

Fiche n°11 : Acquisition et transmission des mesures en réseaux d'assainissement

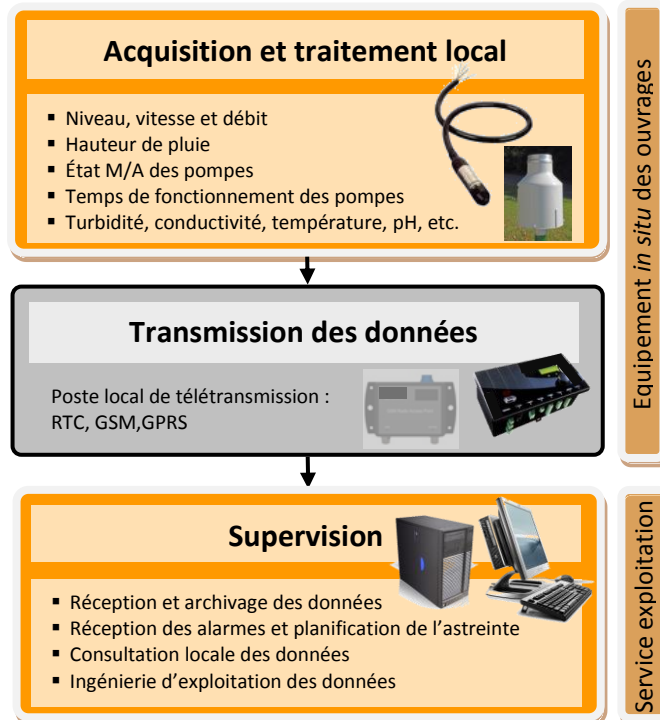
1. INTRODUCTION

Les exigences réglementaires liées à l'autosurveillance des réseaux d'assainissement et le développement du diagnostic permanent conduisent les gestionnaires à équiper les points de déversement ou les points de transit principaux de dispositifs métrologiques permettant d'en suivre le fonctionnement de manière continue.

Ce suivi requiert l'acquisition de données variées à pas de temps relativement fin (quelques minutes) telles que :

- la hauteur de pluie et l'intensité des précipitations ;
- la hauteur d'eau dans un ouvrage ;
- la vitesse d'un écoulement ;
- le débit transitant dans une canalisation ;
- les temps de fonctionnement de certains équipements (pompes, déversoirs, etc.) ;
- toute autre mesure dont la connaissance en continu permettrait d'améliorer la connaissance du fonctionnement de la collecte (turbidité, MES, T°, H₂S, pH, conductivité, etc.).

L'objectif de cette fiche technique est de conseiller les gestionnaires dans leur réflexion sur l'élaboration d'une chaîne de mesure (cf. schéma ci-dessous), de l'acquisition d'une grandeur in-situ à la transmission des données dans un outil de supervision centralisé (gestion des alarmes, archivage des données de mesure et traitement *a posteriori*).



Sont décrits principalement dans cette fiche, les éléments essentiels de l'acquisition et de la transmission de données : les fréquences de mesure (scrutation) et d'enregistrements (historisation), puis les différents modes de transmission de données avec leurs avantages et inconvénients respectifs. Le volet supervision « validation et valorisation des données d'autosurveillance » est traité dans une fiche technique dédiée.

Les principes de mesure *in situ* des grandeurs nécessaires à l'autosurveillance ont par ailleurs déjà été traités dans différentes fiches techniques (FT) ou méthodologiques (FM) spécifiques rédigées par le groupe de travail :

- [FT1](#) : Mesurage de la hauteur d'eau par capteur à ultrasons ;
- [FT2](#) : Mesurage de la hauteur d'eau par capteur piézorésistif ;
- [FT3](#) : Mesurage de la pluie par des pluviomètres ;
- [FT4](#) : Mesurage de la vitesse par cordes de vitesse ;
- [FT5](#) : Mesurage de la vitesse par effet Doppler ;
- [FM6](#) : Calcul du débit à partir de la hauteur d'eau ;
- [FM8](#) : Mesurage du débit transité ou déversé sur les postes de relèvement ;
- [FM9](#) : Mesurage des flux polluants de MES et de DCO par turbidimétrie.

Ces fiches sont toutes accessibles à partir de ce document en cliquant sur les liens hypertexte en bleu.

