



**HAL**  
open science

## Des flux d'eau aux flux de matières en suspension et de contaminants associés : gestion d'un réseau de stations hydro-sédimentaires sur le Rhône

C. Le Bescond, F. Thollet, Gaëlle Poulhier, S. Gairoard, H. Lepage, F. Branger, L. Jamet, Nicolas Raidelet, O. Radakovitch, A. Dabrin, et al.

### ► To cite this version:

C. Le Bescond, F. Thollet, Gaëlle Poulhier, S. Gairoard, H. Lepage, et al.. Des flux d'eau aux flux de matières en suspension et de contaminants associés : gestion d'un réseau de stations hydro-sédimentaires sur le Rhône. Congrès SHF Hydrométrie 2017, Mar 2017, Lyon, France. pp.1, 2017. hal-02606222

**HAL Id: hal-02606222**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02606222v1>**

Submitted on 16 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

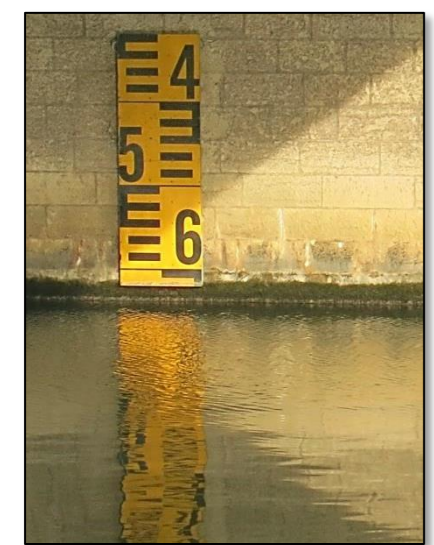
C. Le Bescond<sup>1</sup>, F. Thollet<sup>1</sup>, G. Poulier<sup>1</sup>, S. Gairoard<sup>2</sup>, H. Lepage<sup>3</sup>, F. Branger<sup>1</sup>, L. Jamet<sup>1</sup>, N. Raidolet<sup>1</sup>, O. Radakovitch<sup>2</sup>, A. Dabrin<sup>1</sup>,  
M. Coquery<sup>1</sup>, J. Le Coz<sup>1</sup> — Contact : chloe.le-bescond@irstea.fr

<sup>1</sup>Irstea, Lyon-Villeurbanne, France ; <sup>2</sup>Cerege, Aix-en-Provence, France ; <sup>3</sup>IRSN, Saint-Paul-lez-Durance, France

