

Équipement des déversoirs d'orage : Aide au choix par une analyse multicritères.

Emmanuelle VOLTE, Grand Lyon, Direction de l'eau,
Xavier NALTCHAYAN, Patricia BRELLE, Hydratec



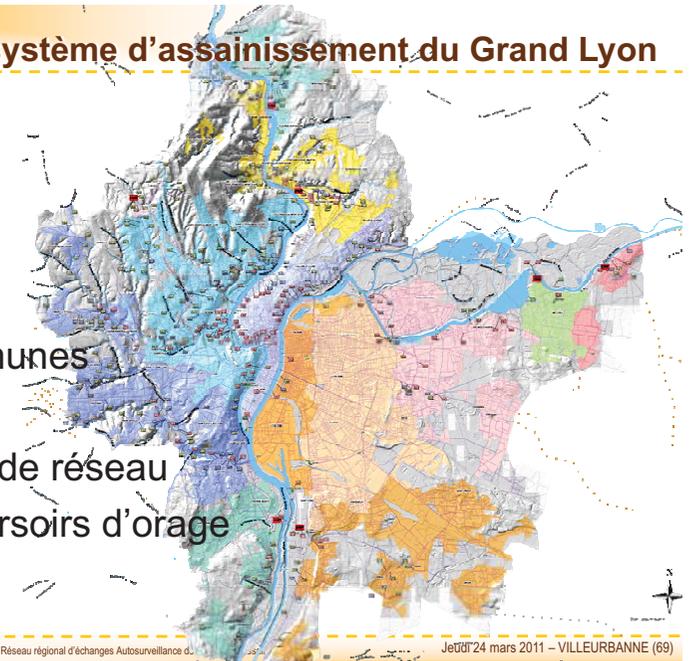
Équipement des déversoirs d'orage aide au choix par une analyse multicritères

- Éléments de contexte
- Les constats et les actions en cours
- Les objectifs attendus de l'étude
- La méthode
- Un exemple d'analyse
- Conclusions et perspectives



Le système d'assainissement du Grand Lyon

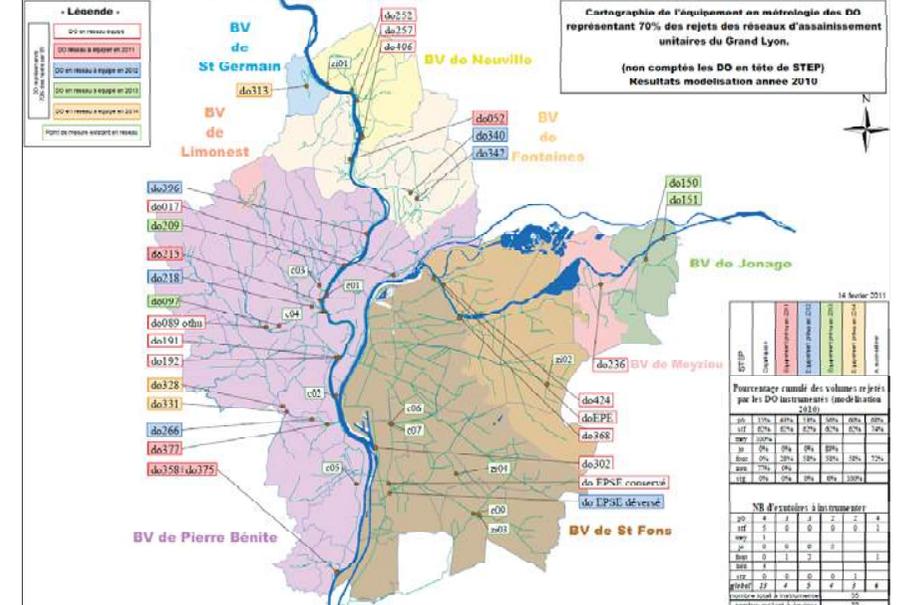
- 57 Communes
- 8 STEP
- 2700 km de réseau
- 380 déversoirs d'orage



Contexte

- Démarche autosurveillance (1999) :
 - Catalogue des déversoirs d'orage
 - Modélisation générale du réseau (70%)
 - Équipement en métrologie

