

# Réseaux d'eau potable : améliorer la connaissance pour augmenter les rendements

Par Christophe Bouchet

## ABSTRACT

**Drinking water networks: improving knowledge to increase efficiency.**

The decree of 27 January 2012 defined a minimum performance obligation aimed at inciting local authorities to implement asset management for their drinking water networks. Local authorities were given until the end of 2014 to draw up an inventory of their network assets and to define an action plan when efficiency was less than 85% for urban communities and between 65 and 80% for rural communities. For those that fail to meet these two obligations, the abstraction tax paid to the water agency will be doubled. The achievement of these defined goals requires improved knowledge of the network and its operation.

Le décret du 27 janvier 2012 crée une obligation de performance minimum pour inciter les collectivités à mettre en œuvre une gestion patrimoniale de leurs réseaux d'eau. Les collectivités avaient jusqu'à fin 2014 pour établir un inventaire de leur patrimoine réseaux et définir un plan d'actions lorsque le rendement est inférieur à 85 % pour les collectivités urbaines et entre 65 et 80 % pour les collectivités rurales. Celles qui ne satisfont pas ces deux obligations verront doubler leur redevance pour prélèvement d'eau payée à l'agence de l'eau. L'atteinte des objectifs fixés passe nécessairement par une amélioration de la connaissance du réseau et de son fonctionnement.

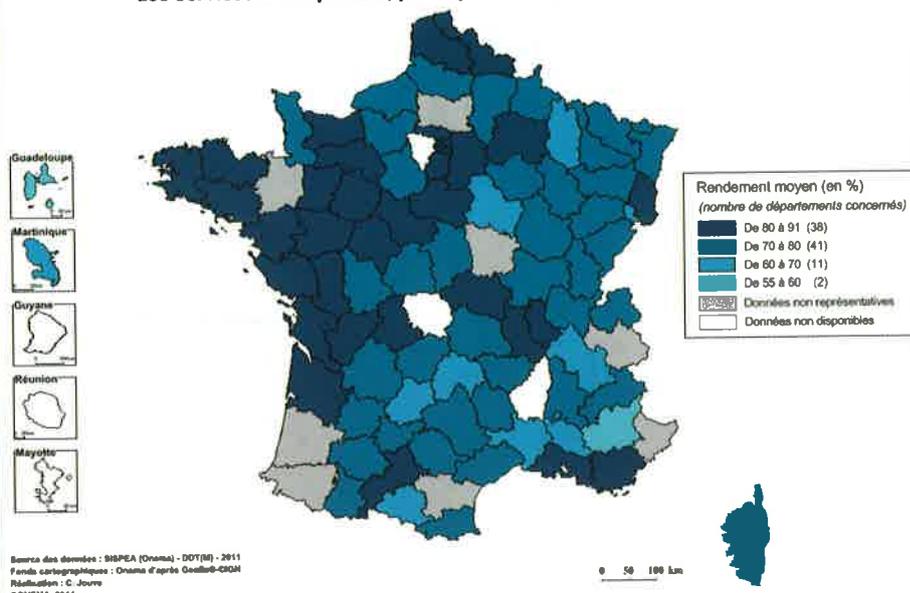
**7** 9,8 % : c'est le rendement moyen des réseaux d'eau potable en France tel qu'il a été évalué à la fin de l'année dernière par le SISPEA (Voir EIN n° 376). Le volume de pertes en eau (qui inclut la partie des branchements avant compteur) représente donc environ 20 % du volume introduit dans le réseau de distribution. L'étude indique par ail-

leurs que 10 % des services ont un rendement inférieur à 70 %, et 10 % un rendement supérieur à 91 %, en règle générale plutôt des services de grande taille.

L'amélioration du rendement des réseaux constitue donc un véritable enjeu pour les services d'eau potable, d'une part pour limiter la sollicitation et préserver les milieux aquatiques et d'autre part pour minimiser

Les fuites dans les réseaux d'eau potable représentent 1 milliard de m<sup>3</sup> d'eau par an. 20 % de l'eau traitée et mise en distribution est ainsi perdue.

### Rendement moyen du réseau de distribution des services d'eau potable, par département, en 2011



Dir. SISPEA 2012

les charges de prélèvement et de potabilisation de volumes d'eau qui ne seront pas consommés.

Pour ceci, une bonne connaissance patrimoniale est incontournable. Il s'agit de définir une stratégie pertinente en matière d'amélioration puis de maintien de l'état du réseau. La loi exige d'ailleurs de tous les services un socle minimal de connaissances, matérialisé par un descriptif détaillé des réseaux dont les contours sont définis dans le décret du 27 janvier 2012 et l'arrêté du 2 décembre 2013. À défaut de respecter ces obligations, les autorités organisatrices des services d'eau et d'assai-

nissement s'exposent à un doublement de la redevance pour l'usage d'alimentation en eau potable.

2015 sera sans aucun doute la première année au cours de laquelle les sanctions prévues seront mises en œuvre. Mais la menace ne semble pas effrayer outre mesure les collectivités. « Elles doivent faire face à bien d'autres enjeux à la fois plus concrets et à plus court terme », souligne Hervé Hubon, directeur de Géowest, prestataire de services spécialisés dans la recherche de fuites et le retraçage de réseaux. Pourtant, pour inciter les collectivités à atteindre ces performances, les

agences ne ménagent pas leur peine : des subventions sont accordées pour la réalisation du descriptif détaillé même s'il est réalisé après la date limite du 31 décembre 2014 (de 50 à 70 %), pour la mise en place des équipements (jusqu'à 35 % pour les compteurs et 70 % pour la sectorisation, appareils de recherche de fuites,...) ainsi que pour les travaux visant l'atteinte du rendement minimal (de 10 % à 20 % selon la priorité).

Pour accompagner les collectivités dans cette démarche, un guide a également été réalisé par l'Onema et l'Irstea avec le concours de l'Astee<sup>1</sup>. Il s'agit, avant toute chose, d'améliorer la connaissance pour réduire les pertes.

