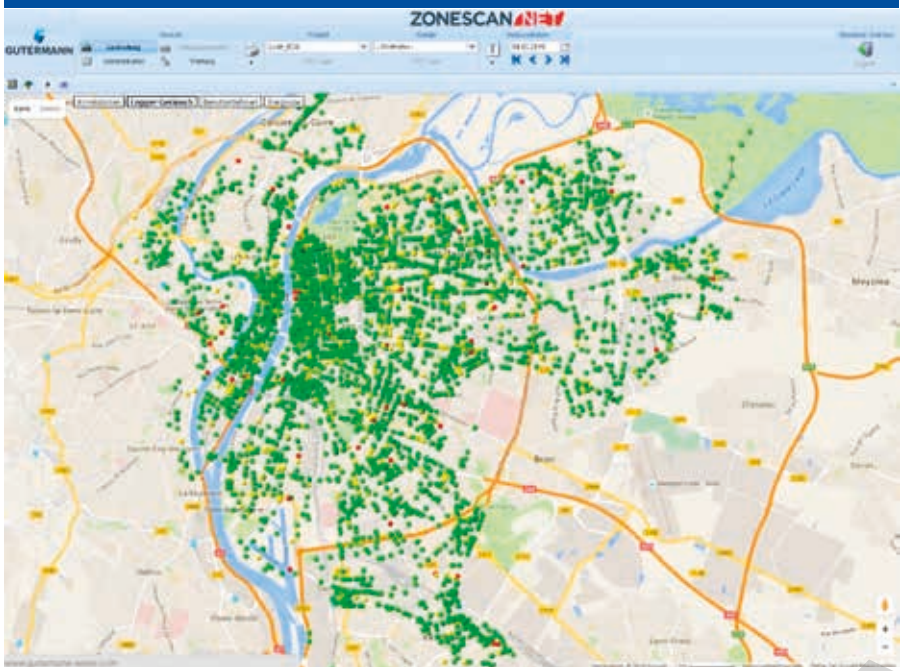
Dans le domaine de l'eau, en particulier l'eau potable, les réseaux intelligents deviennent une réalité. Les composants en sont connus : des capteurs, un support de communication, des capacités de traitement des données recueillies, le tout autant que possible en temps réel. Toutes ces briques existent aujourd'hui sur le marché, l'enjeu étant de les faire fonctionner ensemble. Reste surtout aux exploitants de réseaux à déterminer leurs besoins : l'intelligence pour quoi faire ?

Dans le domaine de l'eau, en particulier l'eau potable, les réseaux intelligents deviennent une réalité. Les composants en sont connus : des capteurs, un support de communication, des capacités de traitement des données recueillies, le tout autant que possible en temps réel. Toutes ces briques existent aujourd'hui sur le marché, l'enjeu étant de les faire fonctionner ensemble. Reste surtout aux exploitants de réseaux à déterminer leurs besoins : l'intelligence pour quoi faire ?

À la tête de patrimoines vieillissants, soumis à de strictes contraintes environnementales, économiques et réglementaires, les exploitants de réseaux d'eau cherchent à optimiser leur gestion. Pour cela, ils se tournent de plus en plus vers les TIC, cherchant à rendre leur réseau "intelligent". Ils le bardent donc de capteurs qui fournissent en temps réel (ou en tout cas à fréquence élevée) de nombreuses données simples sur son état. Données envoyées vers une centralisation dotée de capacités d'analyse, et capable d'en tirer des renseignements pour diagnostiquer un problème, planifier les interventions ou les opéra-

Version provisoire

Le dispositif ZoneScan de Gutermann, composé d'enregistreurs-corrélateurs de fuites, de stations-relais ainsi que de modules de recueil de données, vise à assurer une surveillance en continu des fuites pour en réduire le nombre.



Gutermann

tions de maintenance, et de manière générale optimiser la performance du réseau. « *C'est la compilation de multiples données, individuellement pas très intéressantes, qui permet de faire émerger un sens* », explique Pascal Perrière, directeur commercial chez Diehl Metering.