Les équipements présents et projetés





Constat / Actions en cours

- Rapprochement systématique des résultats de modélisation avec les points de métrologie présents sur le réseau depuis 2007.
 - ➔ Des points remis en question; des actions correctives ponctuelles :
 - Vérification envasement,
 - Vérification section, loi hauteur/débit
 - Présence d'ouvrage (vanne, etc.)
 - Traçage rhodamine
 - Modélisation 3D engagée sur 2 points douteux ➔ déplacement des capteurs
 - Reconstitution de données



Constat / Actions en cours

- Une démarche de diagnostic permanent remise en question
 - Coût / énergie / temps lié à la reprise des données "validée"
- Finalité de la métrologie en continue
 - Auto-surveillance règlementaire
 - Meilleure connaissance de nos flux / optimisation de la gestion de notre réseau (exemple : stockage en réseau)



Objectifs de l'étude

Équipement des futurs DO :

- L'étude devra intégrer :
 - Les risques de mauvaise appréciation de la loi
 - Plusieurs types d'équipements étudiés
 - La modification éventuelle du génie civil
 - Une modélisation 3D si nécessaire
- Analyse :
 - Coût
 - Fiabilité mesure
 - Exploitabilité
 - Pérennité
- Choix du maître d'ouvrage en fonction de l'ensemble des paramètres



Les différentes phases de l'étude

- **Phase 1** : 3 déversoirs sur le bassin versant de Neuville 2009 (test méthode)
- **Phase 2** : 5 déversoirs à équiper en 2010
- **Phase 3** : 9 déversoirs à équiper en 2010/2011



Méthodologie

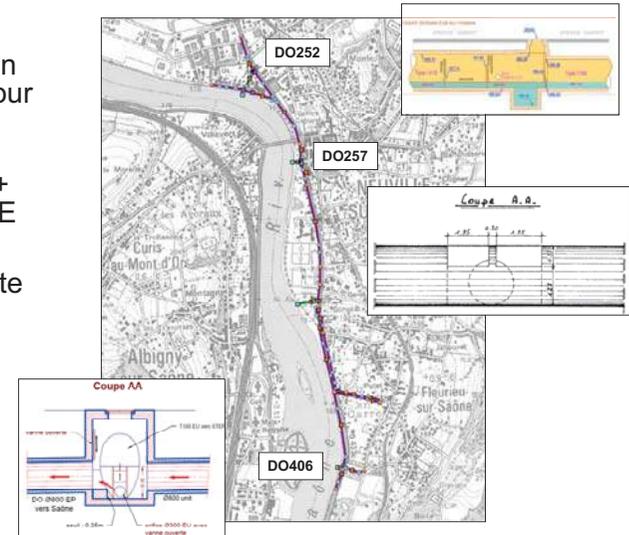
Etude comparative des scénarios d'équipement pour choisir l'instrumentation la plus adaptée

- Analyse des contraintes **d'installation et de maintenance**
- Analyse de la **qualité** des mesures
- **Recherche de similitudes avec les DO des phases précédentes**
- Analyse des **contraintes hydrauliques** :
 - Analyse du fonctionnement des ouvrages
 - Modélisation des ouvrages
 - Intégration des conditions limites (par exemple niveau de la Saône)
 - Interactions entre déversoirs sur un même bassin versant
- Analyse du **coût**
- Définition de campagne de mesures de validation si nécessaire
- Bilan de l'analyse



Phase 1 : 3 DO Neuville sur Saône

- Réalisation d'un seul modèle pour les 3 DO
- Données SIG + modèle CANOE
- Conditions limite aval :
 - Saône : niveau normal et en crue
 - Pompage à la station d'épuration de Neuville



Phase 1 : exemple de résultats DO406

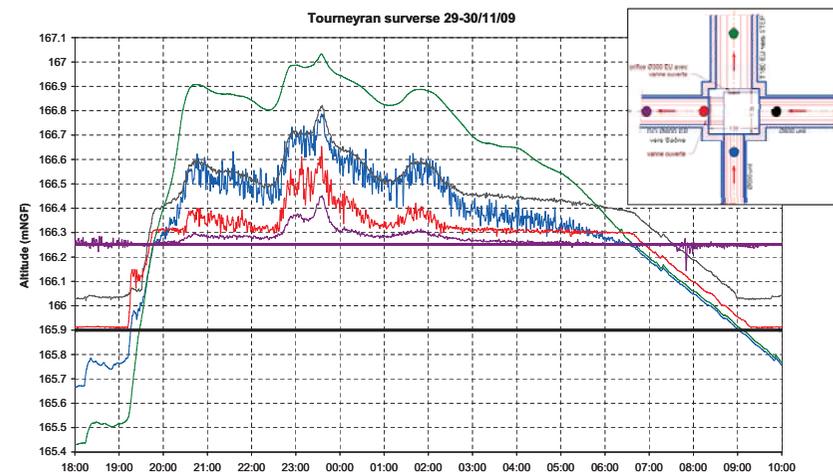
- Analyse des différentes solutions de mesures

