

# Acquisition de données en continu : équipements, procédures, exemples de résultats

J.-L. Bertrand-Krajewski, G. Lipeme Kouyi  
LGCIE



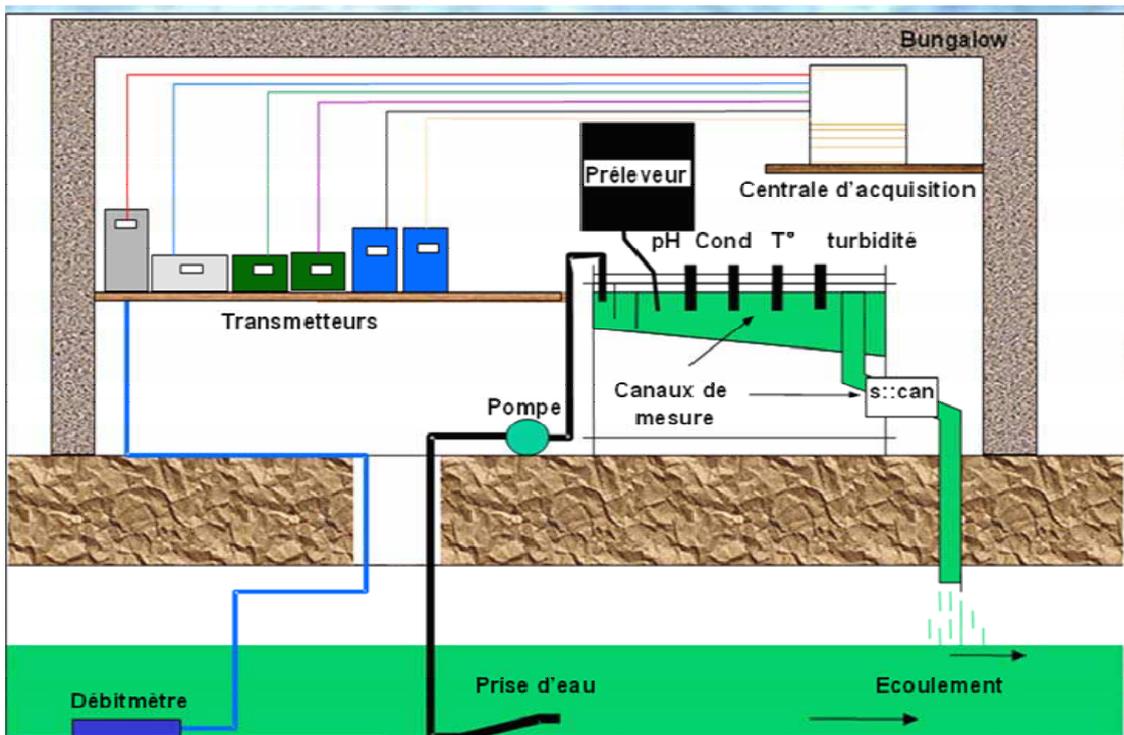
## OBJECTIFS

- Séries de données en continu (2 min)
  - flux d'eau
  - flux de polluants (MES, DCO...)
- avec estimation des incertitudes

## Equipements



## Données acquises en continu



## Procédures spécifiques systématiques

- Étalonnage
- Prélèvements et analyses en laboratoire
- Evaluation des incertitudes
- Validation des données
- Relations Turbidité-MES ou Turbidité-DCO

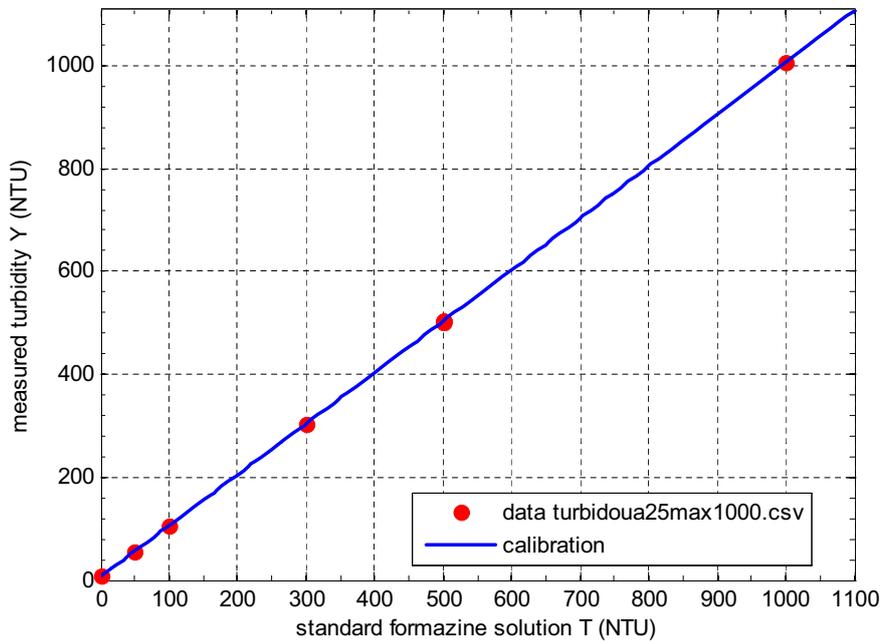
## Exemple étalonnage turbidimètre

- étalons primaires de formazine certifiés NIST à 1 %
- 25 mesurages répétés pour chaque solution étalon



