



# Retours d'expérience Grand Lyon (69)

---  
Optimisation des points de mesures existants,  
capitalisation de 10 ans de suivi  
---

Patrick LUCCHINACCI – Grand Lyon  
Bernard CHOCAT – INSA de Lyon

MARS 2013- VILLEURBANNE (69)

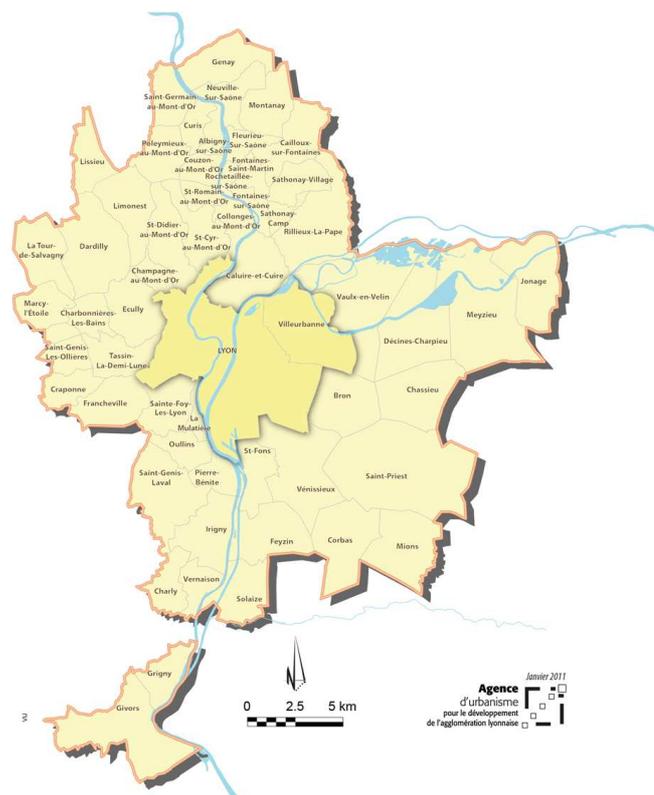


## Le Grand Lyon, une institution

Le Grand Lyon c'est :

- 58 communes,
- 52 500 ha,
- 1,36 million habitants,
- 4 700 agents,
- 1 762 millions €,
- 156 élus.

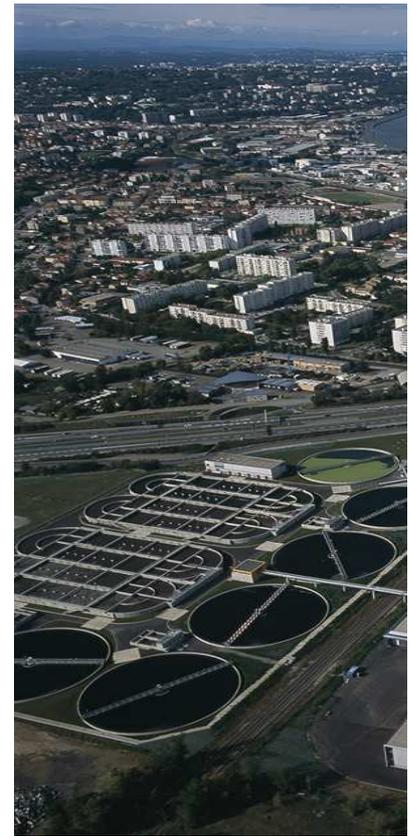
- 1969 : 55 communes.
- 2010 : intégration de Givors et Grigny.
- 2011 : intégration de Lissieu.





## La direction de l'eau, un patrimoine important

- 4 000 Km de réseau d'eau potable,
- 3 000 Km de réseau d'assainissement,
- 380 déversoirs d'orage,
- 70 stations de relèvement,
- 12 stations d'épuration,
- 26 stations de métrologie,
- 15 bassins de rétention / infiltration,
- 30 pluviomètres.
  
- Investissements du Grand Lyon (en 2009) :
  - 12 millions d'euros sur les réseaux,
  - 46 millions d'euros sur les stations d'épuration.
  
- 620 agents.



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)



