



L'EAU, L'INDUSTRIE, LES NUISANCES

Revue mensuelle - N° 316 - Novembre 2008 - ISSN 0755-5016

www.revue-ein.com

SPÉCIAL POLLUTEC

pour que
l'Eau reste

l'Eau

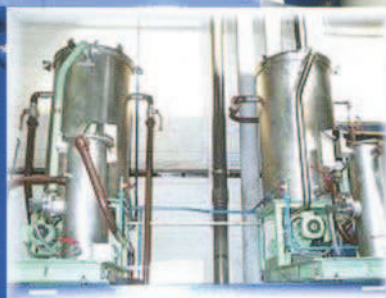
Des solutions globales
pour des résultats durables



Traitement primaire
*systèmes de décantation, écrémage,
déshuile, oléofiltration*

Traitement secondaire
*procédés physico-chimiques classiques
ou par électrocoagulation (SOLVIN®)*

Traitement tertiaire
*techniques d'oxydation avancées
(ozonation catalytique), évaporation
sous-vide*



Pollutec

SEREP - Hall 8 - Stand 232

info@serep.fr • www.serep.fr

Diagnostic permanent des réseaux d'assainissement : une nouvelle génération de capteurs

ABSTRACT

Permanent diagnosis in sewer network

This article describes a new generation of sensors installed on several utilities sewer networks in France. This permanent diagnosis methodology gives the keys for a good understanding of sewer networks functioning, and allows for environmental polluted rejection reduction or avoidance.

Éric Farnier, Ingénieur Conseil - Société
JUMINIS

Cet article s'attache à décrire une nouvelle génération de capteurs mis en œuvre sur les réseaux d'assainissement de plusieurs collectivités afin d'établir un diagnostic permanent de ces réseaux. Cette démarche de diagnostic permanent apporte les clés nécessaires à la compréhension du fonctionnement du réseau et, par la même, les moyens de réduire voire d'éliminer les rejets polluants dans le milieu naturel.

La réduction des rejets d'effluents dans le milieu naturel passe par une meilleure maîtrise des installations de collecte des eaux usées et de leur fonctionnement. Cette amélioration est au cœur de l'arrêté du 22 juin 2007, qui, comme le précise la circulaire du 15 février 2008, vise notamment à :

- Renforcer et améliorer la fiabilité de l'autosurveillance pour mieux estimer les performances de la collecte et du traitement des eaux usées;
- Faciliter l'évaluation de la performance des ouvrages par les services;
- Renforcer la qualité des ouvrages de collecte et de traitement.

La démarche de diagnostic permanent du réseau d'assainissement s'inscrit parfaitement dans le cadre de cette législation. Il s'agit d'une démarche volontaire, souvent liée à un Plan de Management Environnemental (ISO14001), qui renforce les mesures d'autosurveillance déjà réglementées. L'objectif est de caractériser les flux parasites circulant dans le réseau (eaux claires de différentes origines) en équipant les points sensibles du réseau (siphons, points d'obstruction fréquente, déversoirs,...) de

moyens de métrologie à poste fixe, télégrésés.

Caractériser les flux parasites circulant dans le réseau

Le système de capteurs de niveau autonomes et communicants développé par la société SIREA Environnement pour cette application, est à même de réaliser et transmettre des mesures suffisamment fréquentes et précises. Le système comporte 3 niveaux :

- Des capteurs de niveau, équipés de modules radiofréquence;
 - Des passerelles GSM/GPRS reliées à un groupe de capteurs;
 - Un gestionnaire de réseau, qui collecte et stocke les données, et gère les alarmes.
- Pour répondre de façon optimale aux contraintes techniques et économiques de cette application, la société SIREA