## Etalonnage final : 0-1000 NTU, 2<sup>o</sup> ordre

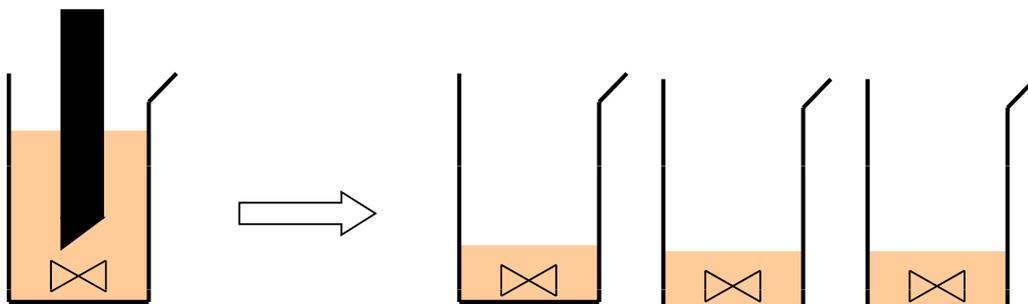
OLS 2nd order polynomial calibration  
 $Y = 7.0342 + 0.98523 T + 1.3981e-005 T^2$



GRAIE – GRAND LYON - Hôtel de la communauté urbaine de Lyon – Mardi 20 octobre 2009

## Corrélation Turbidité-MES-DCO

Prélèvements : échantillons instantanés 1 L



50 mesurages

$$\overline{\hat{T}} \quad u(\overline{\hat{T}})$$

triplicats, analyses normalisées

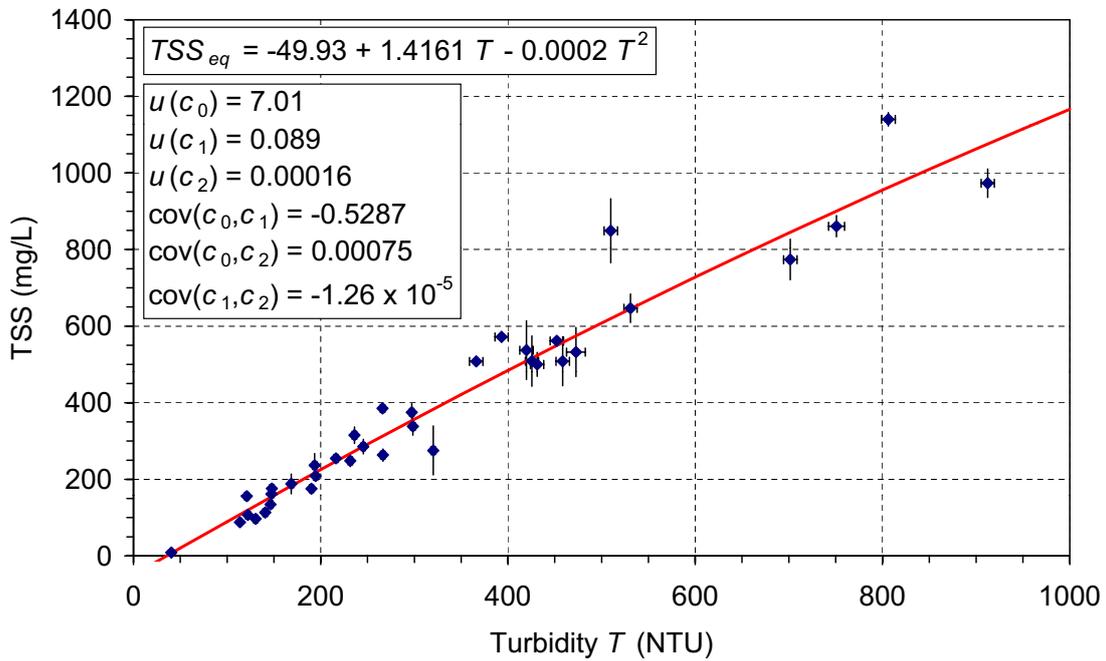
$$\overline{TSS} \quad u(\overline{TSS}) \quad \overline{COD} \quad u(\overline{COD})$$

$$\text{triplets } \left( \overline{\hat{T}}, \overline{TSS}, \overline{COD} \right)$$

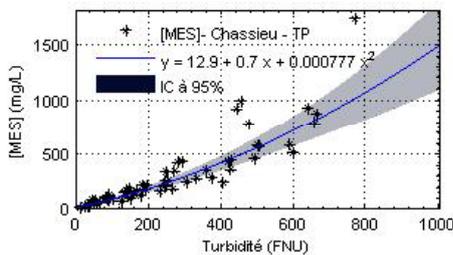
GRAIE – GRAND LYON - Hôtel de la communauté urbaine de Lyon – Mardi 20 octobre 2009