### Améliorer la connaissance pour réduire les pertes

Les plans sont un élément essentiel de la connaissance du réseau. L'approche patrimoniale inclut donc un descriptif détaillé des réseaux qui passe nécessairement par l'établissement de plans, mis à jour et complétés périodiquement. La réglementation DT-DICT définit d'ailleurs des classes de précision indiquant le niveau de qualité de la connaissance de l'emplacement des réseaux : classe A si l'incertitude maximale de localisation indiquée par l'exploitant est inférieure ou égale à 40 cm, classe B si l'incertitude maximale est comprise entre 0,40 m et 1,5 mètre et classe C si l'incertitude maximale est supérieure à 1,5 mètre ou si l'exploitant n'est pas en mesure de fournir de données de localisation. Mais la simple représentation physique d'un patrimoine, quand elle existe, ne suffit plus. Il faut aussi être en mesure de pouvoir analyser le fonctionnement du réseau et interagir avec tous ses composants. Les SIG et les applications métiers dédiées aux réseaux d'eau potable et développées par IRH Ingénieur Conseil, G2C informatique, Esri, Geotech ou ISpatial permettent de répondre à ces exigences. Encore faut-il, pour en exploiter toutes les possibilités, disposer des données physiques permettant de représenter le réseau. Or, même si les indices de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable ont progressé ces dernières années, dans bien des services, on en est loin. Beaucoup de services sont encore

Méthode	Électromagnétique	Acoustique	« Radar géologique »
<b>Matériaux</b>	Métalliques (Méthode passive) Tout matériau hormis la fonte et l'acier (Méthode active)	Tout matériau	Tout matériau
<b>Profondeur</b>	Jusqu'à 2 m	Jusqu'à 1,5 m	Jusqu'à 4 m pour les basses fréquences (100-600 MHz)
<b>Besoin d'accéder à un point de la canalisation</b>	Méthode passive : non Méthode active : non en mode induction, oui en mode raccordement direct ou avec l'introduction d'une sonde	oui	non
<b>Contraintes ou limites à l'efficacité</b>	Meilleure efficacité en raccordement direct Possibilité de fuitage sur d'autres conducteurs (câble électrique, grillage, ferrillage de dalle, etc.)	Portée plus faible (limité à la détection de branchement) Le terrain doit être compact	Moins efficace sur PE et PVC. Pas efficace en milieu humide ou argileux, et sur les canalisations en PE de moins de 40 mm

Tableau des techniques de détection, localisation et traçage de canalisations.

Guide Onema, Irstea, Astee - Réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable - novembre 2014

<sup>1</sup> <http://www.services.eaufrance.fr/observatoire/aide/collectivite>

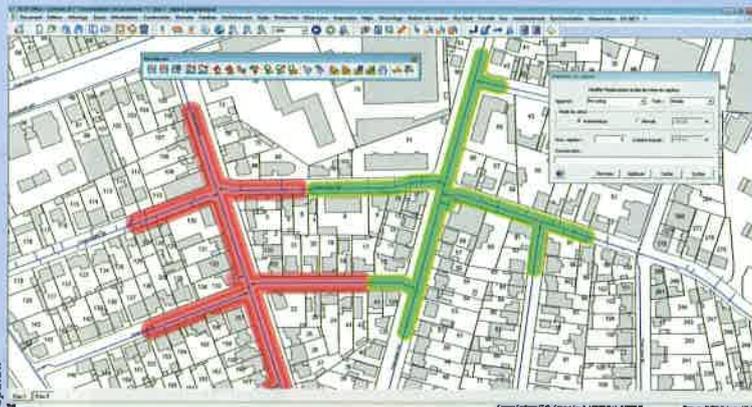
## Au-delà de la seule géolocalisation des réseaux, le SIG est aussi un véritable assistant à la détection des fuites et au renouvellement des réseaux... illustration avec Elyx Aqua

Lors d'une campagne de recherches de fuites, plutôt que de positionner les pré-localisateurs au petit bonheur la chance, le SIG Elyx Aqua propose des fonctionnalités véritablement cartographiques d'assistance à l'implantation. Les appareils d'écoute utilisés sont positionnés sur des vannes qui peuvent les accueillir. Au moment de la pose de ces appareils, les vannes éligibles sont signalées sur la carte afin de diriger l'implantation de ces capteurs.

Cette fonctionnalité permet d'optimiser la couverture d'écoute en assistant l'opérateur lors de la pose des capteurs acoustiques et en tenant compte des caractéristiques de chaque appareil et du réseau.

Suite à la pose du capteur, la couverture est automatiquement calculée puis affichée à l'écran.

L'opérateur a ensuite la possibilité de poser d'autres



**Visualisation Interactive des zones de recouvrement: en sélectionnant un capteur existant, l'opérateur a la possibilité de modifier ses caractéristiques ou de le déplacer pour visualiser immédiatement le résultat**

capteurs et de pouvoir optimiser l'emplacement grâce à la visualisation des superpositions de couvertures.

tiques, mettre en évidence les ouvrages à remplacer, dans les 1, 2 ou 3... etc. années à venir.

Un autre exemple de l'apport du SIG est l'assistance au renouvellement des réseaux: Elyx Aqua permet de calculer une note pour l'ouvrage suite à une pondération qui prend en compte plusieurs critères parmi lesquels le diamètre, le matériau, l'année de pose, le nombre d'anomalies telles que casses ou fuites.

On affecte ensuite une année de renouvellement à un ouvrage afin de pouvoir, via des requêtes ou théma-

confrontés à de nombreuses incertitudes concernant les cheminements de leurs réseaux et doivent ausculter leur sous-sol pour les cartographier. D'où le succès rencontré par les prestataires spécialisés ainsi que par les équipements permettant de détecter les canalisations et cartographier en détail les réseaux. « La réglementation

a sans conteste dopé le marché même si la demande tend aujourd'hui à se stabiliser, analyse Hervé Hubon chez Geowest. Les donneurs d'ordres se répartissent assez classiquement entre ceux qui suivent, voire anticipent, la réglementation et ceux, plus attentistes, qui attendent la programmation de travaux pour entamer un retraçage. Mais en dehors des réseaux considérés comme sensibles, les démarches de retraçage spontanés ou systématiques restent rares ».