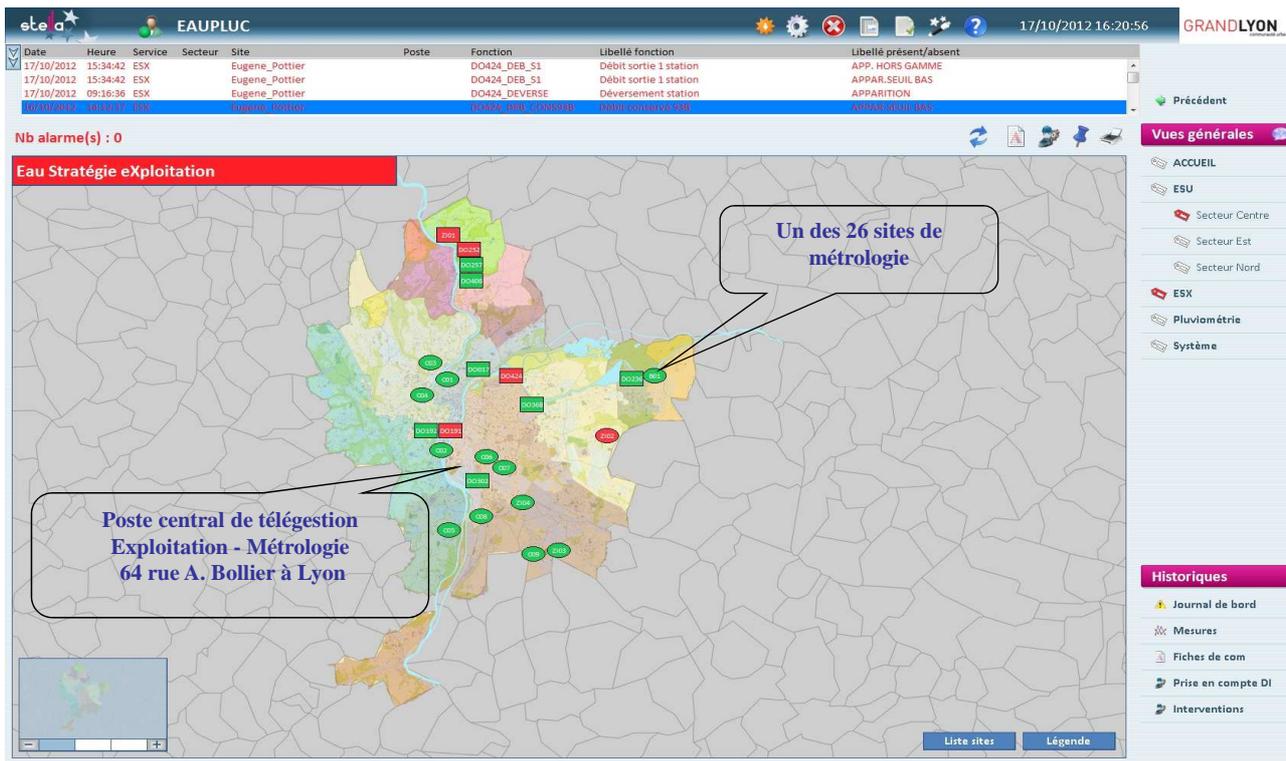
## L'unité Métrologie, les missions

- Répondre à l'aspect réglementaire de la loi sur l'eau,
- Installer et superviser 26 stations de mesure
- Fournir une parfaite connaissance centralisée des états et mesures des ouvrages,
- Alerter en cas d'apparition de défauts techniques et d'alarmes d'exploitation (*par exemple : niveau ou vitesse très haut*),
- Assurer un suivi rigoureux des mesures de débits,
- Fournir des bilans réglementaires et d'exploitation,
- Amélioration continue de notre système de mesure.



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)

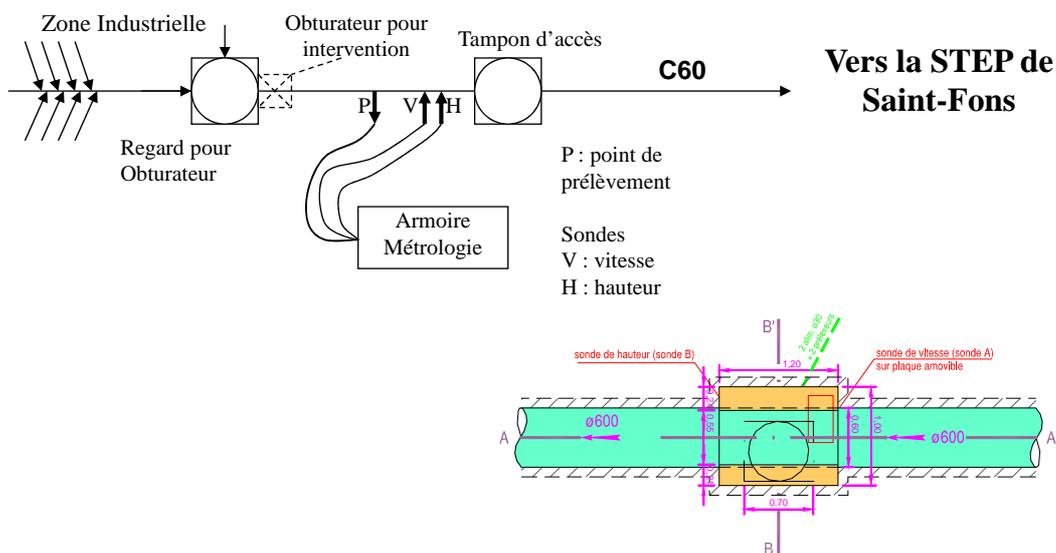
# L'unité Métrologie, le dispositif de mesure



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)

# L'unité Métrologie, la fiabilité de la mesure ZI 03 (1/2)

- Description de la station ZI 03 Corbas



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



## L'unité Métrologie, la fiabilité de la mesure ZI 03 (2/2)

- Effluent gras des abattoirs
- Fréquence de vérification et de nettoyage : Tous les 15 jours
- Moyen :
  - 1 Hydrocureuse avec 2 personnes pour le nettoyage et la pose d'un obturateur,
  - 2 personnes de la Cellule Assistance Opérationnelle pour la sécurité,
  - 2 personnes de l'unité métrologie pour la maintenance des capteurs.
- Perte de données suite à l'encrassement des capteurs
- Choix :
  - Technologie de mesure sans contact avec l'effluent,
  - Installation en doublon de l'instrumentation pour validation,
  - Fréquence de vérification et de nettoyage : tous les semestres.