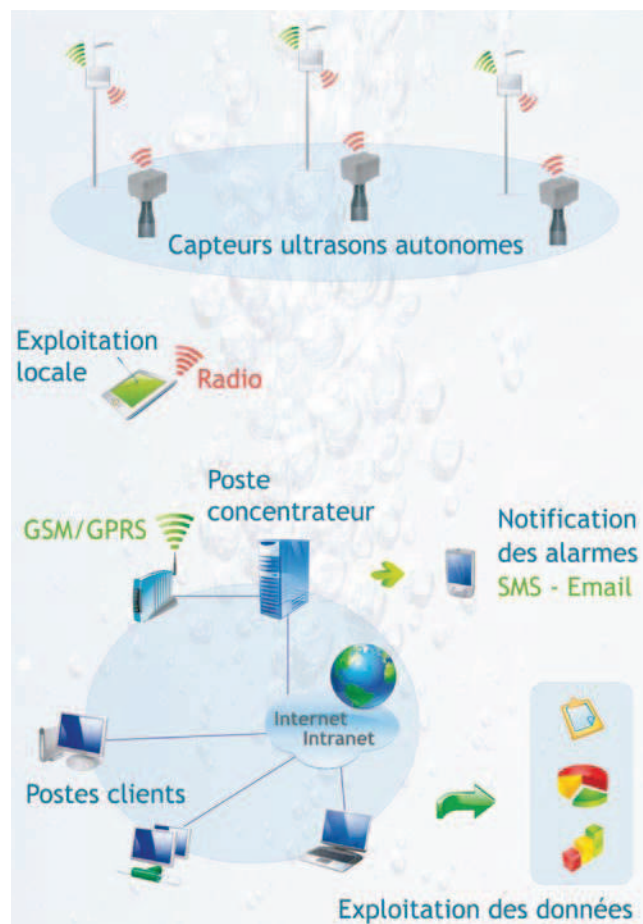


Figure 1 : Synoptique réseau capteur de niveau.



Figure 2 : Cunette vue du haut d'un regard.

Environnement a été amenée à concevoir son propre capteur à ultrasons aériens, basé sur des cellules piézoélectriques performantes, pilotées par une électronique spécifique utilisant un algorithme exclusif de traitement des mesures qui filtre les résultats erronés ou douteux afin de garantir une mesure précise. Le cône du faisceau d'ultrasons généré a été suffisamment réduit pour s'affranchir des problèmes de proximité de paroi et permettre de mesurer le niveau d'eaux usées dans la cunette large de 20 cm, au fond d'un regard d'assainissement profond de plusieurs mètres.

Une double compensation de température a été incorporée afin de garantir la précision sur toute l'étendue de mesure (+/- 2 mm sur 3 mètres pleine échelle). En effet



Figure 3 : Capteur avec son montage de fixation articulé, et son électronique associée.

ou de mettre temporairement le capteur en veille pour limiter volontairement les messages d'alerte...

Le fonctionnement de chaque capteur est lié à des seuils paramétrables à partir desquels on peut adapter le mode de fonctionnement (niveau bas : faible fréquence de mesure, cote d'alerte dépassée : surveillance accrue). Ceci permet d'optimiser la consommation et de garantir une longue autonomie sur piles (> 5 ans). Par exemple, on pourra effectuer une mesure par heure et une transmission GPRS par jour en mode veille, puis passer à une mesure toutes les 15 mn avec transmission GPRS toutes les heures en cas de franchissement de seuil (en plus de l'envoi par SMS et/ou courriel de messages d'alerte).

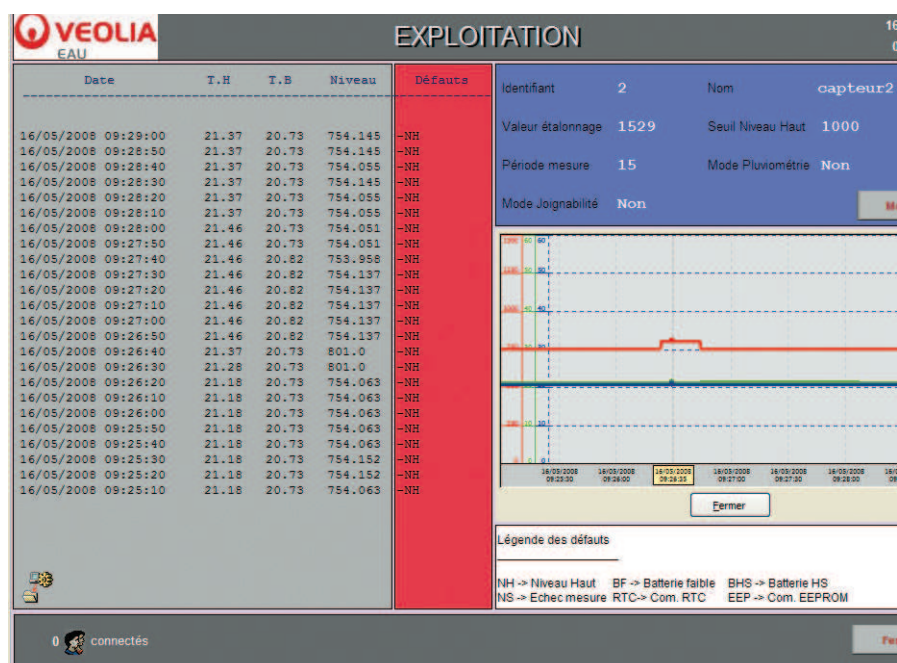


Figure 4 : Page d'accès aux paramètres d'un capteur.