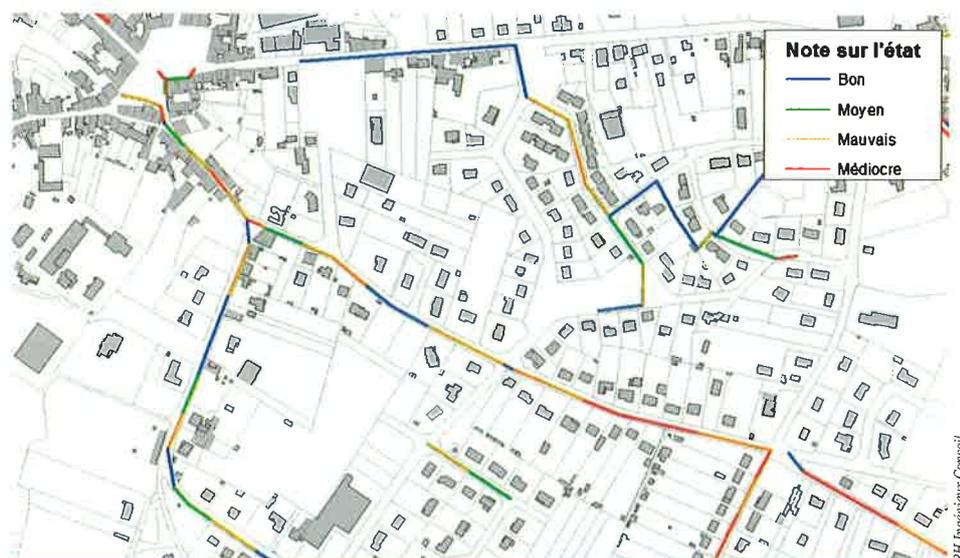
Les équipements proposés par les fabricants reposent sur plusieurs techniques de détection différentes. La détection électromagnétique permet de déterminer depuis la surface une succession de points (x, y) avec la profondeur (z) représentant

le tracé du réseau souterrain recherché. Elle repose sur un champ électromagnétique capté et véhiculé par une canalisation métallique (méthode passive) ou sur un signal électromagnétique émis par un générateur externe ou par une sonde introduite dans une canalisation reliée à un générateur (méthode active). L'UtiliTrac de Sewerin, le RD 2000 ou 8000 de Radiodétection, les Leica Digicat i-Series de Leica Geosystems, Le C-Scope MXL de TD Williamson, vLocPro2 de Vivax-Metrotech ou encore le Dynatel 2550 de 3M commercialisé par VonRoll Hydro, reposent sur ce mode de détection.

Pour détecter et tracer les conduites non métalliques, il est possible de recourir à la technique acoustique. Elle repose sur l'in-



avec son antenne duale, l'Opera Duo d'Abem France permet une détection sur deux profondeurs en simultanée. L'antenne duale est très mobile de façon à épouser la forme du sol et à franchir facilement les obstacles. L'acquisition des données se fait à partir d'une tablette tactile qui permet la visualisation en temps réel des profils et l'enregistrement des données brutes.



**Priorisation de réhabilitation du réseau obtenue avec le logiciel Phare eau potable développé par IRH Ingénieur Conseil.**

Le géoradar UtilityScan DF de MDS permet de détecter précisément la position des réseaux métalliques et non métalliques sur une profondeur allant jusqu'à 3,5 m. Equipé d'un système double-fréquence, il permet d'effectuer des relevés de meilleures résolutions. Ces relevés sont géoréférencés grâce aux systèmes GPS différentiels (TERIA ou système pivot-moblie) ou à l'aide d'une station totale (TRIMBLE S6).



jection dans le fluide ou sur la canalisation elle-même d'un signal acoustique. Un récepteur détecte les vibrations à la surface du sol. Sa précision est de +/- 20 cm en planimétrie. Le RD 7000 ou Flexitra ce® de Radiodétection, le Midi-Cobra de TD Williamson reposent sur ce principe.

Les géoradars permettent quant à eux de cartographier les réseaux quel que soit le matériau dont ils sont constitués: PE, fonte, acier, etc.... Ils fonctionnent en émettant des ondes qui se propagent dans le sol avant d'être réfléchies en fonction de la présence d'objets enterrés. Le temps de

retour de ces ondes permet de localiser précisément les réseaux et d'en définir leur profondeur. Associée à des outils d'interprétation élaborés, la technologie radar permet d'effectuer des traçages au sol précis, mais aussi de la cartographie (relevé topographique ou traitement logiciel).

Ces techniques de détection, souvent complémentaires, ne doivent pas être opposées. « La diversité des matériaux rencontrés, des sols traversés et des conditions opératoires nécessitent bien souvent de recourir à plusieurs technologies pour venir à

bout d'une opération de repérage », souligne Hervé Hubon, Géowest.

Pour coller à la demande du marché et surtout des opérateurs, les constructeurs misent sur la convivialité, la simplicité d'utilisation et l'autonomie. L'UT 9000 de Sewerin diagnostique ainsi la ou les fréquences optimales parmi 70 fréquences possibles et permet par exemple de raccorder deux conduites simultanément ou de localiser des tronçons de conduites très longs, même en environnement difficile. L'Opera Duo d'Abem France ne nécessite lui aussi

### Utiliser les branchements comme points d'écoute permanents sur le réseau

L'écoute active de réseau (EAR) a été développée par Sainte Lizaigne en partenariat avec SEBAKMT. La commande et la communication du système EAR (récupération des informations, traitement des données) s'effectuent grâce aux matériels et outils SEBAKMT.

Le capteur hydrophone (transducteur électroacoustique transformant les signaux acoustiques en signaux électriques) est positionné dans la veine fluide et permet une acquisition directe des bruits véhiculés par la colonne d'eau. L'écoute, de bonne qualité sur de longues distances, est donc possible quelle que soit la nature de la canalisation et les bruits environnants parasites sont minimisés. La sensibilité du système EAR permet d'augmenter les distances d'écoute, quel que soit le matériau des conduites.

La solution, qui assure les fonctions de prélocalisation et de corrélation, est donc particulièrement adaptée pour la recherche de fuites sur conduites plastiques (PE/PVC) où les distances d'écoute sont de plus de 200 m selon le DN, la pression et la configuration du réseau.

Les branchements peuvent être utilisés comme points d'écoute permanents sur le réseau. Du coup, le maillage d'un réseau devient plus simple, l'installation est possible aussi bien en travaux neufs qu'en renouvellement, la surveillance est continue sur toute la durée de vie du réseau et les plages d'écoute sont planifiées sans requérir d'intervention humaine.