## L'unité Métrologie, la sécurité du personnel ZI 02 (1/2)

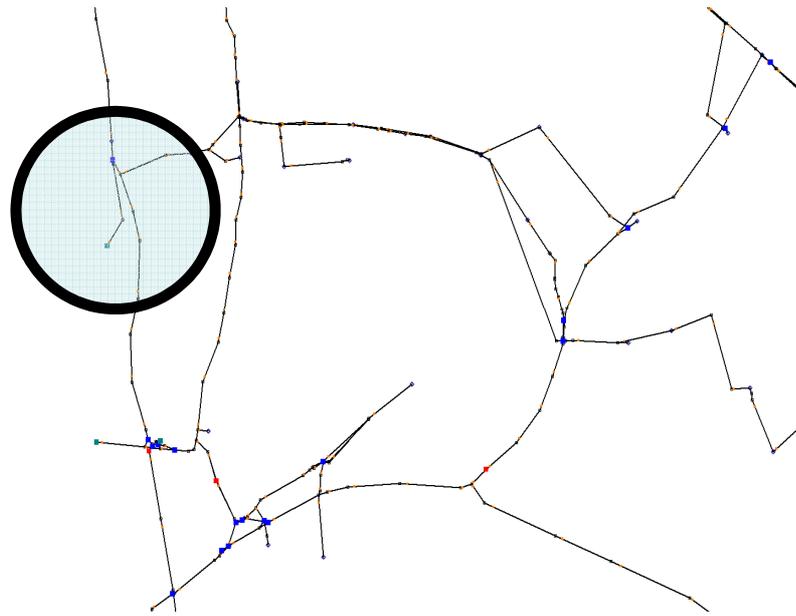
- Description de la station ZI 02 Chassieu
- Effluent de type industriel
- Moyen
  - Présence de la cellule d'assistance opérationnelle
  - Intervention avec masque panoramique
- Sécurité des agents
  - Proximité de bac de mesure avec les circuits électriques
- Choix :
  - Arrêt de la station pour la partie Qualité
  - Refonte de la station







## Exemple de traitement : le DO302



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)



## Exemple de traitement : le DO302

La méthode : simulation de toutes les pluies observées dans l'année avec CANOE et comparaison entre les volumes annuels simulés et les volumes annuels mesurés (aux STEP, aux DO équipés et aux points de calage).

Le problème rencontré : en 2012, le volume total annuel mesuré est trois fois plus fort que le volume simulé.

La question à résoudre : pourquoi ?

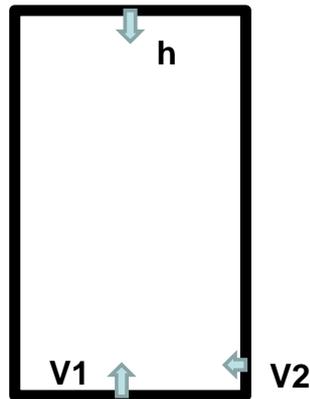
GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)



## Exemple de traitement : le DO302

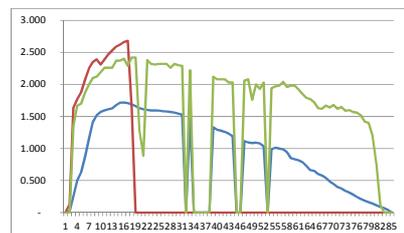
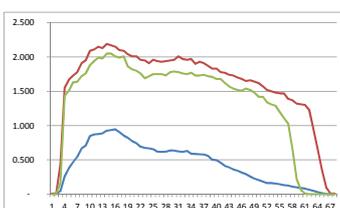
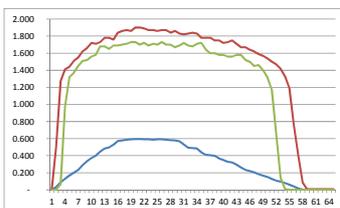
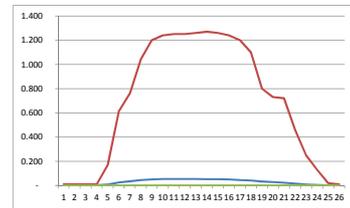
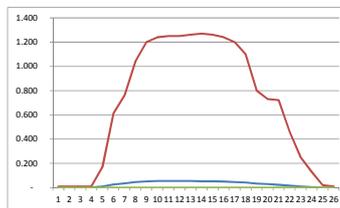
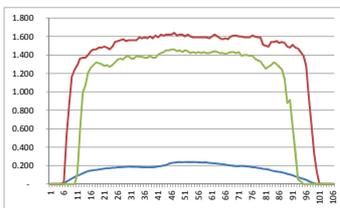
Premier contrôle : vérifier les mesures

La conduite déversée est un cadre de 3,34m de haut sur 2,5m de large, avec 3 capteurs.



## Exemple de traitement : le DO302

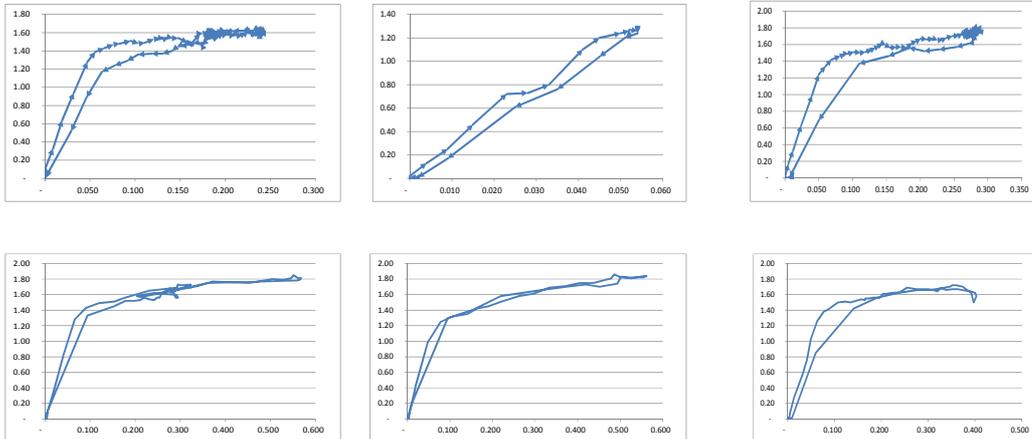
On regarde l'évolution conjointe de  $h$ ,  $V1$  et  $V2$  pendant les périodes de fonctionnement du DO