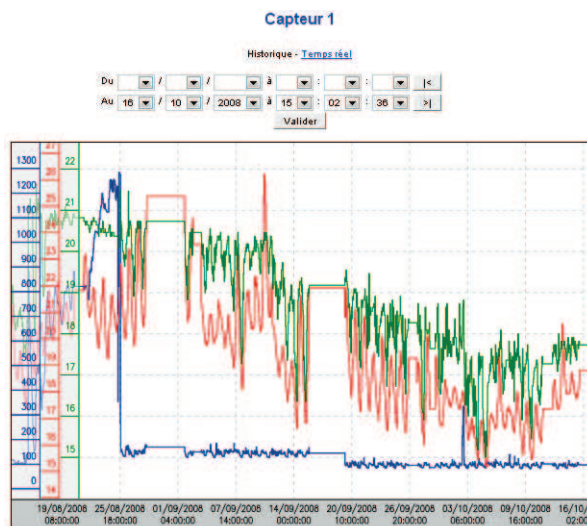


Figure 5 : Exemple de courbes de niveau (bleu) et températures haute et basse.

Enfin, grâce au serveur internet, le client accède de façon sécurisée à la gestion des paramètres de son réseau de capteurs (seuils d'alerte, adresses des messages d'alarme,...) et consulte ou télécharge les mesures qui sont par ailleurs archivées sur les serveurs ce qui garanti la traçabilité des événements. De nombreux outils permettent de faciliter l'exploitation (cartographie localisant les capteurs sur le réseau, courbes,...) et SIREA Environnement est à même d'adapter sa prestation aux besoins du client (mise à disposition des données, traitements et analyse, partenariat avec des bureaux d'études, ...).

Dans le cadre de ces installations, les équipes de SIREA Environnement ont pris en charge l'ensemble du projet, depuis la fourniture et la pose des équipements jusqu'à l'hébergement des données et des sites d'accès internet.

Optimiser le fonctionnement du réseau d'assainissement

Depuis les diverses mises en service, l'intérêt d'une telle démarche a été démontré par la mise en évidence d'engorgement du réseau (obstruction du réseau qui se traduit par un accroissement de niveau non corrélé avec les niveaux des points amont et aval).

Au lieu de visites périodiques plus ou moins aléatoires, les services d'exploitation ont ainsi pu focaliser leurs efforts sur les points réellement critiques et optimiser le fonctionnement de leur service.

Une autre application très importante réside dans la possibilité de détecter les intrusions d'eaux claires parasites dans

les réseaux d'assainissement, en provenance soit des précipitations (eaux parasites de captage), soit des nappes phréatiques (eaux parasites d'infiltration). Ces intrusions parasites sont notoirement dommageables au bon fonctionnement des réseaux et des installations de traitement qu'elles saturent inutilement (avec le risque d'un rejet d'effluents pollués dans le milieu naturel).

La détection des eaux parasites d'infiltration se fait par l'analyse des débits nocturnes, et la corrélation avec les éléments extérieurs (niveaux des nappes,...). De la même manière, on est à même de suivre les rejets industriels importants.

Ce type d'appareils bien adaptés à une utilisation sur les différents types de réseaux d'assainissement (séparatif, unitaire, pluvial), est également utilisé sur les déversoirs et complète ainsi le diagnostic permanent des réseaux d'assainissement et des rejets indésirables. Dans le cas des déversoirs, la mesure de niveau réalisée avec ces capteurs devient une mesure de débit en appliquant les formules hydrauliques

Mieux connaître le fonctionnement des réseaux d'assainissement

Force est de constater que le fonctionnement des réseaux d'assainissement est aujourd'hui assez mal connu. Nombre d'installations sont anciennes et leur étanchéité pas toujours bien maîtrisée. Les systèmes de capteurs existants sont souvent onéreux et associent difficilement autonomie et communication. Par ailleurs, ils sont souvent mal adaptés à un fonctionnement permanent dans le milieu hostile des réseaux d'assainissement et ne permettent pas, à ce jour, de modéliser correctement le fonctionnement de ces réseaux de collecte.

Interrogés sur l'existence d'un besoin pour des équipements tels que ceux décrits dans le présent article, les acteurs de l'assainissement ont manifesté un vif intérêt pour ce nouveau système. « De tels capteurs de niveau autonomes, communicants, sans maintenance et « low cost », nous permettront d'équiper nos réseaux de collecte des eaux usées des points de mesures nécessaires à la bonne connaissance de leur fonctionnement » confirme ainsi Christian Salic, de Veolia Eau Toulouse.

ques normalisées, ou par étalonnage de la relation hauteur/débit. Les rejets sont alors non seulement détectés, mais également quantifiés.

Ce nouveau système de capteurs de niveau autonomes et communicants est donc bien adapté à la mise en œuvre d'un diagnostic permanent du réseau d'assainissement, outil indissociable d'une démarche environnementale responsable, conforme à l'esprit des nouvelles réglementations en vigueur. ■



Figure 6 : Mise en place par le technicien.