Le système EAR s'installe, soit sous bouche à clé, soit dans un regard grand format pour un large accès par trappe. Ces versions s'utilisent sur des canalisations enfouies à une profondeur de 650 à 1200 mm, soit de façon déportées sous bouche à clé, ou dans un regard ou une borne pour différencier l'accès au carré de manœuvre du branchement à celui de l'émetteur. Ces versions longues sont équipées d'un câble et d'une gaine de 10 m qui suit le branchement. Elles permettent également d'atteindre des canalisations enfouies au-delà des préconisations de la version courte.



### Le filtre planté de roseaux Guide d'exploitation



Format 16 x 24 cm

100 pages

2014

ISBN : 979-10-91009-13-5

Prix public : 20 euros

Le filtre planté de roseaux-FPR bouleverse le paysage de l'épuration des eaux usées dans le monde et particulièrement en France où l'impulsion initiale de l'IRSTEA (ex Cemagref) a suscité la création de deux mille stations en dix ans. Il présente l'avantage déterminant de simplifier l'exploitation et de la mettre à portée d'ouvriers non qualifiés, sous réserve toutefois de respecter des règles élémentaires qui, paradoxalement, ne sont pas publiées. D'où ce guide, destiné à la fois au personnel de terrain et aux gestionnaires des stations FPR. Il balaie l'ensemble de la problématique en trois volets principaux : l'entretien courant, le faucardage, le curage, et un calendrier de synthèse.

Epur Nature est à l'origine de l'introduction du filtre planté en France dans ses principales applications : traitement des eaux usées domestiques et industrielles, traitement et déshydratation des boues d'épuration et des matières de vidange. Premier constructeur français avec près de mille références, l'entreprise mène également des actions de recherche-développement qui réduisent les coûts et étendent toujours davantage le champ du procédé : traitement de l'azote et du phosphore, conceptions compactes, adaptations aux climats froids... Elle propose sous la marque SAVEA (Service Après-Vente Epur-Nature Agro-environnement) un service dédié à l'exploitation.

60, rue du Dessous des Berges - 75013 Paris  
Tél : +33 (0)1 41 81 78 78 - Fax : +33 (0)1 42 10 26 46  
livres@editions-johanet.com

www.editions-johanet.com

## Une nouvelle borne de façade isolée pour compteurs d'eau

Développée par Huot, BornUO 1140 est une borne de façade isolée pour compteur d'eau DN15 110 mm. Posée indifféremment encastree dans un mur ou en saillie, elle assure une intégration visuelle des différents composants avec les autres coffrets existants au sein des murets techniques. Accessible par l'abonné à tout moment, elle facilite les opérations de relevé par l'exploitant. La porte, isolée et dotée d'une fermeture par clé triangle (fournie), est amovible pour faciliter les interventions. Elle est également interchangeable grâce à la charnière inférieure escamotable. Le coffret et le pied sont indépendants pour un changement rapide de chaque élément et un coût d'intervention minimal. L'ensemble bénéficie d'une grande amplitude de réglage (150 mm) et d'une inclinaison possible sur deux axes pour assurer une meilleure intégration au niveau du sol fini. La maintenance est facile grâce à l'interchangeabilité des robinets Huot.



Le vLocPro2 de Vivax-Metrotech est un détecteur à usage multiple, disposant d'un large panel de fréquences et d'une multitude d'astuces qui facilitent la vie de l'utilisateur.



Vivax-Metrotech

que peu de réglages sur le terrain. Il détecte jusqu'à une profondeur de 3 mètres. Grâce à son antenne duale 250-700 MHz, il est difficile de passer à côté d'un objet enterré. Le UtilityScan Df proposé par MDS pilote quant à lui une antenne double fréquence 800/300 MHz, permettant d'imager le premier mètre en très haute résolution (antenne 800 MHz) et de détecter jusqu'à 3,5 m de profondeur (antenne 300 MHz).

My-NDS a présenté de son côté au dernier salon Pollutec le "Quantum Imager", premier et unique radar

affichant trois fréquences en simultanée, comprises entre 250 MHz et 1 GHz, et couvrant ainsi toutes les situations rencontrées sur le terrain. Il permet à l'opérateur de visualiser sur un écran plusieurs profondeurs sous plusieurs résolutions jusqu'à 4 mètres. L'opérateur peut ainsi facilement éditer les données, zoomer, augmenter le gain de l'image afin d'en améliorer la visibilité, ou tout simplement choisir la fréquence qui l'intéresse. La configuration de l'antenne s'effectue automatiquement afin de faciliter au maximum la prise de mesure sur chaque nouveau chantier. L'appareil est



Le géoradar Quantum de My-NDS affiche en simultanée les trois fréquences comprises entre 250 Mhz et 1Ghz. Il permet donc une interprétation simplifiée et assure des performances sur tous types de sols jusqu'à 4 mètres. Ses quatre roues et son antenne biseautée en font un vrai radar tout terrain fiable et robuste. La tablette durcie Panasonic ou Getac est fournie. L'affichage en 3D, et l'acquisition des données GPS est possible.



Autonome, communicant, le Waterflux de Krohne est bien adapté aux contraintes liées à la sectorisation. En plus de fournir une mesure précise du débit, cet appareil de mesure très compact, IP 68, possède un enregistreur de données et un module GSM.

## Bouygues Telecom lance le premier réseau LoRa

Après Veolia avec m2ocity et Suez environnement avec Ondeo Systems, c'est au tour de Bouygues Telecom de se lancer dans l'Internet des objets en déployant le premier réseau français basé sur la technologie LoRa (Long Range). Développée par le français Cycleo, LoRa est une technologie bas débit qui permet aux objets d'échanger des données de petite taille, avec une autonomie pouvant aller jusqu'à 10 ans avec des batteries standard. Le réseau qui ouvrira dès le mois de juin à Issy-les-Moulineaux devrait être étendu dès 2016 à près de 500 communes dont Paris, Marseille, Lyon, Lille, Nice, Rennes, Nantes, Montpellier et Angers. La capacité de LoRa à répondre aux besoins concrets des clients industriels aux problématiques variées en fait, du point de vue des utilisateurs, une technologie aboutie susceptible de répondre, dans le domaine de l'IIoT (Internet of Things), à de nombreuses applications en Smart Water (monitoring d'eau potable, détection de contaminations chimiques, suivi des piscines, détection des fuites, suivi des crues, ...) ou en Smart metering/smart Grid (compteurs intelligents, mesure



de niveaux, suivi d'installations photovoltaïques, débits d'eau, calcul de stock dans des silos, ...). Pendant 16 mois, Bouygues Telecom, ses partenaires internationaux (Semtech, Sagemcom, Eolane, Adeunis RF et Kerlink) ainsi que de grands clients industriels ont pu tester la technologie LoRa et évaluer ses performances, en conditions réelles: faculté de pénétration dans les bâtiments ou en sous-sol, communication bidirectionnelle et sécurisée, objets en mobilité, géolocalisation...etc.