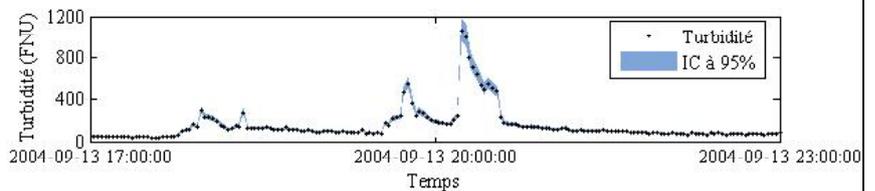
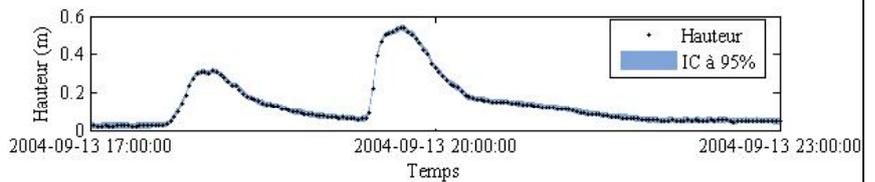
## Corrélation Turbidité-MES Ecully



## Corrélation Turbidité-MES Chassieu

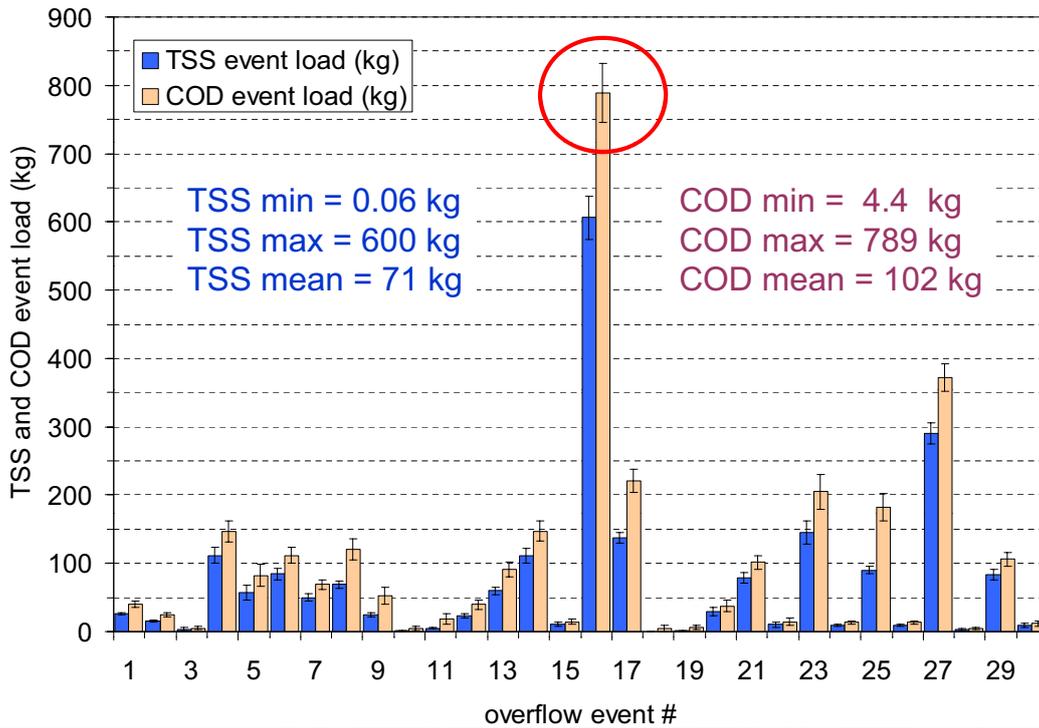


