

## **Retour d'expérience sur l'autosurveillance réseaux en milieu rural**

---

Philippe COGNIE, Pierre Yves BIGOT, Lyonnaise des Eaux



## Contexte réglementaire Arrêté du 22/06/2007

### -> ARTICLE 18

Les déversoirs d'orage et dérivations éventuelles situés sur un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique par temps sec supérieure à 120 kg/j de DBO5 et inférieure ou égale à 600 kg/j de DBO5 font l'objet d'une surveillance permettant **d'estimer** les périodes de déversement et les débits rejetés.

-> Pression des services de l'état (police de l'eau) pour une mise en œuvre rapide de la réglementation



## ETAT DES LIEUX :

### Système d'assainissement en milieu rural de tailles moyennes (5 000 à 15 000 eh):

Réseau pouvant être étendu ,  
non visitable

- Diamètre de canalisation de 300 à 600 mm
- Accessibilité peu évidente



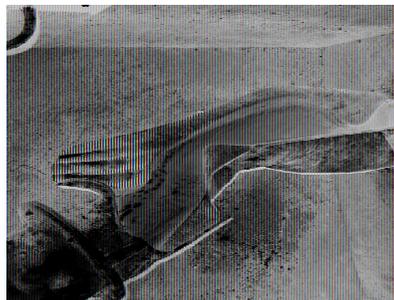
Déversoir d'orage



## Projet d'équipement

### Importance de bien définir les besoins :

- la fiabilité de la mesure dépend de la conception géométrique du déversoir (le miracle est impossible) (compromis entre l'hydraulique et la précision de mesure)-> nécessité ou non d'adapter/modifier le génie civil
- énergie et télécommunication
- télésurveillance
- gestion de la donnée (supervision centralisée , traitement par application spécifique)



Exple Déversoir de Filippi  
(pas d'adaptation de génie civil)



## Contraintes

### D'implantation :

Absence de réseau électrique et de communication



Obligation de mise en place de matériel autonome

### Hydrauliques :

Présence de clapet (influence aval sur l'amont)

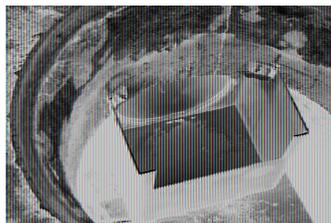
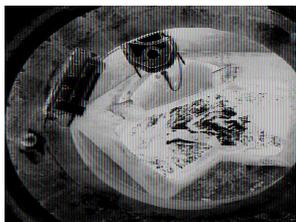
**Impact sur la technologie de mesure à utiliser**



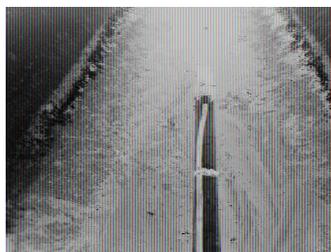


## Détermination du débit : différentes lois mathématiques possibles

### -Seuil rectangulaire



### -Hauteur vitesse



## Configuration Acquisition / transmission

### Choix de la configuration

#### Acquisition de la donnée :

- une mesure toutes les X minutes (compromis entre autonomie et représentativité mesure). Il s'agit d'une 'photo' à l'instant T et non d'une moyenne de plusieurs mesures.
- Certains matériels permettent des rythmes d'acquisitions différents (ex : une mesure par jour si aucun écoulement puis une mesure par minute si déversement)

#### Transmission de la donnée :

- transmission journalière et/ou sur évènement (problème tension)
- mode de transmission – GSM/SMS , GSM/DATA , GPRS



## Retour expérience sur le matériel utilisé sur 3 sites

	Ultrason	Hauteur/vitesse	US ou radar
Autonomie	++	-	+ (possibilité d'alim extérieure)
Robustesse	++	++	+
Convivialité (interface logiciel)	++	+	+

#### Remarques :

Attention également aux différents problèmes de communication entre le transmetteur et l'appareil de centralisation des données (protocole de communication spécifique à l'appareil de mesure)

Pour certaines configurations , une modification (ex calage du 0) sur site doit s'accompagner obligatoirement d'une action au niveau de la supervision (réception et traitement de la donnée)

Contrainte supplémentaire : la technologie de mesure de hauteur par sonde piézométrique nécessite la présence d'une hauteur minimum d'eau afin d'être comptabilisé



## Détermination du débit : différentes lois mathématiques possibles

- loi mathématique spécifique à l'ouvrage équipé (par campagne de mesure loi hauteur/vitesse)