également particulièrement robuste, car également destiné aux applications militaires.

Polyvalents, autonomes et désormais plus conviviaux, ces géoradars permettent de détecter et tracer rapidement un réseau à la condition qu'ils soient utilisés par un personnel spécialisé et surtout correctement formé. Car les effets de distorsion du signal dus à la nature des sols ou à la présence de

différents réseaux conducteurs peuvent compliquer la tâche des opérateurs. « La détection de réseaux enterrés, dans la mesure où elle s'articule d'abord autour d'une convergence et d'un recouplement d'informations, nécessite par ailleurs une certaine expérience », souligne Hervé

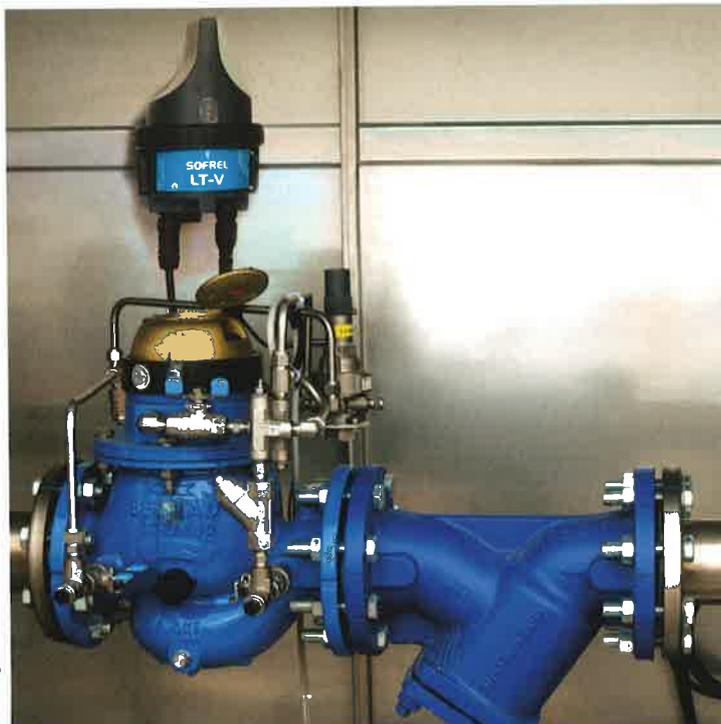
Hubon. « Obtenir les retours DICT et tout autre document susceptible

faut procéder à une analyse visuelle et observer la zone à détecter afin de repérer un certain nombre d'éléments: les réseaux aériens, les émergences de certains réseaux enterrés (regards, bouches à clés...) qui révèlent leur présence et qui permettent d'effectuer des recoupements utiles, renflement de chaussées, traces sur l'enrobé, etc », assure de son côté Pierre Mellac chez S.E.T.E.C.. À défaut, et plutôt que de sous-estimer les contraintes, le temps et les coûts associés à ce type de démarche, mieux vaut faire appel à un professionnel confirmé tel que ceux regroupés au sein de la Fédération Nationale des Entreprises de Détection de Réseaux Enterrés (FNEDRE) qui rassemble les acteurs du secteur: entreprises de prestations, fabricants et distributeurs de matériel de détection, entreprises de travaux, consul-

tants, centre de formation, etc.... « Lors d'une prestation de détection des réseaux, il est important de disposer de toutes les technologies existantes afin de pouvoir pallier aux différentes situations qui peuvent apparaître sur les chan-



tants, centre de formation, etc.... « Lors d'une prestation de détection des réseaux, il est important de disposer de toutes les technologies existantes afin de pouvoir pallier aux différentes situations qui peuvent apparaître sur les chan-



Au-delà de sa fonction de pilotage de vanne, le LT-V de Lacroix Sofrel est également capable de mesurer le débit et la pression qu'il enregistre selon une période d'archivage paramétrable et puis de transmettre ses valeurs par GPRS vers un outil de centralisation.

Le RDS000 de Radiodetection permet la détection, le traçage et la recherche de canalisations. Il peut également permettre la détection des marqueurs passifs et est muni d'un GPS interne. La liaison Bluetooth permet un transfert des données du récepteur vers l'extérieur. Une liaison vers un GPS externe est possible pour effectuer le géo-référencement des réseaux enterrés.

d'apporter des informations est un préalable indispensable. Il

explique Philippe Capon chez MY-NDS. En effet, chaque site est différent, tant en termes de présence ou d'absence de réseaux, que de leur profondeur ou bien même des conditions d'humidité et de

L'Aquaphon 200 de Sewerin bénéficie des derniers progrès en matière de conception des microphones et dans le traitement du signal pour trouver des fuites de plus en plus silencieuses.



Sewerin

compactage du sol. Aucun appareil ne fait tout, nous parlons généralement plutôt d'une gamme d'outils complémentaires. Un géoradar reste un outil dans une boîte à outils se composant d'autres éléments tels qu'un détecteur électromagnétique ou qu'un détecteur acoustique ».

La méthodologie d'utilisation des appareils aussi est importante. C'est pourquoi une formation solide est nécessaire afin de maîtriser l'ensemble des technologies disponibles.

« Sur le terrain, un opérateur doit recroiser plusieurs informations pour détecter et localiser avec précision les réseaux enterrés, souligne Philippe Capon. Il doit mettre en exergue les données qu'il a obtenues avec ses différents appareils, mais également des données extérieures dont il dispose au préalable, un fond de plan préexistant par exemple, ou d'autres éléments visuels tels qu'un poteau d'éclairage public, un compteur gaz ou une bouche à clé. L'expérience est ici primordiale, car c'est l'ensemble de ces informations qui permettra à l'opérateur de correctement interpréter les données obtenues sur le terrain ».

Idéalement, une fois l'ensemble des réseaux localisés, identifiés, puis marqués au sol en respectant le code couleur en vigueur, l'étape de géo-référencement peut commencer.