Tout cela suppose évidemment un canal de transmission des données. « *Cela dépend des situations locales, mais dès lors qu'un téléphone portable passe dans un secteur, la télégestion peut contribuer à rendre un réseau intelligent*, explique Benoît Quinquenel chez Lacroix Sofrel. *Pour les zones d'ombre, il existe d'ailleurs d'autres solutions, basées sur la radio propriétaire, par exemple. Les infrastructures sont toutefois de plus en plus ouvertes, tournées vers Internet, ce qui permet de communiquer en permanence, donc de gagner en réactivité. Les réseaux deviennent "tout IP", c'est la révolution du moment* ».

La détection de fuites: un souci d'actualité

Préoccupation première de tout exploitant de réseau d'eau, la recherche des fuites qui va faire l'objet d'obligations très précises à l'issue des Assises de l'eau qui doivent se tenir d'avril à novembre 2018. Elle suppose classiquement une approche sur le terrain, par étapes (voir EIN 403), autant que possible sur un réseau déjà sectorisé.

La détection "intelligente" de fuite peut se réaliser par plusieurs approches.

Des firmes comme Gutermann, Seba, Von-Roll Hydro ou Hydreka prônent la corrélation automatique. « *Cela a représenté une grande avancée dans la vie des réseaux, il y a cinq ans. Au lieu de signaler "il y a un bruit", la technique poussée au bout permet de dire où se situe la fuite* », explique Luc Bade, directeur commercial France chez Gutermann. Sa société a pour cela développé des corrélateurs fixes, disposés à intervalles réguliers sur le réseau (jusqu'à 150 mètres pour les appareils munis d'un bon micro). Ces Zonescan 820 sont en fait des enregistreurs de bruit, munis de microphones et synchronisés à la milliseconde. Ce qui les rend "intelligents"? Tous les matins, ils envoient - par GSM ou réseau radio propriétaire (avec des concentrateurs Zonescan Alpha) - leurs fichiers son, enregistré la nuit lorsque la consommation est minimale, vers le logiciel Zonescan.net hébergé dans un serveur opéré par Gutermann. C'est ce dernier qui réalise l'analyse de corrélation et envoie automatiquement les résultats à l'exploitant. « *Chaque client dispose d'un identifiant et d'un mot de passe et peut accéder à ses résultats à partir de n'importe quel ordinateur* », précise Luc Bade.

Bien entendu, il existe des passerelles vers les outils de supervision tels que ceux développés par Areal, Codra ou encore IT Mation. Ou encore vers des outils spécifiques. Les résultats sont par exemple renvoyés directement vers Hublo, le système de supervision global de la Métropole du Grand Lyon, qui a installé 6.000 corrélateurs Gutermann sur son réseau.

Pour les canalisations de transport de gros diamètres (Feeders de plus de 600 mm), que l'on ne peut pas équiper de multiples loggers classiques, Gutermann propose un hydrophone à poste fixe pourvu de la fonction corrélation quotidienne, une première pour ce type d'appareils. Le Hiscan, qui peut s'intégrer à une solution de type Zonescan, est équipé d'un panneau solaire pour l'énergie. Il exploite la propagation du son dans l'eau pour capter des bruits jusqu'à 800 mètres, quel que soit le matériau de la conduite. Il peut donc se placer sur les vannes situées à l'extrémité de chaque chambre de conduite. Depuis

5G: la solution miracle?

Beaucoup d'acteurs placent dans gros espoirs dans l'émergence de la 5G, avec sa composante à faible coût destinée à l'Internet des objets, qui mettrait un peu d'ordre dans le maquis actuel des supports de communication (Voir EIN n° 411): Sigfox, Lora One, GSM, GPRS, Wifi... « *La 5G est très attendue car elle aura un volet dédié aux faibles flux. Aujourd'hui, la 3G est un gouffre en termes de consommation d'énergie, donc d'autonomie des capteurs communicants* », explique Maxime Kieffer, chez Sewerin. Même son de cloche chez Luc Bade, de Gutermann: « *tous ceux qui travaillent en GSM font face au problème de l'énergie. La 5G en consommera beaucoup moins. Nous développons déjà des produits en ce sens. Encore faut-il que les opérateurs de télécom déploient les antennes. Si cela fonctionne dans deux ans, ce sera bien...* ».