+ 250  
événements  
pluvieux

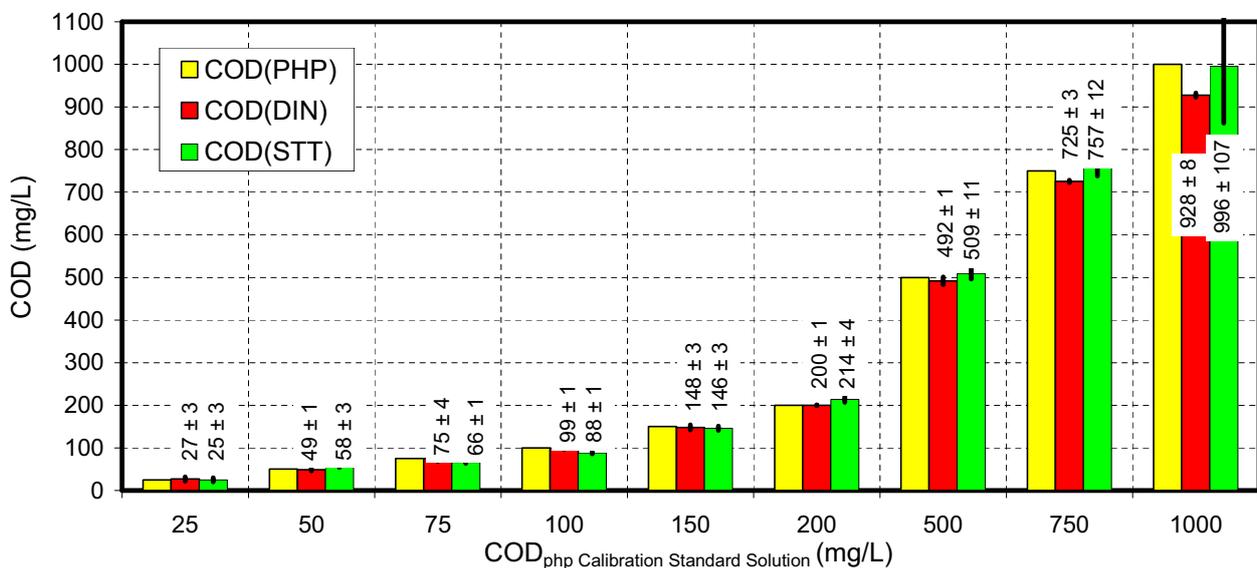




## Corrélation Turbidité-MES Ecully

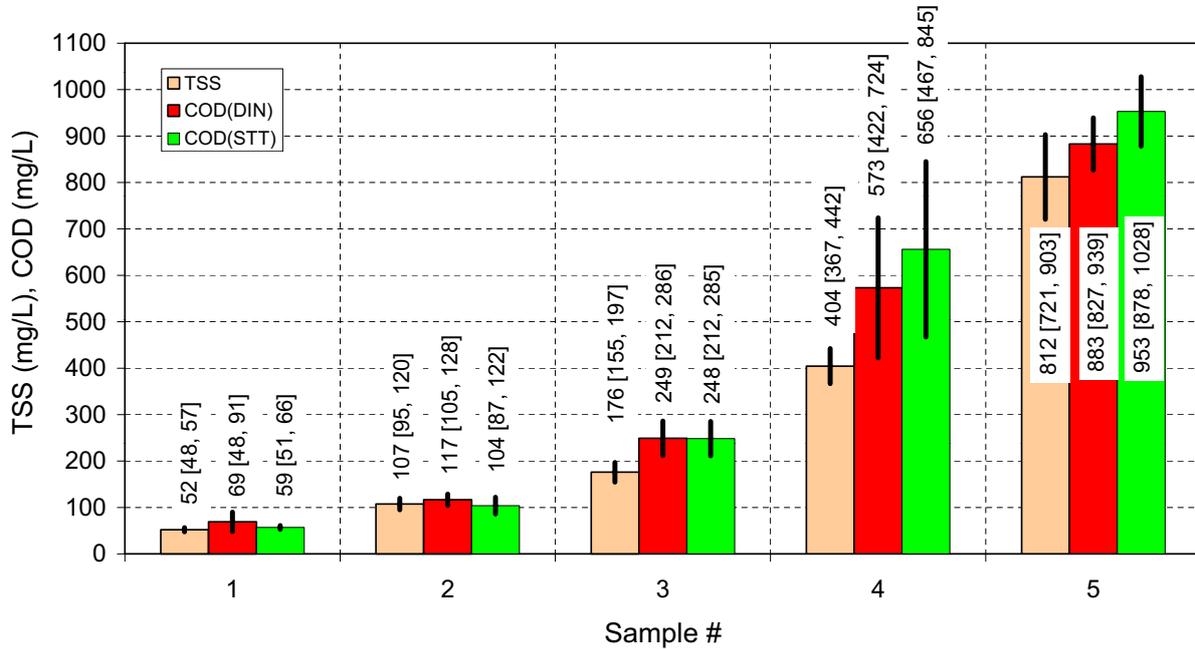


## Mesurages DCO : norme, micro-méthode, étalons