Une fois le réseau localisé, inventorié et caractérisé, il devient possible de définir

un plan d'actions hiérarchisées permettant de définir les actions les plus à même de diminuer les volumes de pertes dans le contexte du service.

### Diminuer le volume des pertes dans le contexte du service

Principalement basée sur des mesures de

## Réseaux d'eau intelligents: Sensus présente ses innovations à l'Office International de l'Eau

Dans le cadre de sa mission auprès des collectivités, l'Office International de l'Eau a invité Sensus à présenter ses innovations technologiques en matière de réseaux d'eau intelligents devant un parterre composé de représentants de régions d'eau et de collectivités. Au programme: présentation d'iPERL et démonstration, en situation réelle, d'un circuit de radio relègue autour des bâtiments de l'OIEau.

iPERL, solution pour les réseaux d'eau intelligents proposée par Sensus, apporte une nouvelle vision du comptage, du contrôle, de la gestion de l'eau et de la communication à distance des données, avec une technologie intégrée associant de la métrologie de précision avec une détection des débits les plus faibles, des technologies de radio communication, des logiciels pour analyser les données et permettre une approche proactive et prédictive de la gestion d'un réseau de distribution d'eau.

« Nous partageons avec l'Office International de l'Eau une vision commune de la gestion intelligente des réseaux d'eau de demain, indique Michel Jacquet, Directeur Commercial de Sensus France. Il nous semble important, par ces journées de sensibilisation, d'expliquer ces enjeux aux collectivités, et l'implication à nos côtés d'un organisme reconnu comme l'OIEau ne peut que nous conforter dans notre positionnement en faveur de solutions globales plus intelligentes, mêlant comptage, collecte, traitement et analyse des données ».

débit et de niveau, la sectorisation, opération qui consiste à diviser un réseau en plusieurs sous-réseaux appelés secteurs, est l'outil de base pour identifier et hiérarchi-



Primayer

L'Eureka 3 de Primayer permet un traitement du signal numérique 16 bits en temps réel sans affecter la réactivité de l'interface utilisateur. Les bruits sont enregistrés dans la mémoire du logiciel Enigma\* pour une éventuelle analyse ultérieure.

Le zonescan Alpha de Gutermann (Alpha signifie Automatic Leak Pinpointing) est une solution de contrôle permanent des réseaux d'eau notamment déployée à Lyon et à Bordeaux.



Gutermann

ser les actions permettant de réduire les fuites. Pour chacun des secteurs composant le réseau, les volumes entrants et sortants sont mesurés, ce qui permet de suivre les volumes mis en distribution. Le suivi des débits de nuit permet également de repérer les secteurs présentant des fuites. Autrefois jugée ardue à mettre en œuvre, l'opération qui consiste à sectoriser un réseau d'eau potable s'est banalisée à mesure qu'apparaissent de nouveaux équipements spécialement conçus pour la mettre en œuvre : compteurs de sectorisation autonomes et communicants de type Promag 800 d'Endress+Hauser, Aquamaster 3 d'ABB ou Waterflux chez Krohne. Au-delà du comptage, le développement de

dataloggers autonomes, communicants et spécialement conçus pour résister à l'environnement sévère des réseaux tels que la gamme LS/LT chez Lacroix Sofrel ou Smartlog chez Perax a également contribué à simplifier une démarche dont l'efficacité n'est plus à démontrer. Et ceci en milieu urbain comme en milieu rural. Suite à la sectorisation de son réseau, le rendement du réseau d'eau potable de la ville de Beaune est ainsi passé de 68 % en 2009 à 78 % en 2011 et pourrait atteindre 80 % en 2016. En milieu rural, le Syndicat des eaux Barousse Comminges et Save (31) qui exploite l'un des plus grands réseaux de

France a vu son rendement passer de 52 à 70 % en l'espace de 10 ans, également suite à une démarche de sectorisation (Voir EIN n° 375).

Même constat pour le SIAEP de La Chapelle sur Vire (50) avec un gain de plus de 20 points de rendement bruts entre 2004 et 2010 ou pour le SMAEP des Eaux de Loire, le plus grand Syndicat rural de France, qui rassemble 67 communes et 1 communauté d'agglomération

(10 communes) qui a vu passer son rendement de 76,6 % en 2008 à 82,6 % en 2013. « Attention toutefois, une sectorisation réussie suppose un engagement humain et financier sur le long terme », souligne Hervé Hubon.

Au-delà du débit et du niveau, la pression, jusqu'à présent délaissée, est un paramètre qui tend à gagner en importance. Des mesures de pression en différents points du réseau peuvent en effet permettre d'affiner les connaissances et de mieux comprendre le fonctionnement du réseau. Chez Lacroix Sofrel, le nouveau datalogger Lt-V conçu pour le pilotage de vanne de régulation de pression sur les réseaux d'eau



Endress+Hauser

La Webserver intégré au débitmètre électromagnétique Promag 400 de Endress+Hauser permet de diviser par 4 le temps nécessaire à la programmation, tout en offrant la possibilité de la sauvegarder et de l'exporter vers un autre appareil.

## Le statut juridique de l'eau à l'épreuve des exigences environnementales

### Julia GUDEFIN



Format 16 x 24 cm  
860 pages  
ISBN 979-10-91089-18-0  
Prix public :  
68,00 euros TTC

Que l'on soit un simple promeneur ou un fin observateur, l'eau est présente partout.

Pourtant, l'eau qu'elle représente pour les activités anthropiques cache souvent sa réalité environnementale, celle de son cycle. Ce constat se reflète dans l'appréhension juridique de l'eau laquelle est conçue comme un bien ou une chose. Cette qualification l'assigne donc à un statut juridique dont les manifestations révèlent la fonction utilitariste de la ressource. Or, l'émergence des problématiques environnementales confronte le statut juridique de l'eau à sa réalité physique. Ainsi, le droit et les exigences environnementales s'influencent

reciproquement pour générer des règles protectrices de l'eau et des représentations juridiques du cycle hydrologique qui engendrent des évolutions du statut. Dès lors, ce dernier s'émancipe des catégories juridiques traditionnelles issues du droit des biens et s'habille d'une finalité protectrice dont les règles et les concepts qui s'attachent à la fonction écologique de l'eau et à la réalité environnementale du cycle hydrologique lui façonnent une autre condition juridique.

www.editions-johanet.com

60, rue du Dessous des Berges - 75013 Paris - Tél. +33 (0)1 44 84 78 78  
Fax : +33 (0)1 42 40 26 46 - livres@editions-johanet.com

## Détection des réseaux et des fuites: l'essor des prestations de services

Gerris, Géowest, S.E.T.E.C, Axeu ou encore 3D1G développent une expertise particulière dans le domaine de réseaux, fruit de longues années d'expérience au service des collectivités et des distributeurs. Elles se sont spécialisées dans les prestations de recherche de fuites non-destructives par corrélation acoustique, électro-acoustique, gaz traceur, caméra thermique, dans le diagnostic de réseaux par sectorisation, mesure de débit ou de pression et bien souvent dans le repérage de réseaux enterrés par électro-induction, géo-radar ou thermographie.