## Exemple de traitement : le DO302

On fait une étude hydraulique du fonctionnement (analyse des relations entre V1, V2 et h)



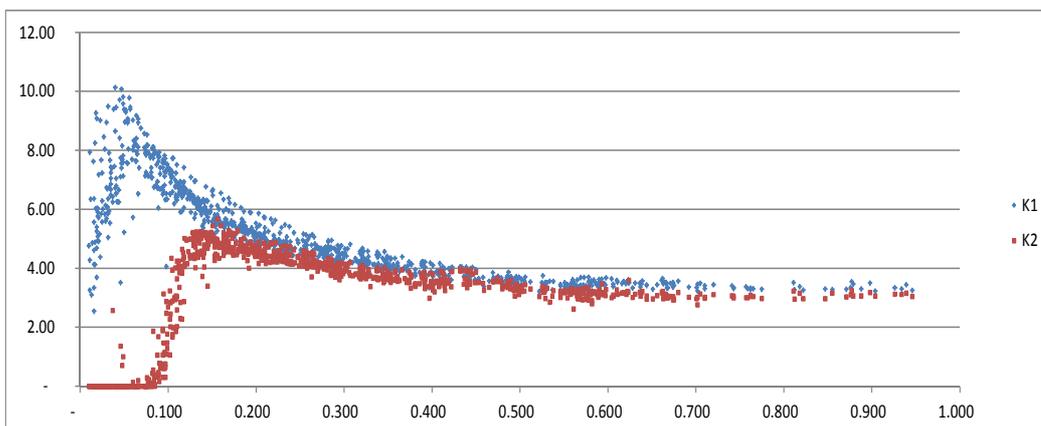
GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)



## Exemple de traitement : le DO302

Le fonctionnement ne mettant pas en évidence d'influences aval, on établit une relation de type Manning-Strickler :

$$V = K^*(Rh)^{(3/2)}$$

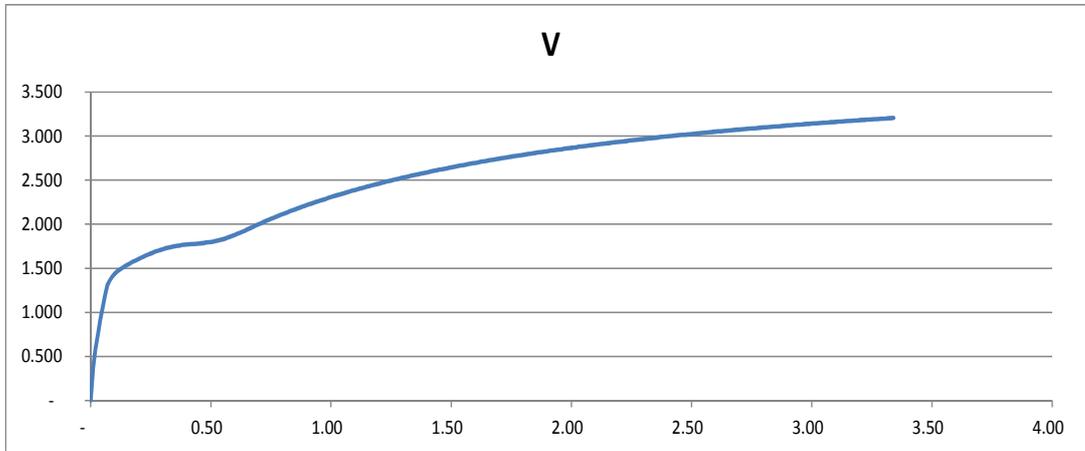


GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement – Mars 2013 – Villeurbanne (69)



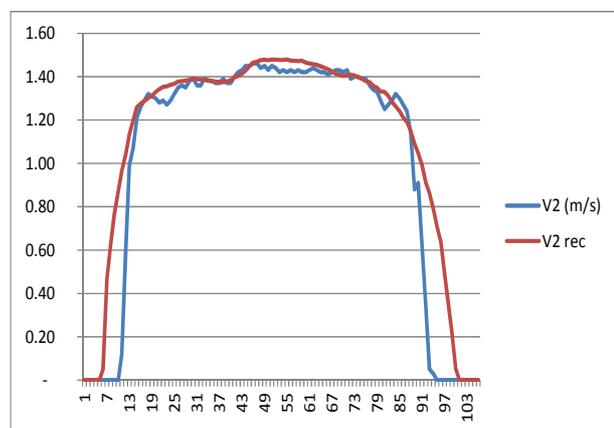
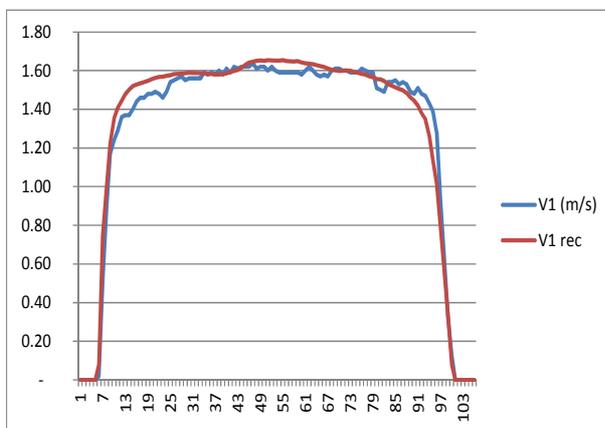
## Exemple de traitement : le DO302