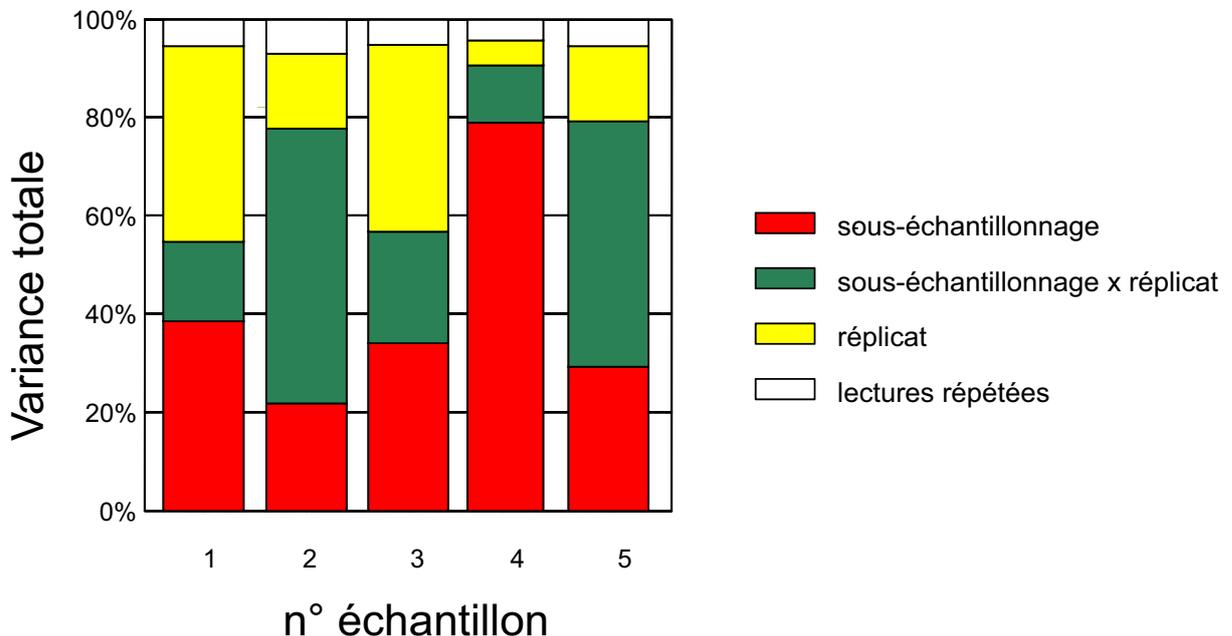




## Mesurages DCO sur ERU : norme vs. micro-méthode



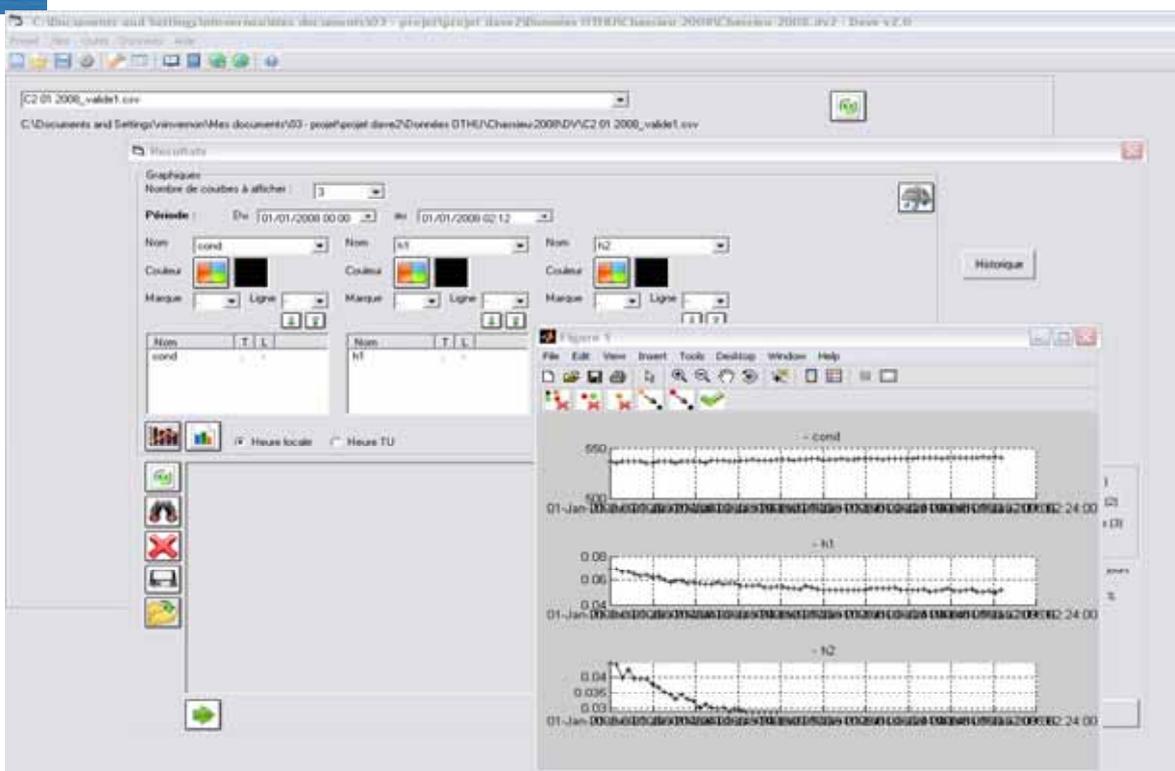
## Mesurages DCO sur ERU : norme vs. micro-méthode