Mesure du débit dans le collecteur de surverse	Mesure de hauteur + loi H(Q)	Faibles variations de hauteur dans le collecteur liées à la présence de la Saône
	Mesure de hauteur + Mesure de vitesse	Contraintes d'installation et d'exploitation trop fortes
Mesure de hauteur sur lame déversante	Mesure de hauteur + loi H(Q)	Solution préconisée si les lois H(Q) du modèle validées par les mesures
Mesure du débit à l'amont Et à l'aval du déversoir	Mesure de hauteur + loi H(Q)	Pas de lois H(Q) univoques
	Mesure de hauteur + Mesure de vitesse	Solution préconisée si les lois H(Q) ne sont pas validées



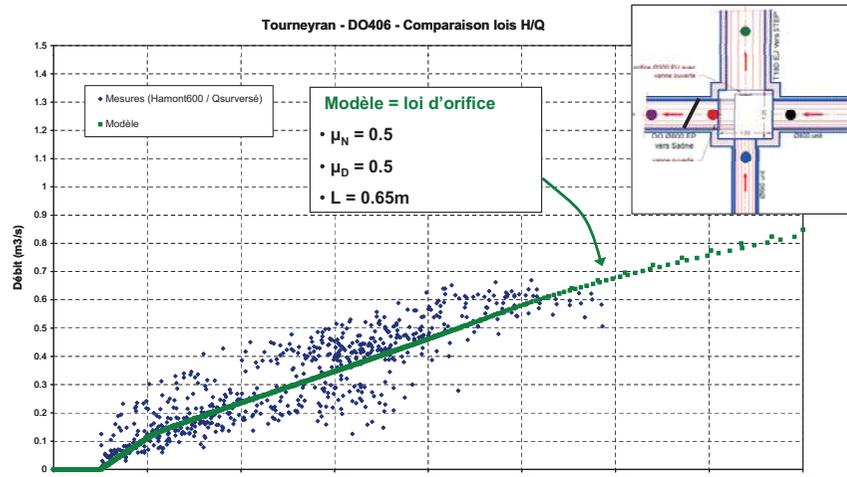
Phase 1 : exemple de résultats DO406

- Campagne de mesure : validation de la loi H/Q
 - 5 points de mesure
 - 4 dépassements de la cote de seuil



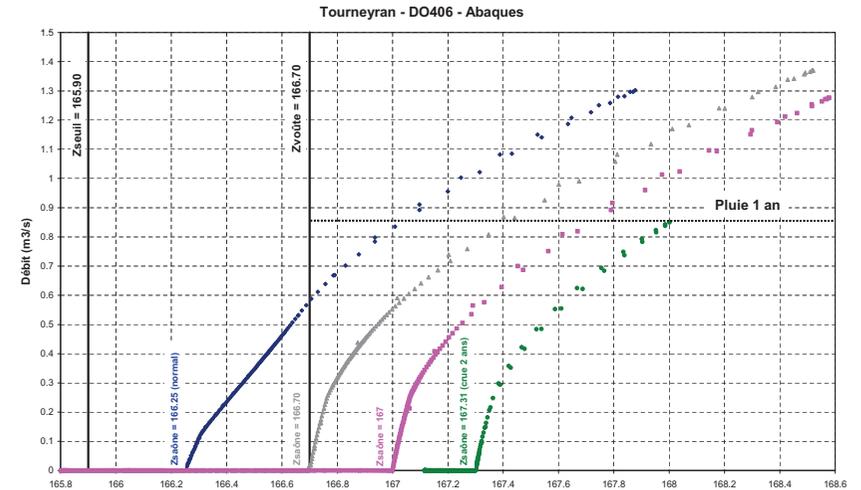
Phase 1 : exemple de résultats DO406

- Comparaison des lois H/Q



Phase 1 : exemple de résultats DO406

- Proposition d'instrumentation :
 - Mesure de hauteur sur seuil + mesure du niveau de Saône
 - Utilisation d'abaques pour la détermination du débit