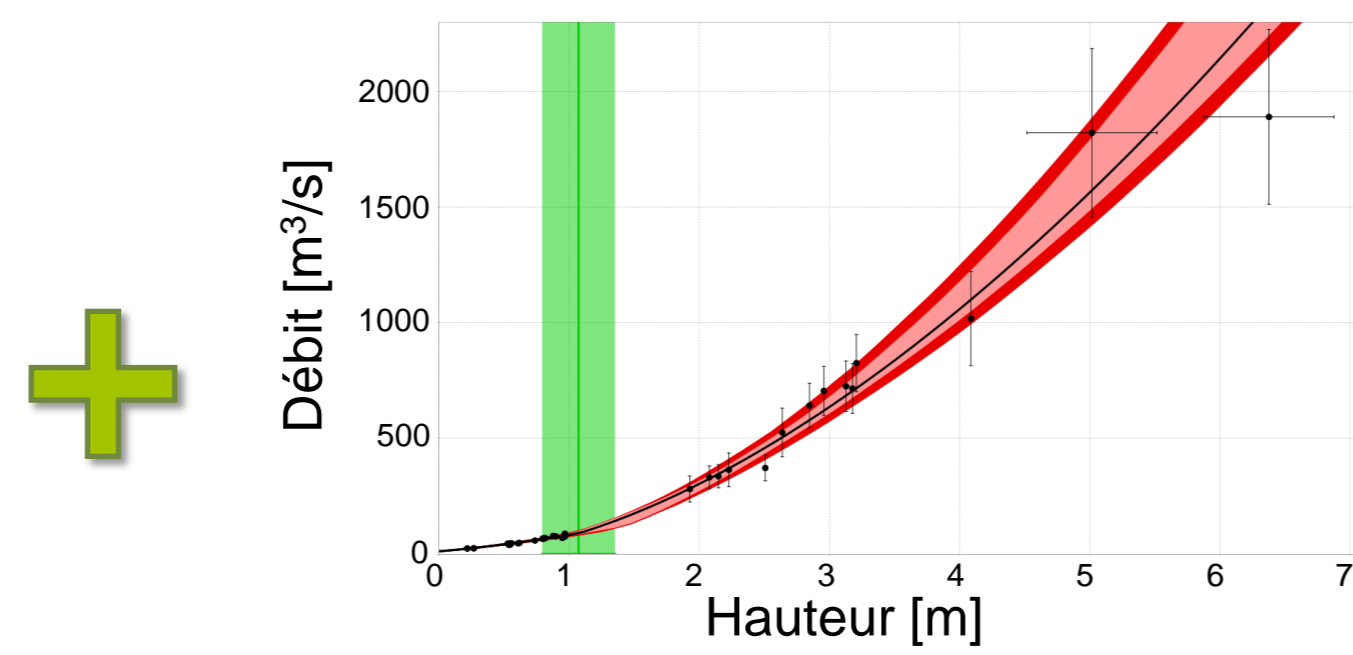
## Contexte

L'Observatoire des Sédiments du Rhône (OSR, depuis 2009) vise à **quantifier les flux de matières en suspension (MES) et de contaminants associés** (métaux, PCB, radioéléments,...) sur le Rhône et ses principaux affluents, à des échelles temporelles allant de l'évènement hydrologique aux bilans pluri-annuels. Des **stations hydrométriques existantes** ont été équipées d'un turbidimètre pour le suivi en continu des **concentrations en MES** et d'un dispositif de prélèvement de MES pour le **suivi qualitatif**. Les données générées sont stockées dans BDOH<sup>[1,2]</sup> pour permettre les calculs de flux de manière automatique. Cependant, les chroniques contiennent inévitablement des lacunes (panne, donnée invalidée,...). Quelle est l'**influence de la méthode d'estimation** de ces lacunes sur les **calculs de flux particuliers** ?

## Stratégie d'observation des flux particuliers dans l'OSR

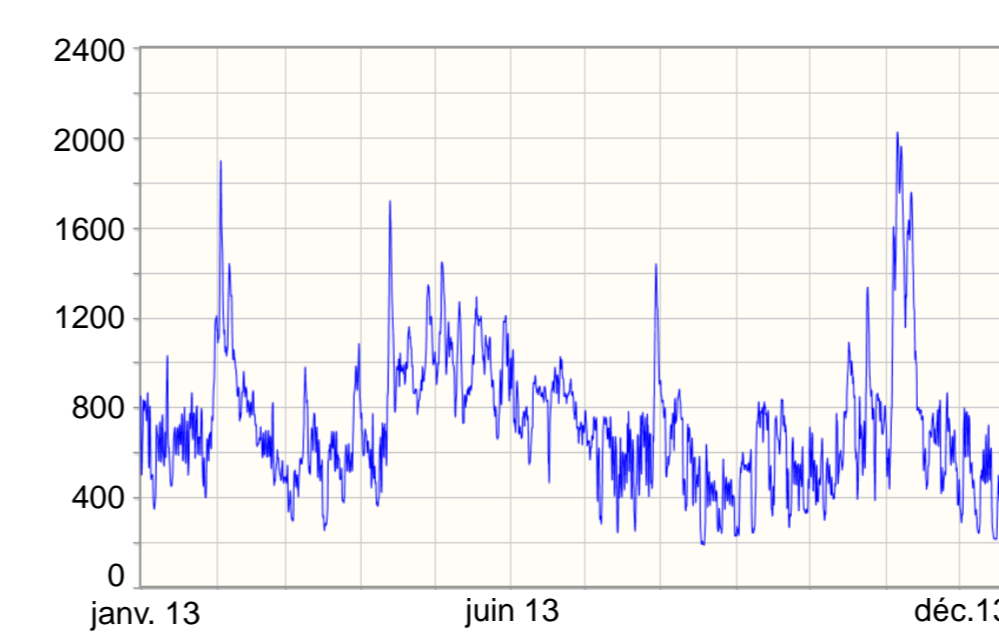


Mesure de la **hauteur d'eau**  
(CNR, DREAL)