2. TYPES DE DONNEES

De manière générale on distingue trois types de données qui peuvent être acquises à l'aide de sondes ou de détecteurs :

- **État TOR (tout ou rien)** : cette information de type binaire peut être générée directement ou indirectement par le dispositif de mesure. Couramment, il peut s'agir de l'horodatage d'une impulsion électrique ou de l'horodatage d'un passage en tension ou hors tension d'un équipement électromécanique, comme lors **d'un basculement d'auget de pluviomètre, de l'activation d'un détecteur de surverse ou d'une mise en marche ou en arrêt d'une ou plusieurs pompes**. Ces états TOR sont souvent retranscrits sous la forme suivante : marche/arrêt, normal/défaut, 0/1, etc. La génération indirecte d'un état TOR s'effectue généralement lors du dépassement ou de l'abaissement par rapport à des valeurs de référence (analogiques ou numériques) d'un paramètre mesuré. A ces états sont souvent associés des niveaux d'alarmes. Dans le cas particulier des transmetteurs de débitmètre, une impulsion peut être émise tous les X m³ écoulés pour incrémenter un index de comptage ou piloter un préleveur en mode débit.
- **Valeurs analogiques** : la majorité des instruments de mesure permet via un transducteur de retranscrire une grandeur physique en une grandeur électrique qui lui est directement proportionnelle. Le signal analogique fourni par le capteur peut être soit une tension 0-5 V, soit une intensité 0-20 mA ou 4-20 mA. Le signal 4-20 mA constitue le standard. Couramment, on associe au capteur la fonction de transmetteur de **ces signaux analogiques qui peuvent être enregistrés dans la mémoire interne du capteur et dans la mémoire d'un poste local de télégestion en charge de l'historisation et de la transmission des données en supervision**. On associe souvent au transmetteur la fonction de convertisseur, de l'analogique en numérique pour affichage de la valeur mesurée (un signal 4-20 mA correspondra par exemple à une pleine échelle de mesure de hauteur d'eau de 0-3 m), puis de la valeur numérique en une autre valeur numérique par une table de correspondance ou une relation mathématique (formule hydraulique ou polynôme). C'est le cas fréquent par exemple de la conversion de hauteur d'eau en débit.
- **Valeurs numériques** : selon les capteurs les différents éléments ou fonctions qui le composent (transmetteur, afficheur, enregistreur, convertisseur, processeur, etc.) **sont soit intégrés, soit en modules séparés. Les progrès récents en miniaturisation et en traitement du signal ont conduit à raccourcir la chaîne de mesure en la rapprochant au plus près du mesurande afin de fiabiliser le traitement du signal et de réduire les pertes et interférences possibles. Les capteurs sont « numérisés » et directement raccordable (« plug and play ») à un afficheur ou à un poste local de télégestion via des connectiques RS-485, Modbus, etc.** Le poste local de télégestion a aussi évolué en incluant les fonctions de convertisseur, d'afficheur et d'automate.

3. ACQUISITION DES DONNEES

Les états TOR sont simplement horodatés. Un traitement simple permet de déterminer les durées sur état TOR (par exemple temps de fonctionnement de pompes, durée de déversement, etc.).

Les signaux analogiques et numériques sont rafraîchis selon le pas de temps de mesure du transducteur (de l'ordre de la milliseconde). Une scrutation et une historisation sont effectuées généralement à un pas de temps fixe de l'ordre de la minute, paramétrable par l'utilisateur. Les valeurs sont moyennées sur ce pas de temps.

Les informations ou types de données à remonter et les paramétrages standards à réaliser dans le cadre d'une chaîne de mesure d'un équipement d'autosurveillance sont proposés dans le tableau ci-dessous. Nous nous sommes basés sur un pas de temps d'historisation de 6 minutes qui est généralement utilisé par référence au suivi de la pluviométrie à 6 minutes de Météo France.