Analyse multicritères

- Principe de mesure du débit déversé
- Instrumentations possibles
- Contraintes d'installation et de maintenance
- Qualité et précision de la mesure
- Contraintes hydrauliques
- Coût
- Bilan

Exemple de résultats (DO406) 1/2

Principe de mesure du débit déversé	Instrumentations possibles	Contraintes d'installation et de maintenance	Qualité et précision de la mesure
Mesure du débit dans le collecteur de surverse DN700 / DN900	Mesure de hauteur + Loi H/Q	Le faible diamètre de la conduite "surversé" impose l'utilisation de sondes immergées	Une seule mesure de hauteur : non cumul des incertitudes. La qualité de la mesure est surtout fonction de la validité des lois hauteur/débit Risques d'encrassement de la sonde immergée et donc d'absence de mesure.
	Mesure de hauteur + Mesure de vitesse	La distance entre la surverse et le clapet est insuffisante pour implanter une mesure de vitesse. La mesure de vitesse n'est pas possible à l'aval du clapet en raison du niveau de Saône élevé.	NC
Mesure de hauteur sur la lame déversante	Mesure de hauteur + Loi H/Q	L'emplacement de la mesure doit être choisi de manière à éviter les perturbations hydrauliques possibles au niveau de l'ouvrage. A priori, elle sera placée plutôt vers l'amont à proximité de la conduite Ø600	Une seule mesure de hauteur : non cumul des incertitudes La qualité de la mesure est surtout fonction de la validité des lois hauteur/débit
Mesure du débit à l'amont (DN600 et DN800) et à l'aval du déversoir (T180)	Mesures de hauteur + Loi H/Q	NC	NC
	Mesures de hauteur + Mesures de vitesse	Le faible diamètre des conduites amont impose l'utilisation de sondes de hauteur immergées Présence de dépôts dans le collecteur "conservé"	Perte de la mesure de débit si la sonde de vitesse ou de hauteur ne fonctionne pas (perte de signal, encrassement fréquent) Cumul des incertitudes de chaque mesure pour le calcul du débit surversé

Exemple de résultats (DO406) 2/2

Principe de mesure du débit déversé	Instrumentations possibles	Contraintes hydrauliques	Coût (€ HT)	Bilan
Mesure du débit dans le collecteur de surverse DN700 / DN900	Mesure de hauteur + Loi H/Q	Les faibles variations de hauteur dans le collecteur de surverse induisent une loi hauteur-débit avec une forte pente qui rend son exploitation difficile. La loi hauteur-débit dépend du niveau de la Saône. Nécessité de connaître le niveau de la Saône et d'appliquer une loi hauteur-débit différente à chaque niveau	NC	
	Mesure de hauteur + Mesure de vitesse	NC	NC	
Mesure de hauteur sur la lame déversante	Mesure de hauteur + Loi H/Q	La loi hauteur-débit dépend du niveau de la Saône. Nécessité de connaître le niveau de la Saône et d'appliquer une loi hauteur-débit différente à chaque niveau. La mesure du niveau de Saône sera partagée avec le DO257	1 H+1H Saône 32 000€	Solution préconisée car les lois hauteur-débit sont validées par la campagne de mesures
Mesure du débit à l'amont (DN600 et DN800) et à l'aval du déversoir (T180)	Mesures de hauteur + Loi H/Q	Il n'existe pas de loi hauteur-débit univoque dans les collecteurs amont et conservé	NC	
	Mesures de hauteur + Mesures de vitesse	Pas de contraintes majeures	3 H/V 50 000€	Les lois hauteur/débit sur la lame déversante ayant été validées par la campagne de mesure, cette solution n'est pas retenue

GRAIE - 6^e journée d'échanges régionale - Réseau régional d'échanges Autosurveillance des réseaux d'assainissement

Jeudi 24 mars 2011 - VILLEURBANNE (69)

Conclusion et perspectives

- Aide à l'exploitation ultérieure des mesures mises en place
- Amélioration de la connaissance du fonctionnement des ouvrages et du système
- Amélioration de la coordination entre les différents acteurs de l'autosurveillance : métrologie, études (modèle et SIG); exploitation du réseau; vannes; sécurité
- Intégration des coûts de maintenance plus détaillés
- Pérennisation de la coordination des acteurs

GRAIE - 6^e journée d'échanges régionale - Réseau régional d'échanges Autosurveillance des réseaux d'assainissement

Jeudi 24 mars 2011 - VILLEURBANNE (69)