DR

La solution à tous les problèmes, donc? Emilien Debaecke, de Noreade, apporte un bémol important. « *En zone rurale, ni la 3G ni la 4G ne sont disponibles à certains endroits. Pour communiquer en temps réel au SDIS l'indisponibilité d'un poteau incendie, nous utilisons le bon vieux téléphone... Pour les éditeurs de logiciel, la 4G est un acquis, ils développent en mode web. Cela pose un problème. J'utilise par exemple un logiciel de cartographie embarqué qui dans quelques années ne sera plus maintenu...* », explique-t-il.

Version provisoire

Plus sensible, moins gourmande en énergie, la 5ème génération de loggers de bruit Sewerin permet d'identifier les fuites existantes de façon fiable. Ils sont posés de façon magnétique sur les tiges de manœuvre de vannes. Le microphone intégré au logger transforme le bruit de structure de la conduite en signal sonore. Celui-ci est régulièrement enregistré pendant les créneaux de basse consommation, en général la nuit, quand aucun bruit parasite n'est présent.

Sewerin

début 2018, le Grand Lyon est en phase de déploiement de cette solution sur des conduites en fonte de 600 mm.

« *Nous avons fait le choix de ne pas utiliser la corrélation fixe mais de proposer la sectorisation acoustique* » affirme pour sa part Maxime Kieffer chez Sewerin, qui développe des loggers de bruit communicants. Pourquoi ? « *Nous posons un capteur tous les 400 mètres au lieu d'un tous les 100 à 150 mètres pour la corrélation. De plus, nos capteurs n'envoient qu'une information de fréquence triée - c'est là que réside leur intelligence propre - et non des fichiers son. D'où de moindres besoins en bande passante et une consommation énergétique minimale, d'autant qu'ils n'ont pas à faire de corrélation. Nous pouvons ainsi garantir le fonctionnement sans changement de pile pendant plusieurs années. Et comme la corrélation fixe ne fait gagner que peu de temps sur chaque recherche de fuite par rapport à notre solution, et pour un investissement plusieurs fois supérieur, nos clients font vite le calcul…* » Résultat, la firme a installé en France près de 20.000 loggers SePem de différentes générations depuis 2004.

En général, les réseaux sont équipés de loggers communicant par GSM, de type Ortomat chez VonRoll Hydro, HydroCorr chez SebaKMT ou SePem 150 chez Sewerin, auquel va bientôt succéder le SePem 300. Mais Sewerin propose aussi le SePem 200, muni d'un câble sur lequel peut s'adapter n'importe quel module radio, ce qui permet d'utiliser des systèmes radio propriétaires comme Suez Smart Solutions ou Homerider opéré par Birdz si l'exploitant du réseau en dispose. Quel que soit le mode de communication, l'information remonte vers le logiciel Sewerin implanté dans le serveur du client, utilisable sous Windows XP et Vista. « *Certains grands comptes, comme par exemple Veolia, utilisent leur propre logiciel, souvent couplé à un SIG, alors que notre logiciel maison utilise plutôt des interfaces de type Google maps ou Bing maps* », explique Maxime Kieffer.

Le SEDIF a ainsi posé plus de 1.000 loggers de bruit Sewerin en banlieue parisienne. La communauté urbaine du Grand Poitiers a également opté pour cette solution, avec l'aide financière et technique de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne. « *Avec la sectorisation classique de nos 1.200 kilomètres de tuyaux, nous obtenions des résultats juste corrects en termes de rendement du réseau. Entre 2016 et 2017, nous avons installé 600 capteurs Sewerin… et le rendement a bondi de 78 % à 88 %. Nous prélevons aujourd'hui environ 10 % d'eau en moins (soit un million de m³ économisés chaque année) dans la ressource* » se félicite Laurent Lucaud, vice président du Grand Poitiers en charge de l'eau et de l'assainissement. François Vacossin, directeur technique de la régie des eaux, précise les choix : « *Suez opérait déjà un réseau radio avec les bailleurs sociaux. Sewerin s'est donc associé avec eux pour fournir des loggers radio compatibles avec le réseau ON'Connect, et envoyant les données dans le logiciel Aquadvanced de Suez. Celui-ci est implanté dans le serveur d'Ondeo (Suez) auquel nous nous connectons grâce à un lien extranet. Tous les matins, notre agent allume son ordinateur et voit immédiatement si un capteur du réseau*

Krohne

Les mesures de débit et de pression constituent des informations clés pour la sectorisation et la détection de fuites qui nécessitent une comparaison des valeurs de pression et de débit. C'est pourquoi le nouveau Waterflux de Krohne propose désormais en option une sonde de pression et de température intégrée au débitmètre.