L'émergence de la notion de gestion patrimoniale des réseaux et l'intégration, au sein de la réglementation, d'un nombre croissant d'obligations ont changé la physionomie du secteur, devenu plus stratégique et donc plus technique et plus complexe. « L'évolution de la réglementation et des responsabilités qui pèsent sur les exploitants de réseaux nous conduit à réaliser de plus en plus de repérage de réseaux et de mise sous SIG » souligne Hervé Hubon chez Geowest. Au-delà de la réglementation, cette évolution vers plus de complexité incite nombre de collectivités à se tourner vers des prestataires dont l'expertise, forgée sur



l'expérience accumulée, est garante de résultats et permet un accompagnement sur le long terme dans le but d'atteindre les objectifs réglementaires tout en conservant les acquis. « Malgré les progrès accomplis par les fabricants d'équipements, la relation homme-machine reste souvent assez complexe, précise Pierre Mellac chez S.E.T.E.C. seul partenaire indépendant à proposer ce service en contrat. L'expérience reste, dans nos métiers, déterminante ».

sion deviennent des éléments de gestion du réseau d'eau potable à part entière. Hydreka avec ControlMate FM ou Primayer avec Xilog Xstream proposent également des solutions dédiées à la modulation de la pression entre deux points de consignes en fonction du débit ou encore d'un programme journalier préétabli. Le suivi régulier des valeurs débit/pression joue également un rôle important en matière de rendement en permettant à l'exploitant, via l'ilotage par exemple, de détecter les fuites sur des secteurs fuyards.

### Détecter les fuites sur les secteurs fuyards

La chasse aux fuites, petites ou grosses, constitue un prolongement logique de la sectorisation et permet à toutes les collectivités, indépendamment de leur taille ou des caractéristiques de leur réseau, de répondre aux seuils de rendement minimaux fixés par la réglementation.

La détection des fuites repose sur des techniques de base dont les principes, désormais bien établis, n'ont que peu évolué ces dernières années contrairement aux équipements qui permettent de les mettre en œuvre.

C'est par exemple le cas de l'écoute au sol, l'une des plus anciennes techniques employées en matière de recherche de fuites qui consiste à capter les bruits véhiculés par le matériau des canalisations à l'aide d'une canne d'écoute. Cette technique, qui repose en grande partie sur l'expérience de l'opérateur, bénéficie des der-

niers progrès accomplis en matière de conception des microphones et de traitement du signal pour trouver des fuites de plus en plus silencieuses, notamment sur les matériaux plastiques. Les interfaces homme-machine progressent également. Premier détecteur de fuites électro-acoustique totalement sans fil du casque jusqu'aux microphones, l'Aquaphon® A200, présenté par Sewerin au dernier salon Pollutec permet ainsi une meilleure liberté de mouvement en permettant par exemple de manœuvrer une vanne tout en écoutant la canalisation. « L'ergonomie, la convivialité ont fait l'objet d'un soin tout particulier sur l'Aquaphon 200, souligne Thierry Hoffmann chez Sewerin. Il représente un saut technologique important en matière de conception des microphones comme dans le traitement du signal ».

La corrélation acoustique, numérique ou non, progresse également. L'Eureka 3 de Primayer permet par exemple un traitement du signal numérique 16 bits en temps réel sans affecter la réactivité de l'interface utilisateur. Les bruits sont enregistrés dans la mémoire du logiciel Enigma® pour une éventuelle analyse ultérieure. Le logiciel intègre différents outils parmi lesquels un "filtrage sur bande étroite" qui permet d'améliorer les résultats ou une interface Google Maps® qui permet de positionner la fuite en utilisant la fonction GPS.

Fonctionnant à des vitesses de traitement plus élevées et doté d'un système amélioré de traitement des signaux, l'Aquascan TM2 de Gutermann permet un nombre très

important de corrélations. Il est capable de détecter des fuites avec une grande précision, y compris celles qui produisent des bruits sourds à basses fréquences, et ce même dans des conditions difficiles, par exemple sur des canalisations de gros diamètre, des tuyaux non métalliques.

La technique nécessite cependant expérience et vigilance. « La corrélation n'est pas une science exacte, prévient Hervé Hubon chez Géowest Les corrélateurs n'intègrent pas d'auto-test, par exemple. Il n'est donc pas inconcevable de ne trouver aucune fuite sur une longue période du fait d'un défaut matériel. L'expérience de l'opérateur est irremplaçable ».

Mais c'est en matière de prélocalisation que les progrès sont les plus importants. Utilisés de manière fixe ou mobile, dans le cadre de campagnes d'écoute systématiques ou ponctuelles, les capteurs de détection acoustique équipés d'émetteurs radios ou GSM/GPRS enregistrent les bruits provoqués par une fuite avant de les transmettre vers un outil capable de les analyser. Les progrès sont nombreux et se situent essentiellement dans le domaine de la miniaturisation, de la sensibilité, de l'autonomie et de la communication. La 5<sup>ème</sup> génération de loggers de bruit SePem chez Sewerin (SePem® 100 & 150) bénéficie ainsi de micros encore plus sensibles pour pouvoir détecter les fuites sur des distances plus importantes tout en disposant d'une autonomie plus importante. Chez Seba KMT, le Sebalog N-3 fournit, couplé à la fréquence, des informations supplémentaires sur l'éloignement approximatif de la fuite par rapport aux autres loggers. Le Zonescan 820 de Guterman associe de son côté détection acoustique et corrélation et peut être utilisé indifféremment en mode nomade ou en poste fixe.