On en déduit des relations  $V1 = f(h)$  et  $V2 = f(h)$



## Exemple de traitement : le DO302

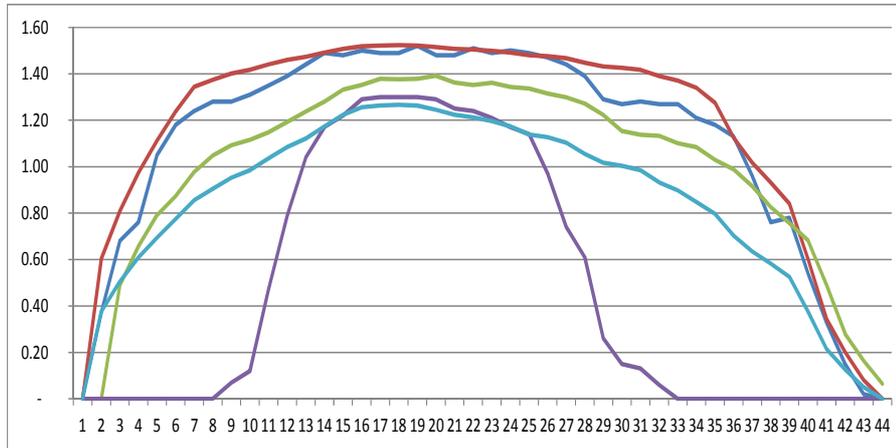
On compare les vitesses mesurées aux vitesses reconstituées.





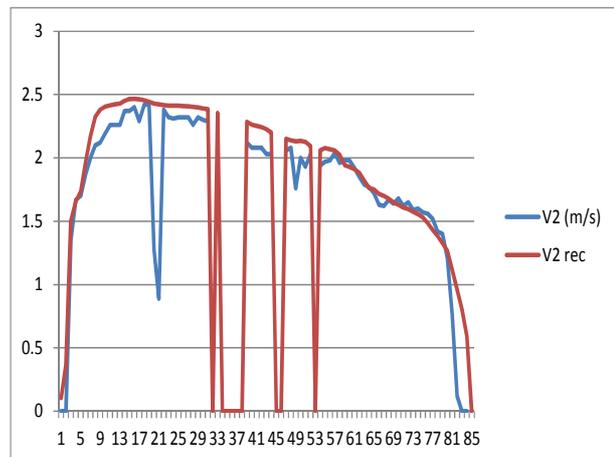
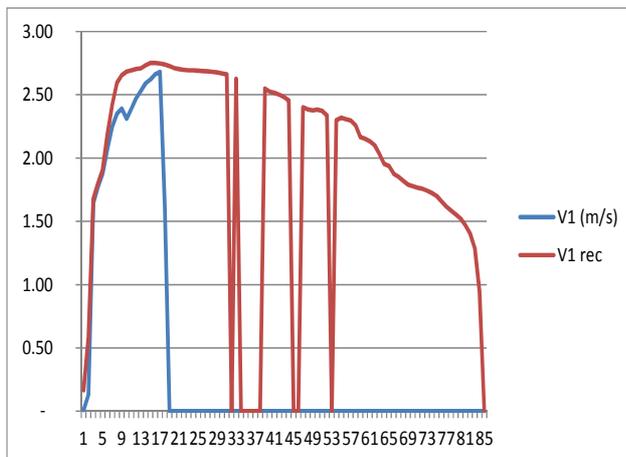
## Exemple de traitement : le DO302

Permet d'avoir une idée des vitesses pour les pluies faibles (hauteurs d'eau inférieures à la hauteur nécessaire à la sonde).



## Exemple de traitement : le DO302

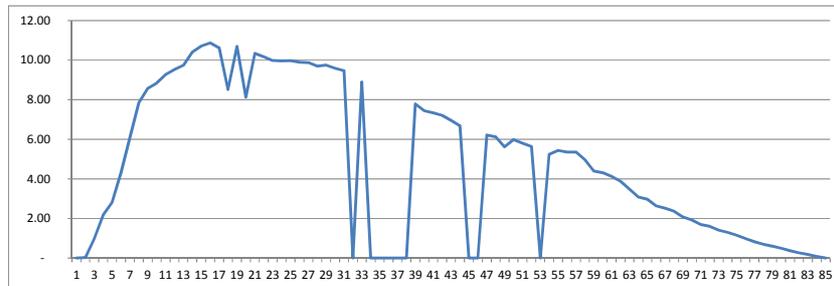
Permet de reconstituer les vitesses manquantes.





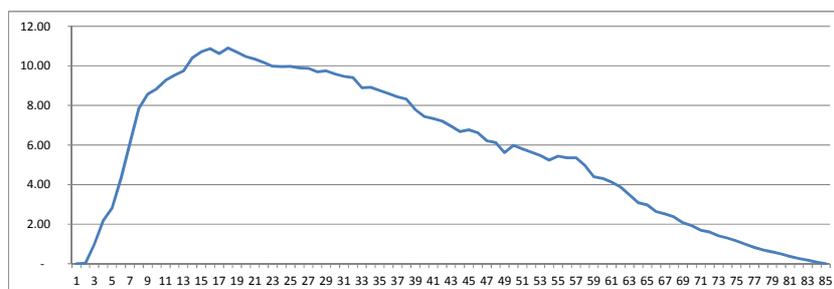
## Exemple de traitement : le DO302

On reconstitue les vitesses manquantes, on calcule une vitesse moyenne et on reconstitue toutes les crues en complétant éventuellement les débits par interpolation.