Version provisoire

Qu'il s'agisse de compteurs mécaniques classiques ou de compteurs statiques à ultrasons, les solutions développées par Diehl Metering communiquent par radio, en 868 MHz, grâce aux émetteurs et centrales de relevé Izard. Les centrales peuvent envoyer les données vers la télégestion par GPRS/UMTS ou réseau LAN. Là, le logiciel Izar@net assure le traitement.

est passé au rouge, indication d'une fuite. C'est très motivant pour nos équipes qui interviennent à coup sûr et peuvent voir le résultat de leur action ».

Le compteur apprend à communiquer

Les débitmètres autonomes et sans fil de dernière génération tels que le Waterflux de Krohne, AquaMaster d'ABB ou Promag d'Endress+Hauser, placés sur le réseau pour le sectoriser, de la même façon que les compteurs intelligents tels que l'Intelis® d'Itron, l'Iperl® de Sensus, l'Hydrus® de Diehl Metering, le v200H d'Elster, le Multical® de Kamstrup ou encore les solutions développées par Smarteo Water peuvent désormais communiquer automatiquement leurs données au système central. « *Nos compteurs radio envoient leur index toutes les 8 secondes mais pendant longtemps, cela n'a pas intéressé les exploitants. Ils voulaient simplement recevoir l'index tous les mois pour facturer. Désormais, on s'intéresse plus à la donnée en temps réel car on s'est aperçu qu'on peut en tirer des enseignements utiles* », explique Pascal Perrière chez Diehl Metering. Par exemple, en comparant le débit d'un compteur principal de sectorisation et le cumul des relevés des dizaines (voire plus) de compteurs individuels du secteur qu'il contrôle, on peut détecter une éventuelle fuite (encore). « *Nous pouvons ainsi remplacer la recherche de fuites classique, avec des données très fraîches puisqu'on peut dire dans l'heure si tel ou tel secteur est fuyard* », insiste Pascal Perrière. Qu'il s'agisse de compteurs mécaniques classiques (Altair) ou de compteurs statiques à ultrasons (Hydrus), les produits développés par Diehl Metering communiquent par radio, en 868 MHz, grâce aux émetteurs et centrales de relevé Izard. Les centrales peuvent envoyer les données vers la télégestion par GPRS/UMTS ou réseau LAN. Là, le logiciel Izar@net assure le traitement : sauvegarde dans une base de données Oracle SQL, présentation, importation/exportation… Les briques logicielles de Diehl Metering peuvent évidemment s'intégrer dans des plateformes plus globales. Moyennant quoi des villes comme Bourges (38.000 compteurs), Reims ou Rouen utilisent cette solution sur leurs réseaux. Belfort a préféré une version drive by : les récepteurs radio sont installés sur les bennes à ordures de la ville qui effectuent ainsi automatiquement la relève des compteurs lors de leur tournée. Les données parviennent ensuite au serveur par GSM, via une carte SIM.

Diehl Metering

Sensus France a développé de son côté un portail de centralisation des données de relève des compteurs pour permettre aux collectivités de bénéficier d'une mise à disposition des données utilisateurs via un outil simple. L'application, en mode SaaS, ne nécessite aucune installation sur un ordinateur et permet aux collectivités d'accéder à un espace en ligne sécurisé qui recense l'ensemble des données issues des relèves effectuées sur son parc de compteurs, quel que soit le mode de relève (manuel, à distance, télérelève), et quelle que soit la marque du compteur (si ce dernier est équipé de module de communication Sensus).

Surveiller en permanence l'état réseau

Détecter les fuites ou relever les consommations ne suffit plus. Les exploitants veulent connaître et contrôler en temps réel l'état des différents composants de leur réseau, qui sont donc de plus en plus instrumentés. C'est là qu'interviennent les dataloggers développés par Lacroix Sofrel, Aqualabo, Ijinus, nke Watteco ou SebaKMT.