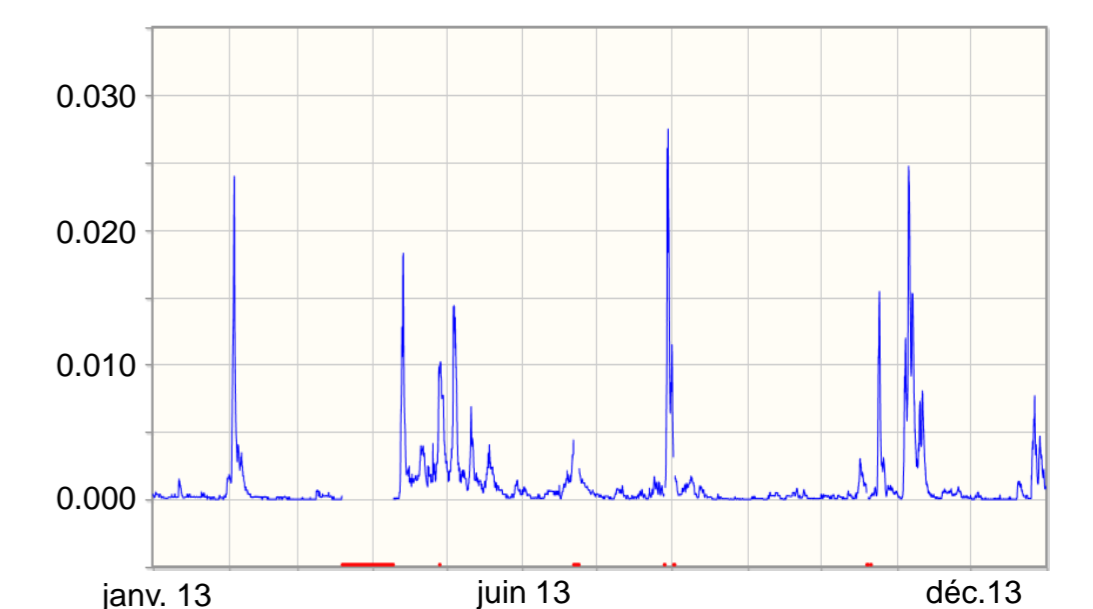
Courbe de tarage

Débit [m<sup>3</sup>/s]



Flux de mercure [g/s]

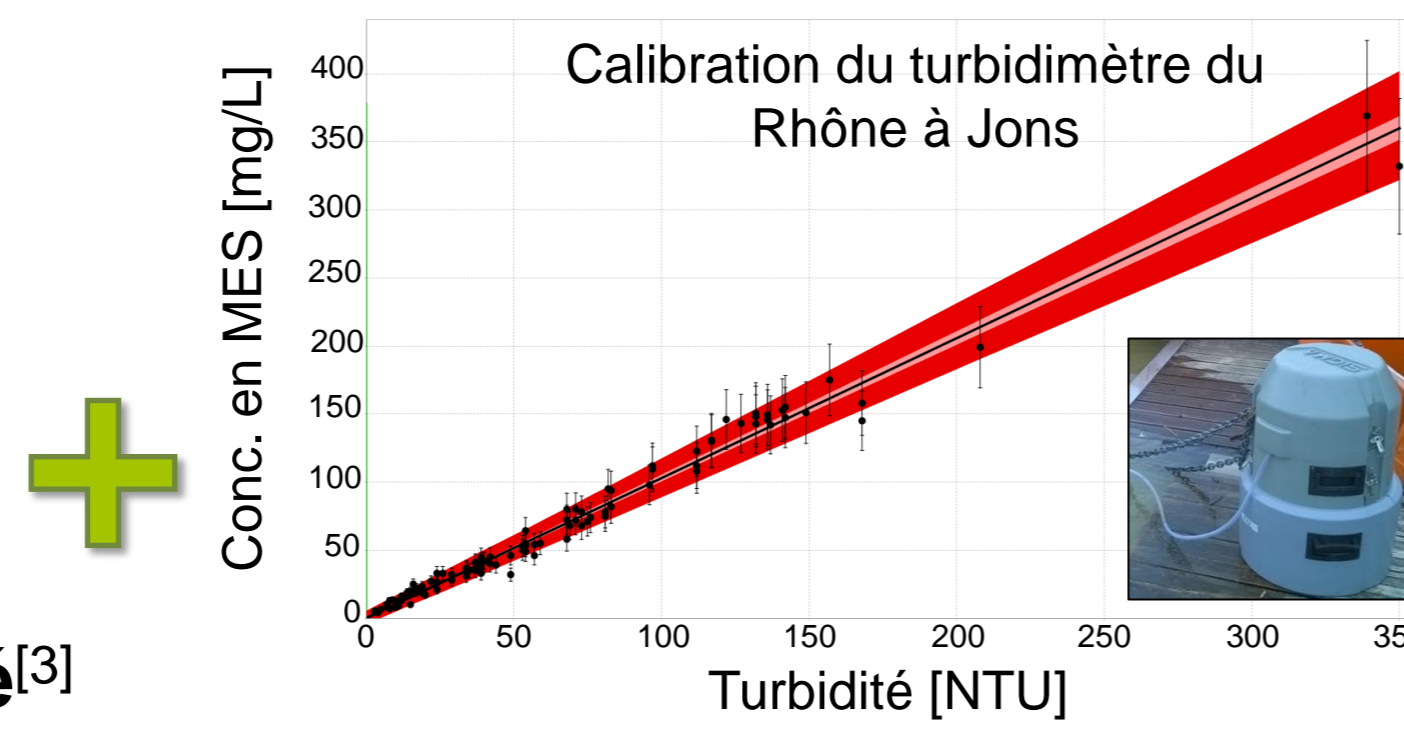
calculé dans BDOH d'après l'équation :  
 $\text{Flux}_{\text{Hg}} = \text{Débit} \times \text{Conc.}_{\text{MES}} \times \text{Conc.}_{\text{Hg}}$