## Procédures

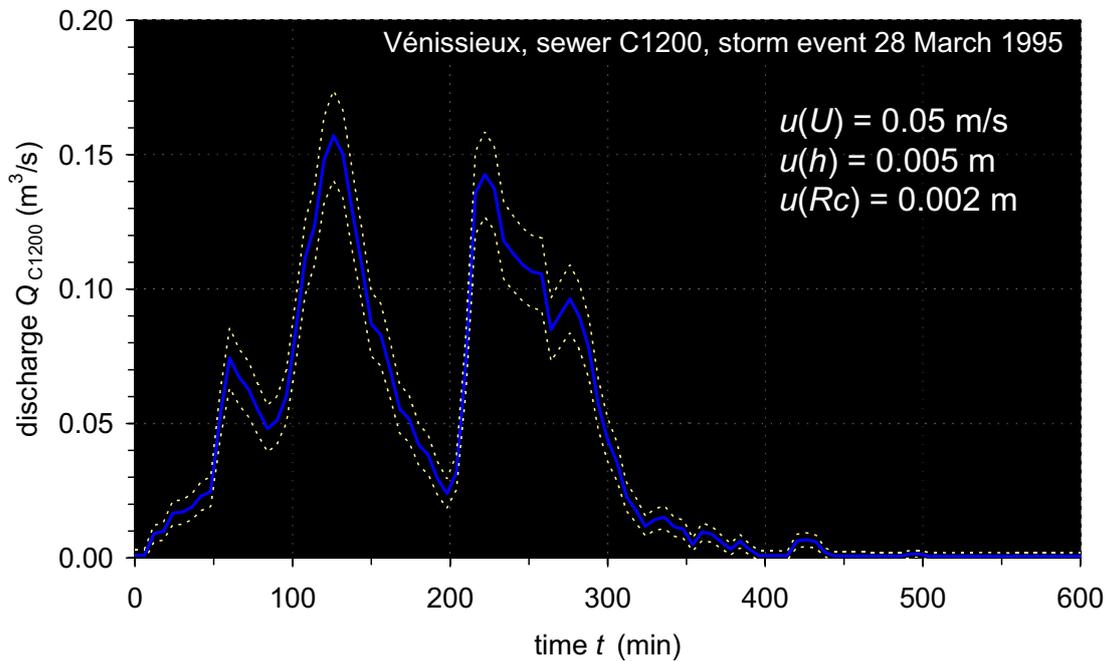
- Étalonnage systématique TOUS capteurs
  - hauteurs d'eau
  - pH, conductivité, turbidité, spectromètres UV-visible
  - vitesses d'écoulement ? traçage rhodamine WT
- Procédures écrites : étalonnage, vérification, maintenance
- Algorithmes automatisés

## Validation automatique des données





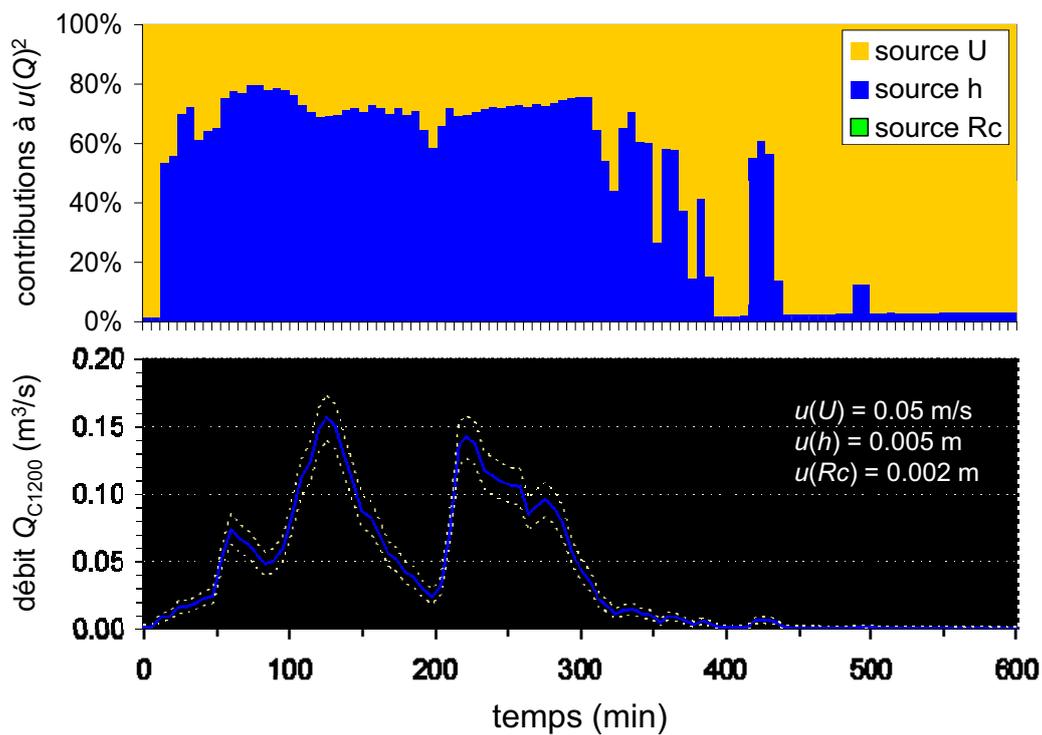
## Exemples de résultats – Flux d'eau



GRAIE – GRAND LYON - Hôtel de la communauté urbaine de Lyon – Mardi 20 octobre 2009



## Exemples de résultats – Flux d'eau



GRAIE – GRAND LYON - Hôtel de la communauté urbaine de Lyon – Mardi 20 octobre 2009