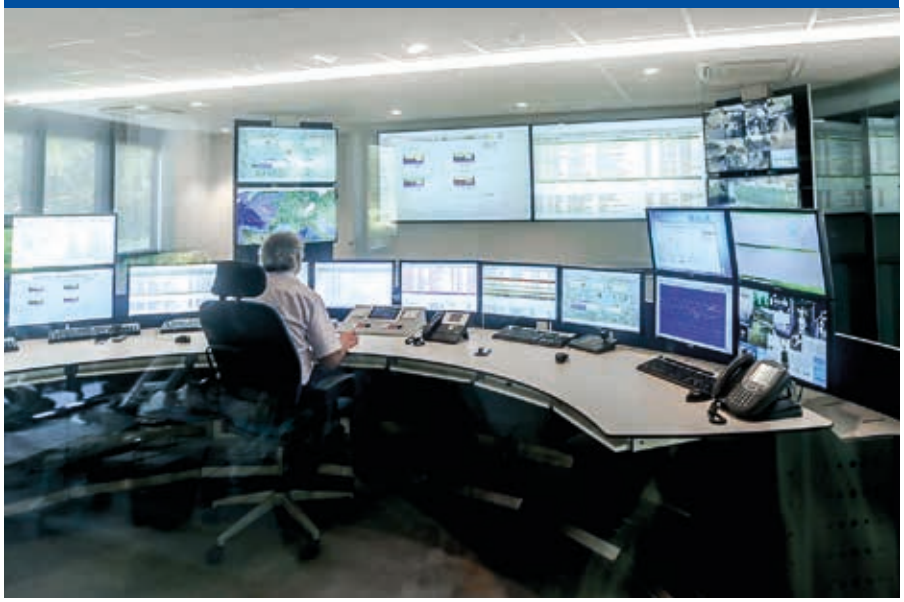
Leader sur ce marché, Lacroix Sofrel propose sa désormais classique gamme LX, un ensemble de loggers de pression et de vitesse pour la sectorisation et la gestion dynamique des réseaux d'eau potable, auxquels il faut rajouter la détection de surverse et les capteurs physico-chimiques, plus orientés vers l'assainissement. Autonomes et communicants (ils sont munis d'antennes 2G-3G), ils assurent eux-mêmes la première étape du traitement des données (calcul de débit, archivage, détection de seuils, contrôle des fréquences de mesure et des volumes de données expédiés). Commercialisé depuis 2017, le poste

Lacroix Sofrel

La gamme Sofrel LX se compose de dataloggers spécifiquement conçus pour les réseaux d'eau. Étanches, autonomes jusqu'à 10 ans grâce à leur pile lithium haute capacité, équipés d'une antenne 2G/3G performante, les dataloggers LX sont compatibles avec toute l'instrumentation présente dans les réseaux d'eau.

Version provisoire

En constante évolution, Topkapi comprend désormais un client HTML5 permettant d'accéder aux données de n'importe où, à partir de n'importe quel équipement (smartphone, tablette, PC…) pourvu qu'il soit connecté à internet.



Areal

local de télégestion S4W reçoit les données des loggers mais aussi d'organes comme des moteurs de pompes, voire des automates, et envoie le tout vers la télégestion (ou des terminaux mobiles) en utilisant le réseau internet, que ce soit par son modem 2G/3G ou par ADSL. « *C'est une solution tout IP connectée en permanence. Aujourd'hui, le faible coût des abonnements illimités permet de mettre en ligne un réseau en temps réel. Évidemment, tout réseau ouvert doit se protéger contre les cyber-attaques, donc le S4W, comme toute notre solution, est très sécurisé* », souligne Benoît Quinquenel chez Lacroix Sofrel.

Supervision, SIG et autres outils centraux : "comprendre" et exploiter les données

Point d'arrivée de toutes les données issues des instruments placés sur le réseau, les outils de supervision développés par Arc Informatique, Areal, Codra ou IT Mation relèvent par définition du traitement de l'information. Dès lors, à quoi peut bien correspondre l'émergence de "réseaux intelligents" dans ce domaine ? Arnaud Judes, directeur commercial chez Areal, suggère une réponse : « *il ne suffit pas d'acquérir puis présenter les données brutes, il faut les analyser pour en tirer des indicateurs de fonctionnement ou de performance parlants pour l'exploitant. En tant qu'éditeurs de logiciels de supervision dédiés à des métiers déterminés, c'est là que nous mettons l'intelligence* ». Avec une dimension particulière aux métiers de l'eau : « *tous les superviseurs savent faire des calculs sur des données en temps réel mais, dans le domaine de l'eau, il faut aussi savoir exploiter des données historisées, et qui proviennent de sources différentes* ».