En bleu les mesures, en rouge les lacunes.

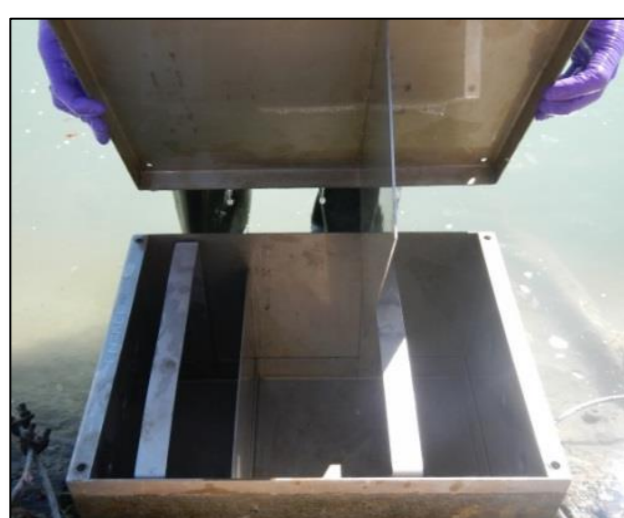
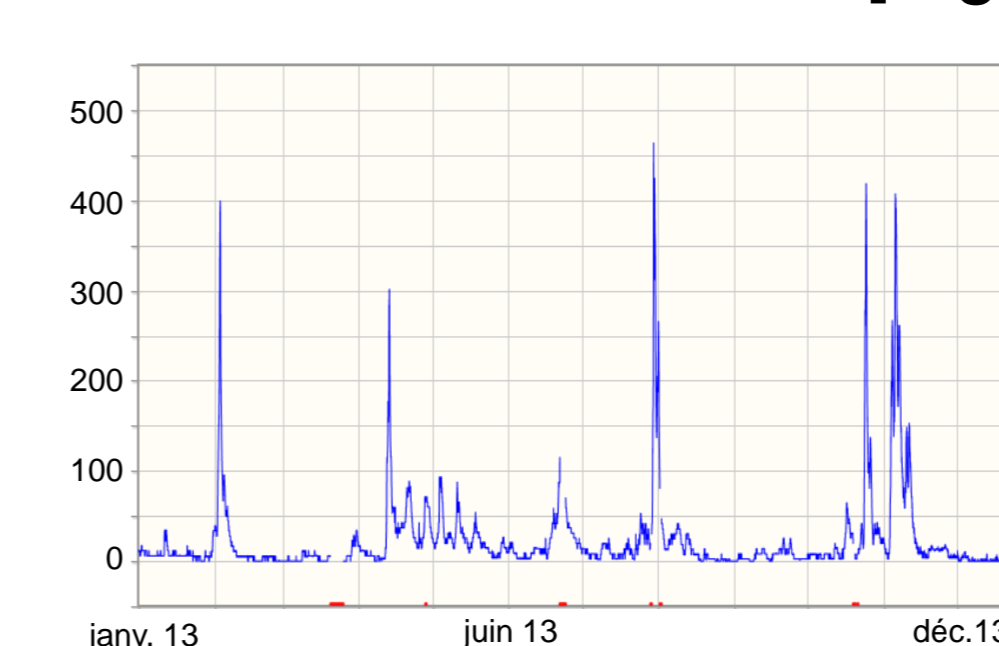


Enregistrement en continu de la **turbidité**<sup>[3]</sup>  
et prélèvements d'eau pour  
l'analyse des MES