	Capteurs ou types de données	Poste de télégestion et prétraitement
	Pluviomètre	
Pluviomètre	Basculements d'augets ou incréments de poids équivalent à 0.1 ou 0.2 mm	Historisation à pas de 6 min de la hauteur de pluie
	Sonde de niveau	
Déversoir d'orage	Scrutation sur 6 min de la hauteur d'eau déversée	Historisation à pas de 6 min de la hauteur d'eau
	Sonde de niveau et si besoin de vitesse	
Collecteur gravitaire	Scrutation sur 6 min de la hauteur d'eau et de la vitesse de l'écoulement dans le collecteur	Historisation à pas de 6 min de la hauteur d'eau, de la vitesse et du débit.
ou	Calcul du débit équivalent à partir de la hauteur, de la vitesse et de la relation hauteur/surface mouillée propre à la section de l'ouvrage	Possibilité de convertir la hauteur en débit à partir d'une table de correspondance
Conduite de surverse	Possibilité de convertir la hauteur en débit à partir d'une table de correspondance	Création d'un index sur le volume écoulé. Possibilité de générer une impulsion tous les X m ³ pour prélèvement proportionnel au volume écoulé (méthode de référence).
	Contacteurs de Pompes	
Poste de relevage	Temps de fonctionnement	Historisation à pas de temps horaire des index de temps : <ul style="list-style-type: none"> ▪ pour chaque pompe individuellement, ET ▪ pour chaque combinaison de pompes fonctionnant en parallèle.
	Horodatages de leurs états Marche/Arrêt	Journalisation de tous les évènements M/A des pompes
	Sonde de niveau	
Si poste équipé d'un DO amont ou d'un TP	Scrutation sur 6 min de la hauteur d'eau dans la bêche	Historisation à pas de 6 min de la hauteur d'eau Possibilité de convertir la hauteur en débit à partir d'une table de correspondance Création d'un index sur le volume écoulé. Possibilité de générer une impulsion tous les X m ³ pour prélèvement proportionnel au volume écoulé (méthode de référence).

4. TRANSMISSION DES DONNEES

Le poste de télétransmission, dit couramment satellite local de télégestion, permet l'acquisition de données provenant de différents types de capteur. Ces données sont soit brutes, soit déjà prétraitées par les éléments processeur ou convertisseur compris ou non dans le capteur lui même. Le satellite de télégestion effectue également des prétraitements de type index, différence d'index ou conversion d'une variable en une autre variable. Il peut également faire une analyse locale en temps réel des données en générant des alarmes sur seuils haut et bas (début et fin de déversement par exemple). Ces alarmes

peuvent générer un appel en supervision et un envoi non programmé des données acquises depuis le dernier envoi programmé.

Généralement, les gestionnaires planifient un envoi journalier à heure fixe des informations (entre 6h00 et 8h00). Les satellites envoient successivement leurs informations archivées à heure fixe ou sont interrogés sur demande par la supervision. Ces envois plus ou moins fréquents ou interrogations planifiées ou provoquées permettent de distinguer un mode de gestion classique des données « *a posteriori* » d'un mode de gestion plus opérationnel dit en « temps réel » qui permet de mieux gérer les ouvrages, notamment par temps de pluie (gestion dynamique des flux : stockage, restitution, déversement, vitesse de pompage variable, pourcentage d'ouverture de vanne mobile, etc.).

Le mode de communication (RTC, GSM, GPRS, ADSL, CPL, radio, etc.) de l'information conditionne aussi les vitesses de transfert des données à la supervision et donc la possibilité de pratiquer une gestion en temps réel de l'information et des ouvrages télégerés.

Selon les ouvrages ou installations électromécaniques, les grandeurs à suivre et les capteurs utilisés ainsi que la proximité des réseaux EDF et TELECOM ou la bonne couverture des réseaux mobiles, un point de mesure peut être entièrement autonome en énergie et en communication. Dans le cadre de l'autosurveillance des réseaux d'assainissement, ce type d'instrumentation peut uniquement être réalisé pour un pluviographe à augets, une sonde de niveau piézométrique et plus récemment pour une sonde de niveau ultrasons avec conversion locale ou non en débit. Les satellites de télégestion autonomes en énergie et en communication utilisent généralement les réseaux GSM ou GPRS et l'envoi de SMS ou de fichiers. Il existe également des satellites « mixtes » : autonomes en communication mais alimentés par le réseau EDF ou autonomes en énergie et raccordés au réseau TELECOM.

Les avantages et inconvénient des différents modes de communication de l'information sont résumés dans le tableau ci-dessous.

	Avantages	Inconvénients
RTC	Facile, répandu	Fil, modem analogique
GSM-SMS	Pas de fil	Réseau, nombre de données
GPRS	Plus grand nombre de données Communication avec supervision possible (réception-émission)	Réseau
ADSL	Facile, répandu, numérique	Sécurité
Radio	Sécurité	Coût (sauf dans le cas d'une architecture radio mutualisée)
CPL		Difficile
WI-FI, autres,...		Sécurité, réseau

5. CONTACT

Jérôme DE BÉNÉDITTIS, Veolia Eau – Email : jerome.debeneditis@veoliaeau.fr