Topkapi, le logiciel d'Areal, qui fonctionne en environnement Windows, se veut une solution complète et facile d'utilisation. « *L'exploitant n'est pas obligé d'utiliser un logiciel pour le traitement des données, un autre pour le reporting, un frontal de communication, etc* », souligne Arnaud Judes. En constante évolution, Topkapi comprend désormais un client HTML5 permettant d'accéder aux données de n'importe où, à partir de n'importe quel équipement (smartphone, tablette, PC…) pourvu qu'il soit connecté à internet. Plus besoin d'installer des logiciels particuliers sur les postes de consultation : le navigateur Web suffit.

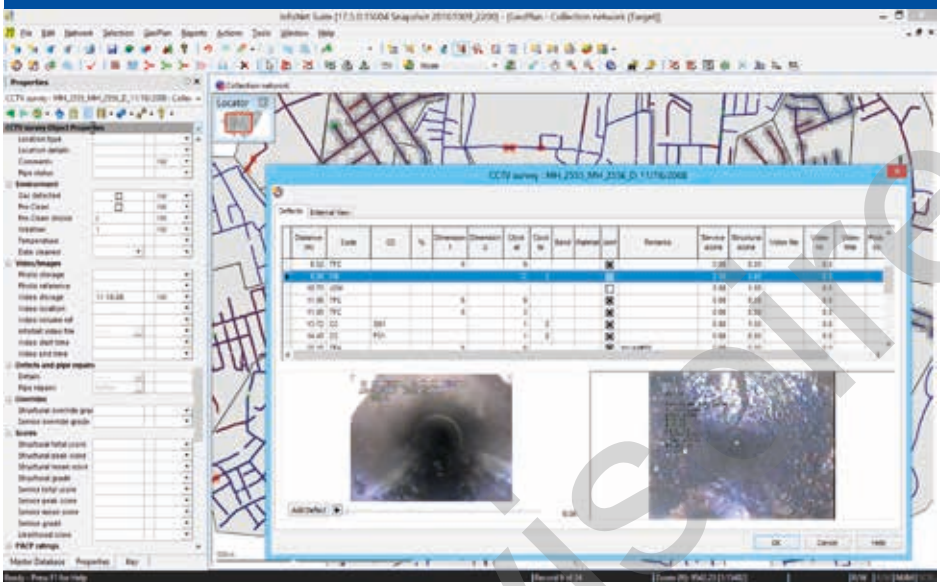
« *L'enjeu, pour nous, est l'ouverture du superviseur pour qu'il puisse s'interfacer avec d'autres applications métier présentes chez le client, qui iront plus loin dans l'analyse, le traitement, voire la reconstruction des données* », ajoute Arnaud Judes. Et de fait, les superviseurs ne constituent qu'une des briques d'un centre de gestion de réseau "intelligent".

Et parmi ces briques, il y a bien souvent un système d'information géographique (SIG). Le développement de solutions dédiées à l'eau et l'assainissement telles que celles proposées par Geomod, GISmartware, DHI, XP Solutions, Geosoft ou Carl Software, permet d'exploiter de façon cohérente et efficace la multitude de données recueillies en permanence sur les réseaux (Voir EIN n° 405). « *Le SIG joue un rôle central, fédérateur : il intègre les données provenant d'autres systèmes d'information pour en tirer des cartes intelligentes, des rapports intelligents, etc* », explique Thierry de Tombeur, Business Manager France chez 1Spatial, qui édite Elyx Aqua, un SIG destiné aux réseaux d'eau (potable et assainissement). Emilien Debaecke, responsable géomatique de Noreade – un syndicat regroupant 700 communes dans 4 départements du Nord de la France – voit pour sa part dans le SIG la "première marche" vers un réseau intelligent. « *Le SIG fournit une représentation virtuelle du patrimoine, les autres outils nous donnent la mémoire des actions et des états des éléments de ce patrimoine* », explique-t-il. « *Nos clients utilisent le plus souvent des SCADA, et demandent au SIG d'échanger les informations avec lui. Cela permet également au superviseur d'afficher une vraie carte en temps réel* », ajoute Jérôme Boncompain, Consultant Avant-ventes chez 1Spatial. En fait, le SIG peut être soit placé dans le serveur du client – un grand opérateur de l'eau ou une collectivité, qui peut alors compiler des réseaux différents (eau, électricité, transports, ...) dans un même SIG – soit hébergé par le fournisseur du SIG ou d'un prestataire spécialisé dans l'hébergement. Peu importe tant que le système de supervision dispose au moins d'une passerelle vers lui.