## Exemple de traitement : le DO302

On reconstitue les vitesses manquantes, on calcule une vitesse moyenne et on reconstitue toutes les crues en complétant éventuellement les débits par interpolation.





## Exemple de traitement : le DO302

### Problème :

La conclusion est que les capteurs fonctionnent bien sur la branche déversée et la reconstitution des données manquantes augmente encore le volume déversé...

On cherche une autre explication en étudiant les débits sur la branche conservée!

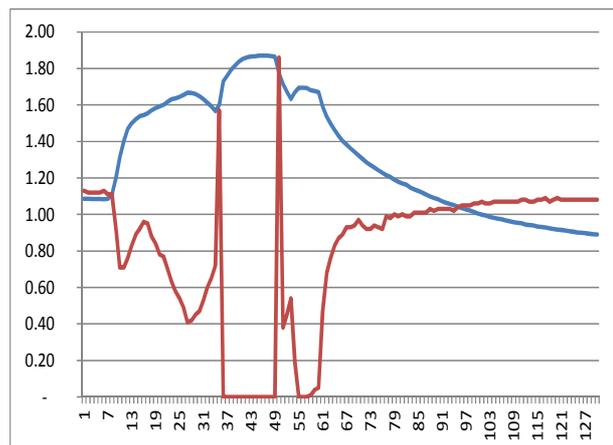
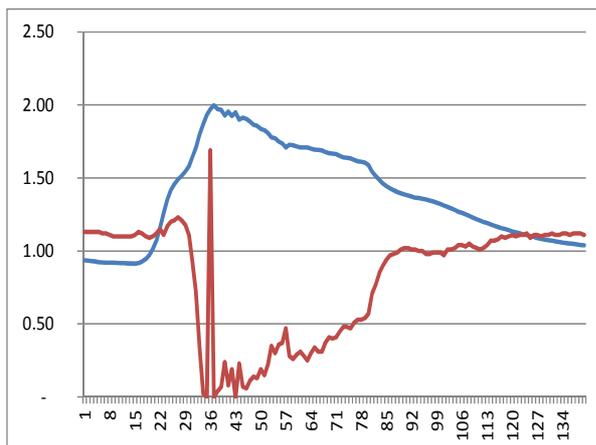


## Exemple de traitement : le DO302

On analyse le fonctionnement hydraulique de la même façon que dans la branche déversée.

Problème 1 : la vitesse est souvent nulle pendant les crues;

Problème 2 : aucune relation entre hauteur et vitesse et très fortes influences aval pendant les crues.





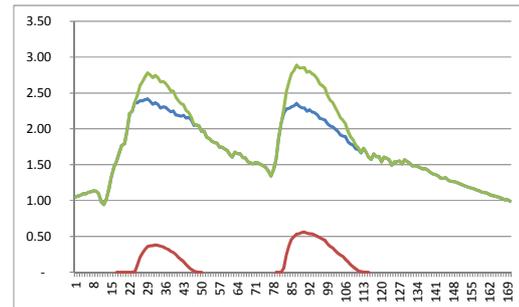
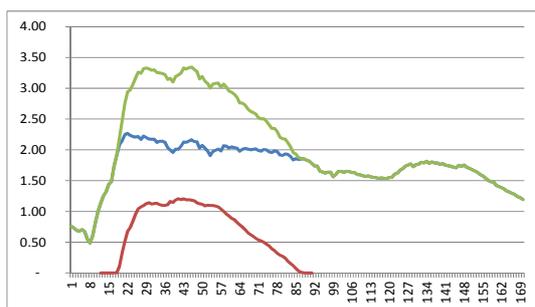
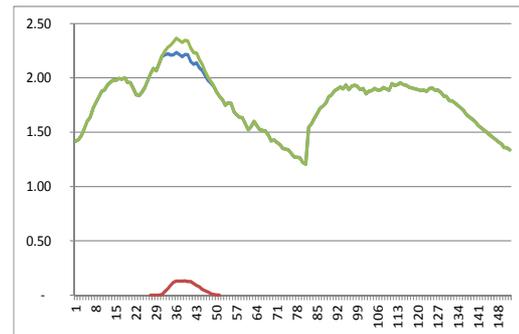
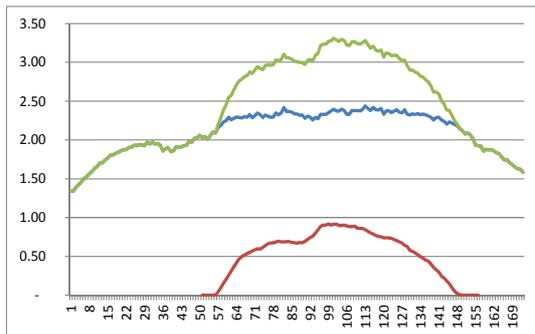
## Exemple de traitement : le DO302

Conséquence : on doit faire confiance aux vitesses mesurées, même en sachant qu'elles sont sans doute mauvaises.

On calcule donc les débits avec les vitesses mesurées.