Tous ces progrès rendent possible le déploiement de systèmes fixes de surveillance en continu du réseau et permettent de s'affranchir peu à peu des fonctions de recherche et de maintenance.

### S'affranchir des fonctions de recherche et de maintenance

En milieu urbain, un nombre croissant d'exploitants se tournent vers des systèmes de surveillance, en mode fixe ou

Fonctionnant à des vitesses de traitement plus élevées et doté d'un système amélioré de traitement des signaux, l'Aquascan TM2 de Gutermann permet un nombre très important de corrélations. Il est capable de détecter des fuites avec une grande précision, y compris celles qui produisent des bruits sourds à basses fréquences, et ce même dans des conditions difficiles, par exemple sur des canalisations de gros diamètre ou des tuyaux non métalliques.

en mode réseau, capables de retransmettre au quotidien les données vers l'exploitation ou un site Web hébergé. Avantages: pas d'intervention humaine pour recueillir les données qui arrivent quotidiennement en temps réel et permettent ainsi un suivi encore plus fin et des délais d'intervention encore plus courts. Une simple comparaison entre les résultats actuels avec les données précédemment historisées permet de déceler les moindres changements qui affectent le réseau.

De plus, en combinant les fonctions de détection acoustique et de corrélation, les prélocalisateurs tels que le Zonescan 820 de Gutermann abaissent les coûts et réduisent les risques de faux positifs (fausses alarmes) et de faux négatifs (fuites non identifiées). De même, le développement des communications radio et l'interfaçage de ces équipements avec le réseau Wi-Fi à l'échelle d'une ville permet de supprimer le recours à des cartes SIM GPRS en abaissant les coûts. Du coup, les équipements s'interfaçent avec les réseaux radios des dispositifs de télérelève à l'image du Zonescan 820, du SePem 200 de Sewerin (compatible Ondeo Systems), du Perma-log+ d'Hydreka (réseau VHF longue portée HMS) ou encore du Phocus HR de Primayer (compatible Homerider Systems). Le système Zonescan Alpha de Gutermann installé dans les villes d'Abu Dhabi et Al Ain aux Émirats Arabes Unis après avoir été sélectionné à l'issue de 18 mois de tests intègre ainsi 10 000 loggers, 3 500 répéteurs, 750 concentrateurs Alphas installés. C'est le plus grand système fixe de détection de fuites avec corrélation jamais installé dans le monde. Il a également été déployé sur le Grand Lyon et à Bordeaux. Mais ce type de systèmes concerne également des réseaux plus modestes. « On commence à voir des projets qui concernent des réseaux dont la longueur excède à peine les 250 km, y compris en milieu rural lorsque le réseau est très étendu », précise Hervé Hubon.

La technique du gaz traceur se développe également de manière soutenue. Elle trouve l'essentiel de ses applications lorsque les techniques acoustiques n'ont pas donné de résultats ou lorsqu'elles ne sont pas



adaptées: réseau plastique, absence de points d'accès, faible pression, profondeur trop importante, environnement bruyant. Elle consiste à introduire un gaz plus léger que l'air - de l'hélium ou de l'hydrogène - dans le tronçon à étudier. Le gaz, inerte, se dissout sous la pression de l'eau qui le transporte. En présence d'une fuite, il s'échappe de la conduite et remonte à la surface ou il peut alors être détecté à l'aide d'un capteur qui mesure sa concentration. « La technique

ne manque pas d'avantages :

elle s'affranchit du matériau dont sont composées les canalisations, elle peut être menée sur des conduites en charge et elle permet d'évaluer l'importance des fuites en fonction de la concentration de gaz mesurée, explique Hervé Hubon. De plus, les fuites présentes sur une même portion de réseau testée sont repérées en une seule opération » précise Pierre Mellac chez S.E.T.E.C. Elle progresse donc assez logiquement, également portée par des équipements plus simples à utiliser, plus sensibles et plus performants. Le Variotec 460 Tracergas chez Sewerin affiche ainsi un seuil de détection de 0,1 ppm avec une vitesse de montée et de descente de la mesure 4 fois plus rapide que son prédécesseur.

Pour favoriser une dispersion optimale du gaz, Primayer propose de son côté une valise d'injection permettant un contrôle très fin de la débitmétrie de l'injection, l'étape la plus difficile à maîtriser. Injecter une trop forte quantité de gaz conduit en effet à obtenir en surface une poche de gaz trop étendue ce qui rend difficile la localisation précise de la fuite. À l'inverse, injecter une quantité trop faible de gaz peut conduire à ne rien détecter. Sur cette technologie comme sur les autres, l'expérience issue d'une pratique régulière est seule garante de bons résultats. ■

## Optimiser la performance globale des réseaux d'eau potable

Aquadvanced™ de Suez environnement surveille le comportement hydraulique du réseau en temps réel grâce à des capteurs mesurant le flux, la pression, le débit et permettant ainsi d'identifier et d'anticiper les anomalies telles que les fuites tout en agissant sur la qualité de l'eau ou des problèmes de pression. Au-delà de ces informations, Aquadvanced™ rassemble des données en provenance du système de télégestion et d'acquisition de données SCADA, du SIG, de la télérelève sans oublier le système de gestion du personnel, des interventions et de la relation client. Aquadvanced™ centralise ses données, les traite, les analyse et les utilise pour réaliser des synthèses et cartographies détaillées, des simulations de l'impact des actions menées, des propositions pour optimiser la consommation d'énergie... Le réseau, placé ainsi sous haute surveillance, peut

être contrôlé en permanence pour une gestion intelligente des événements.

Une eau trop chlorée? Une chute du niveau de la pression? Une alerte est aussitôt envoyée et le problème, analysé et localisé immédiatement et précisément, peut être résolu dans les meilleurs délais et suivi, étape par étape, avec la simulation du plan d'action à mener.

Grâce à l'acquisition, en septembre 2014, de Derceto, Suez environnement a intégré dans Aquadvanced™ la possibilité de réduire les coûts d'exploitation de l'eau potable en accédant en temps réel aux tarifs de l'électricité, permettant la mise à jour quasi instantanée des prévisions de demande en eau potable. La stratégie de pompage est optimisée, assurant ainsi la meilleure efficacité économique pour un approvisionnement en eau potable 24h/24 et 7j/7.