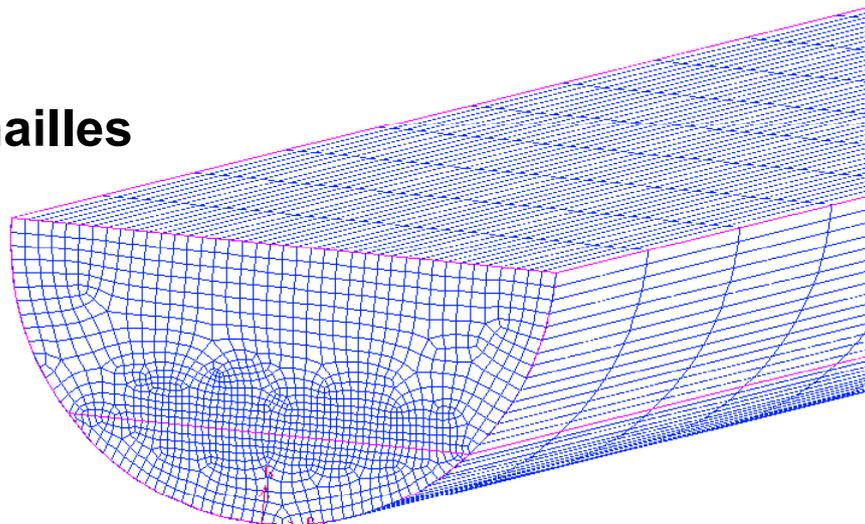
## Exemples de résultats – Flux d'eau



D = 1.6 m - Pente 1 %



85 000 mailles



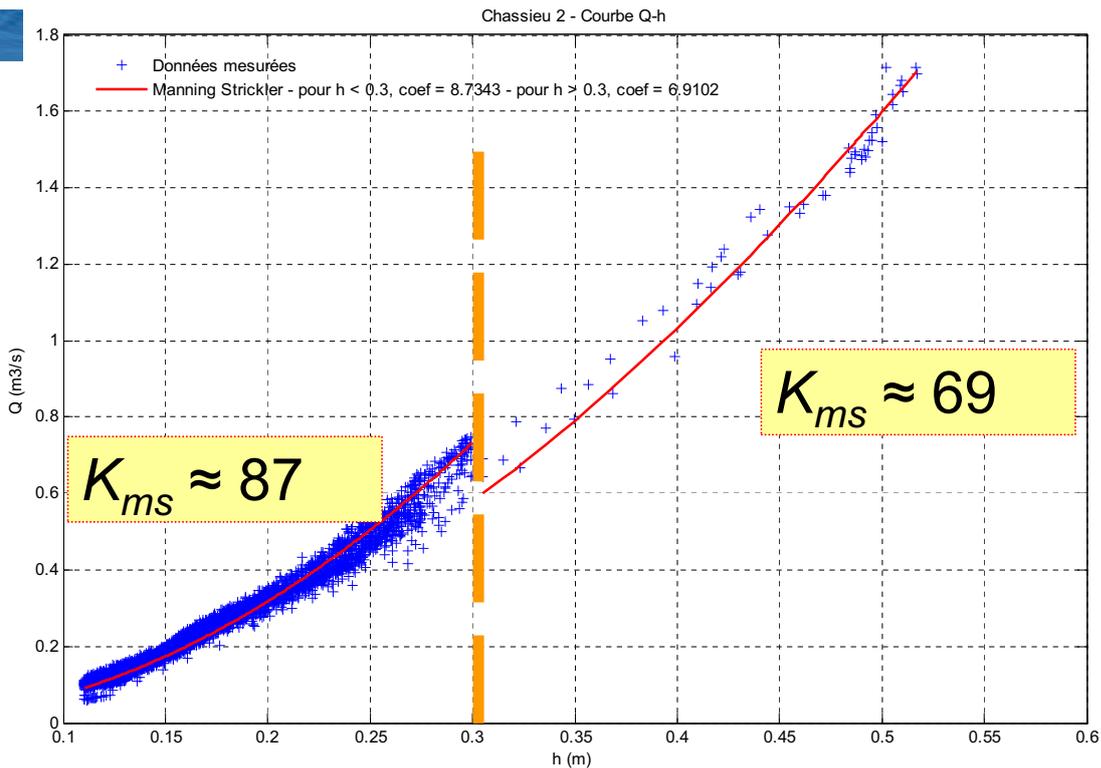
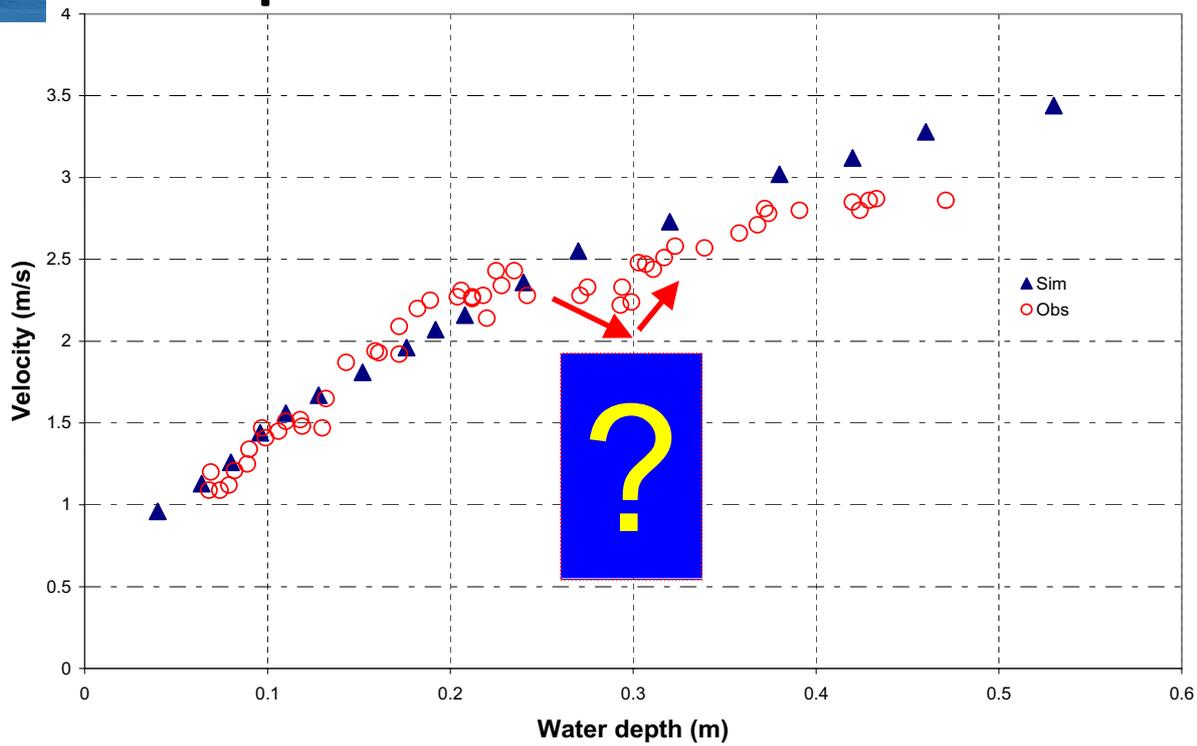
  