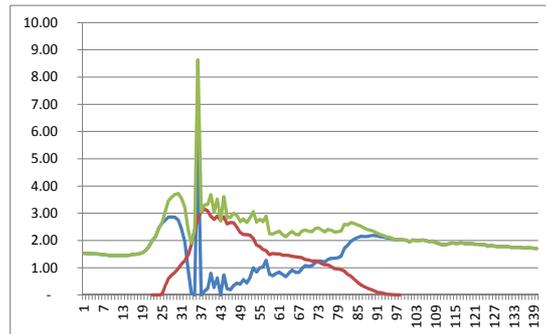
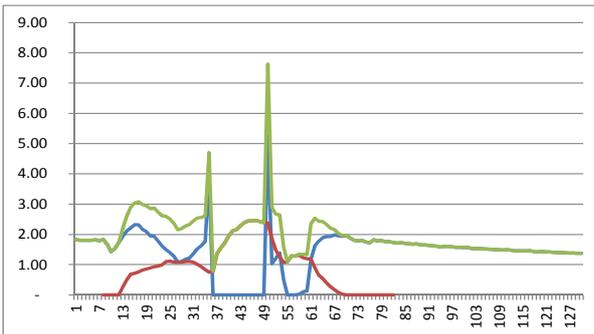
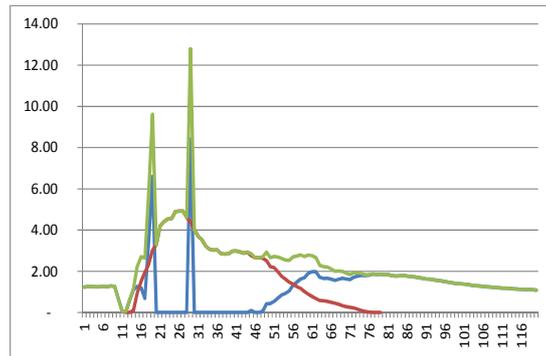
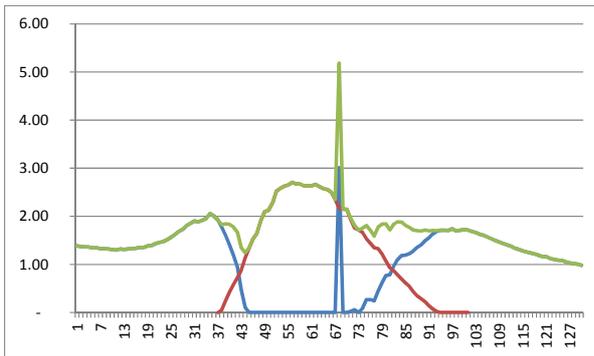


## Exemple de traitement : le DO302





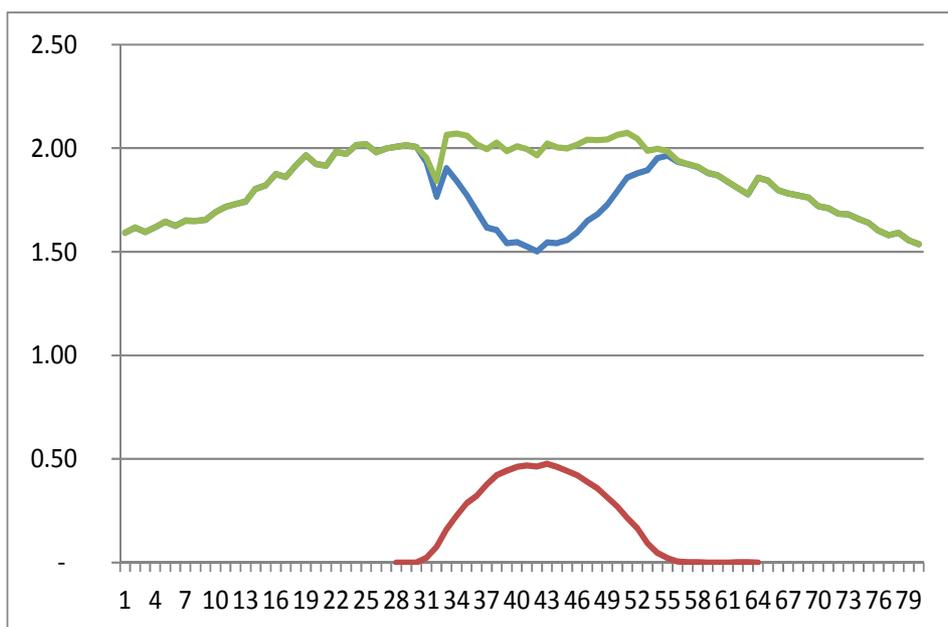
## Exemple de traitement : le DO302



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



## Exemple de traitement : le DO302



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



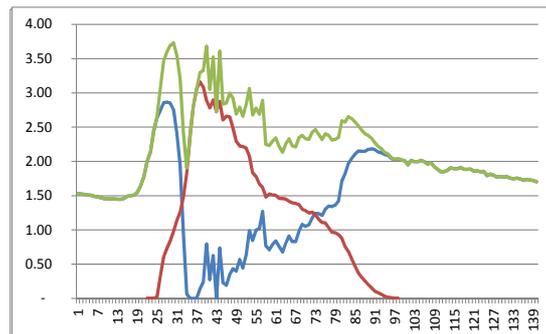
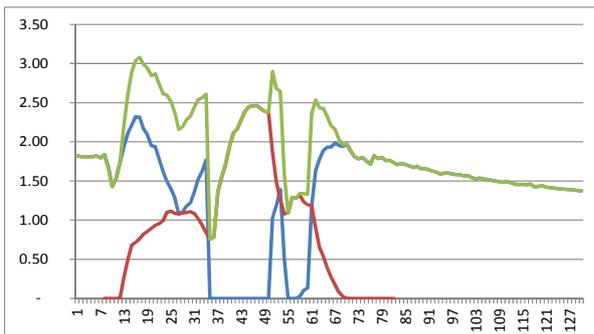
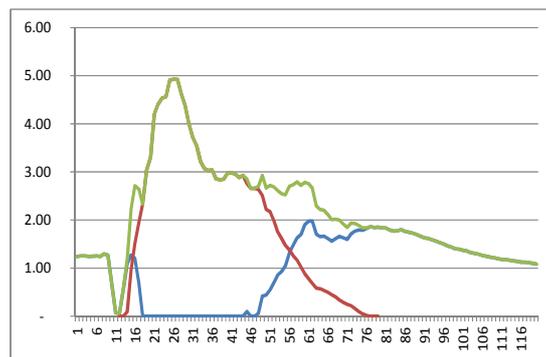
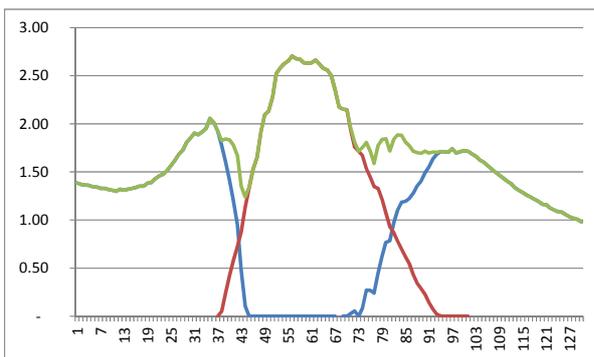
## Exemple de traitement : le DO302