### - Manning strickler

- La vitesse de passage est calculée par l'équation de Manning-Strickler ⇒
- Où **K** = coefficient de rugosité
- **I** = pente de l'écoulement
- **S<sub>m</sub>** = Section mouillée
- **D** = diamètre de la conduite
- **R<sub>h</sub>** = rayon hydraulique ⇒

$$R_h = \frac{D}{4} \times \left(1 - \frac{\sin \alpha}{\alpha}\right)$$

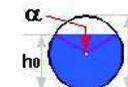
$$Q = S_m \times (R_h^{2/3} \times I^{1/2} \times K) \times 3600$$

- Qdébit = **S<sub>m</sub>** x **V** on a :
- **R<sub>h</sub>**=Rayon hydraulique

- Equation de la section mouillée **S<sub>m</sub>** :
- Avec

$$S_m = \frac{D^2}{8} \times (\alpha - \sin \alpha)$$

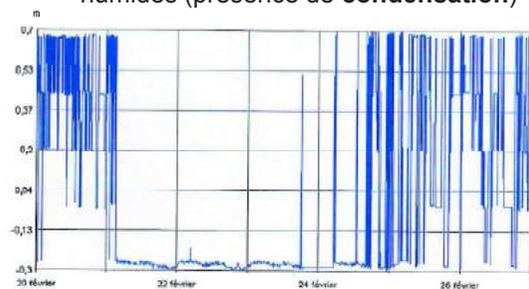
$$\alpha = 4 \times \text{Arc sin} \sqrt{\frac{h_h}{D}}$$





## Problèmes rencontrés

- lors de la mise en place de sonde ultra son dans des réseaux humides (présence de **condensation**)



Solutions possibles :

- renvoi d'angle
- Changement de technologie (radar)



- problème de **communication**
  - \* déport de l'antenne
  - \* changement de l'antenne

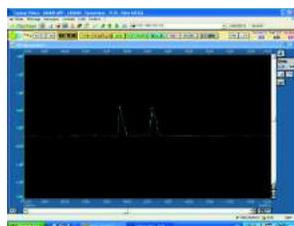


## Transmission de la donnée/ Architecture système :

capteurs autonome enregistreurs /  
transmetteurs



Supervision / centralisation



Base de données (Archivage et élaboration des rapports)



## METROLOGIE

### Ultra son / Radar:

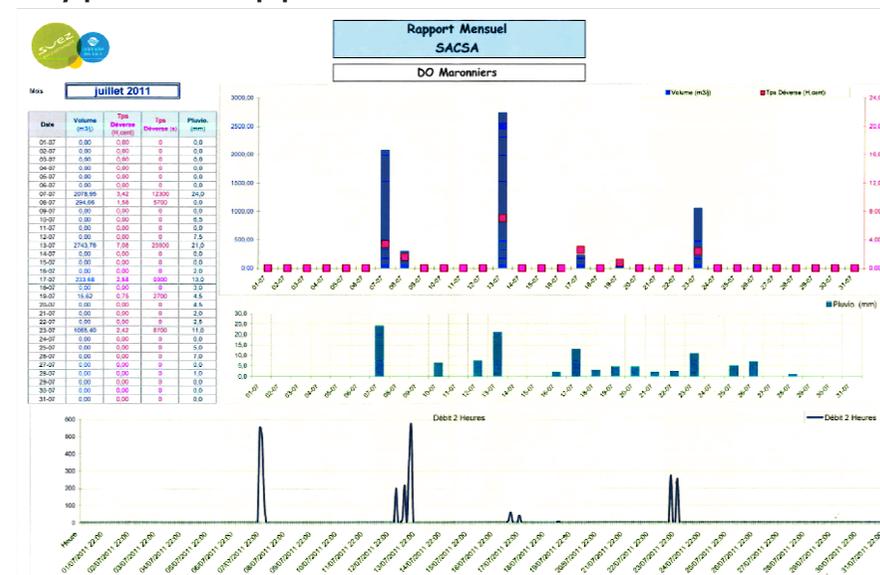
- vérification trimestrielle (à prévoir dès le projet) – par ex. système de plaques et de piges



### Hauteur (piezo)/vitesse (doppler) :

- Vérification délicate à mettre en œuvre du fait de la position du capteur dans la canalisation
- Cette vérification se fera par dépose du capteur et passage sur banc d'étalonnage (fréquence biannuelle)

## Type de rapport





## Conclusion

La mise en place de système de mesure sur les déversoirs permet :

- une meilleure connaissance des flux de pollution déversés sans traitement directement au milieu récepteur
- une meilleure connaissance du système d'assainissement dans sa globalité
- identifier les dysfonctionnements de collecte et de transport des effluents optimiser et cibler les travaux d'amélioration nécessaires sur les tronçons concernés

**Tout ceci afin de préserver au maximum la qualité des milieux naturels**