Code CFD  
Fluent®



Eq. Reynolds  
approche VOF  
turbulence RSM  
Conditions aux limites



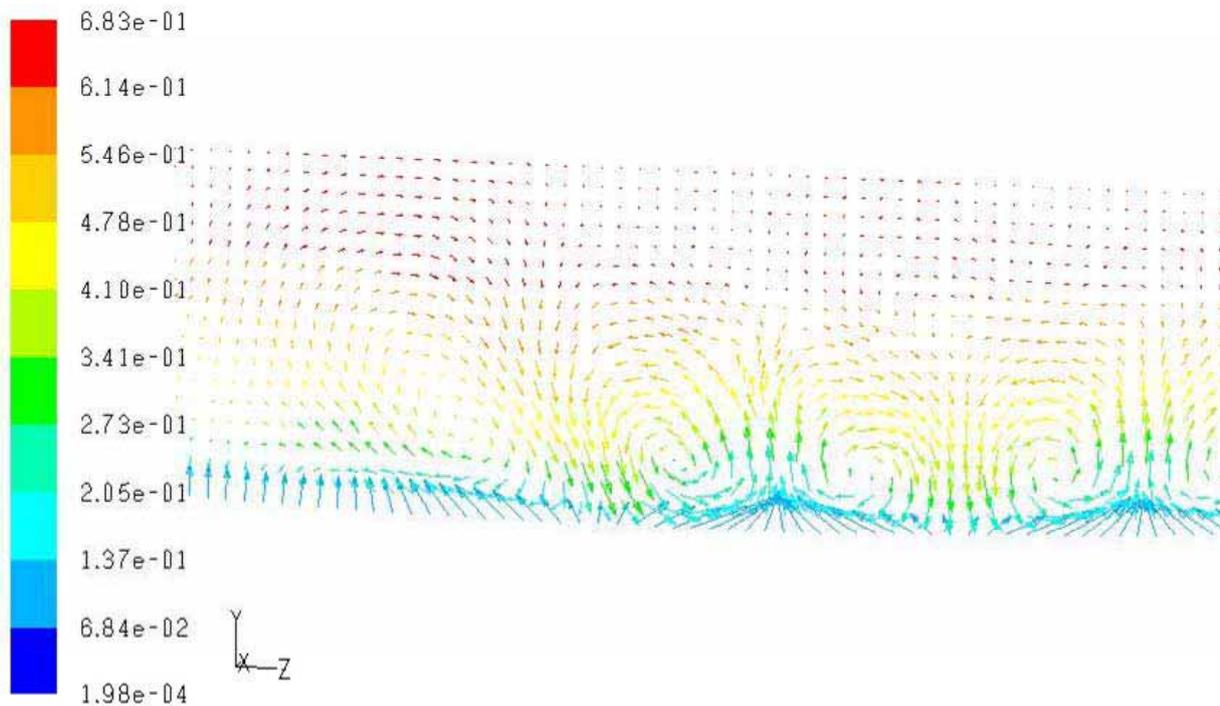
# Exemples de résultats – Flux d'eau





GRAIE – GRAND LYON - Hôtel de la communauté urbaine de Lyon – Mardi 20 octobre 2009

### Courants secondaires (h = 3 cm)



GRAIE – GRAND LYON - Hôtel de la communauté urbaine de Lyon – Mardi 20 octobre 2009

## Autres travaux

- Incertitudes sur volumes et masses
- Stratégies d'échantillonnage
- Analyse de sites de mesure de débit
- Optimisation emplacement capteurs
- ....

## Conclusions

- Mesurages en continu en réseau
- Méthodes transférables et applicables par gestionnaires
- Méthodes implémentées dans un outil logiciel complet : étalonnage, incertitudes, validation...
- Version commerciale en 2010 (projet LST)
- Formations GRAIE spécifiques en 2010