Une explication toute différente : et si les mesures de vitesses dans la branche conservée n'était pas si fausses????

GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)



## Exemple de traitement : le DO302



GRAIE - Autosurveillance des réseaux d'assainissement - Mars 2013 - Villeurbanne (69)

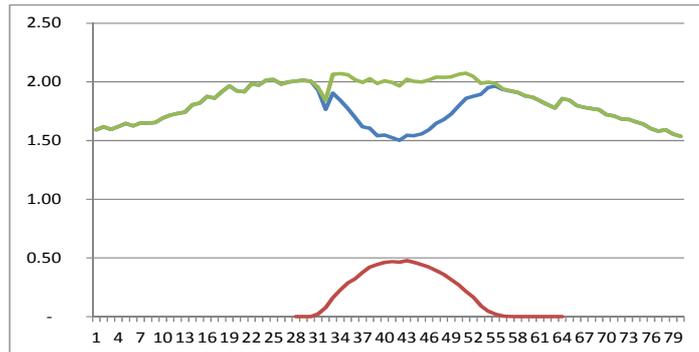


## Exemple de traitement : le DO302

Une explication toute différente : et si les mesures de vitesses dans la branche conservée n'était pas si fausses????

Le capteur ne mesure pas les vitesses négatives.

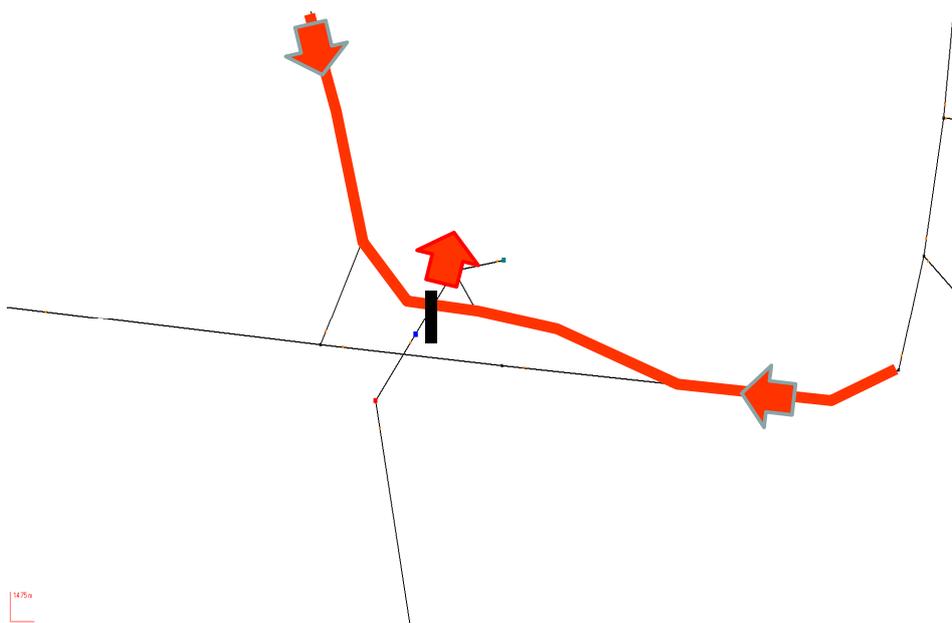
Les vitesses mesurées nulles peuvent donc être des vitesses négatives : l'écoulement s'inverse et le débit qui déborde dans le DO ne viendrait pas de l'amont mais de l'aval!



Quelle pourrait être leur origine ?



## Exemple de traitement : le DO302





## Exemple de traitement : le DO302

### Un double contrôle:

- Contrôle visuel lors d'une pluie : il y a bien inversion du sens de l'écoulement
- Contrôle des modalités de gestion de la vanne : **la vanne a été levée**, il y a maintenant connexion possible entre les deux branches principales et l'eau peut revenir du Grand collecteur vers le collecteur rive gauche



## Exemple de traitement : le DO302

### Conclusions :

- L'excédent de volume mesuré par rapport au volume simulé est normal et traduit une modification du fonctionnement du réseau qui n'a pas été intégrée dans le modèle.
- Il faut modifier le modèle et s'assurer que les résultats s'améliorent.
- Il faut se demander quelle est la meilleure gestion (vanne ouverte ou fermée).
- Il faut compléter le système métrologique : doubler la sonde de vitesse, mesurer les vitesses négatives.



Merci de votre attention