Elyx Aqua est désormais portable sur un environnement de type web compatible avec toutes les plateformes courantes (Windows, Android, AIES), donc accessible avec un smartphone, une tablette, etc. « *Les agents de terrain partent avec la base de données et l'application, connectée ou non. Arrivés sur place, ils peuvent savoir exactement quelle vanne manipuler pour couper un tronçon, par exemple* », explique Thierry de Tombeur. Une expérience qui sera peut-être encore enrichie dans l'avenir puisque 1Spatial collabore à l'élaboration d'un prototype de réalité augmentée. L'utilisateur positionné dans la rue pourra alors voir, en 3D, la configuration du réseau sous ses pieds. Pour la plupart des acteurs, le SIG est ainsi devenu un outil indispensable. François Vacossin, responsable technique de la régie des

Version provisoire

InfoNet est un système de gestion spécialement conçu pour les réseaux d'eau potable et d'eaux usées. Distribué par Geomod, il permet aux gestionnaires de gérer, intégrer, valider, analyser leurs données afin de disposer d'informations précises, vérifiables et à jour. Il permet également de présenter l'infrastructure réseau actuelle et les données de performance dans des formats faciles à utiliser.



Geomod

eaux du Grand Poitiers, précise ainsi que sa communauté urbaine « *utilise un SIG multi-usages: eau, cadastre, électricité… En ce qui concerne le réseau d'eau, il nous donne une connaissance maximale de chaque canalisation (date de pose, matériau, diamètre…) de manière à optimiser le renouvellement. C'est essentiel dans une ville ancienne comme Poitiers, où chaque fouille peut mettre à jour des vestiges archéologiques…* ».

Mais le SIG n'est pas la seule brique nécessaire à un réseau intelligent. Emilien Debaecke, explique en particulier que sa régie dispose d'outils comme un SIG, une supervision mais aussi de GMAO (gestion de la maintenance assistée par ordinateur), de capacités de modélisation pour faire vivre un réseau virtuel et de Business intelligence (pour historiser les données du réseau). « *L'état de maturité d'un réseau intelligent se mesurera, entre autres, à sa capacité à faire discuter ces blocs entre eux, à leur interopérabilité* », estime-t-il. Même si « *les performances du SCADA et du système de communication restent au cœur d'un réseau intelligent* », précise-t-il aussitôt

Un réseau intelligent oui, mais pour quoi faire ?

Finalement, un réseau intelligent oui, mais pour quoi faire ? Emilien Debaecke insiste sur l'adéquation des performances aux besoins de l'exploitant. « *Un réseau intelligent résulte aussi d'une réflexion stratégique. Il faut déterminer ce que l'on souhaite mesurer avant de se lancer dans une escalade technologique, d'accumuler des données sans savoir pourquoi. Il existe par exemple des compteurs intelligents qui envoient automatiquement leurs relevés pour la facturation. Or, nous ne pouvons pas nous affranchir du passage d'un agent qui vérifie l'état réel du compteur: s'assurer qu'il ne fuit pas, par exemple. Nous gérons un patrimoine physique qu'il nous faut connaître concrètement. Le réseau virtuel n'est pas le réseau réel* », souligne-t-il.

D'autant que tout cela a un coût. Si le retour sur investissement semble garanti par les gains en termes de fuites, de rendement du réseau, de consommation énergétique et de personnel pour les réseaux urbains, la question reste ouverte pour les réseaux moins denses. Elle pourrait être traitée dans le cadre des Assises de l'eau. ■

Version provisoire