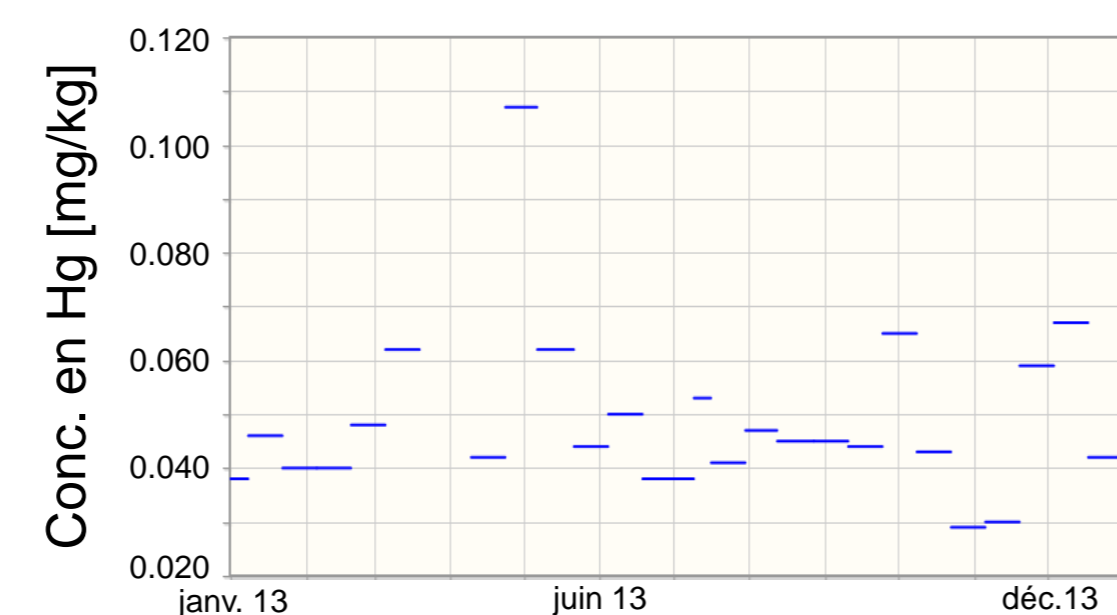


Courbe de calibration construite avec  
BaRatin<sup>[4]</sup>

Concentration en MES [mg/L]

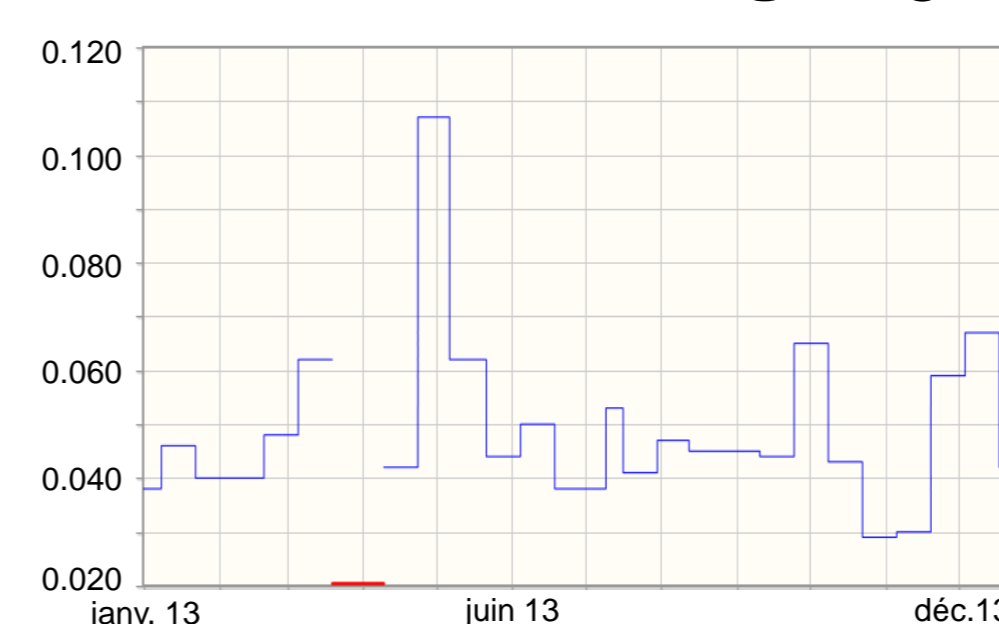


Prélèvements de MES  
**centrifugeuse** ou **piège à particules**<sup>[5]</sup>  
(ponctuel ~ 4h) ou (intégratif 2 semaines)

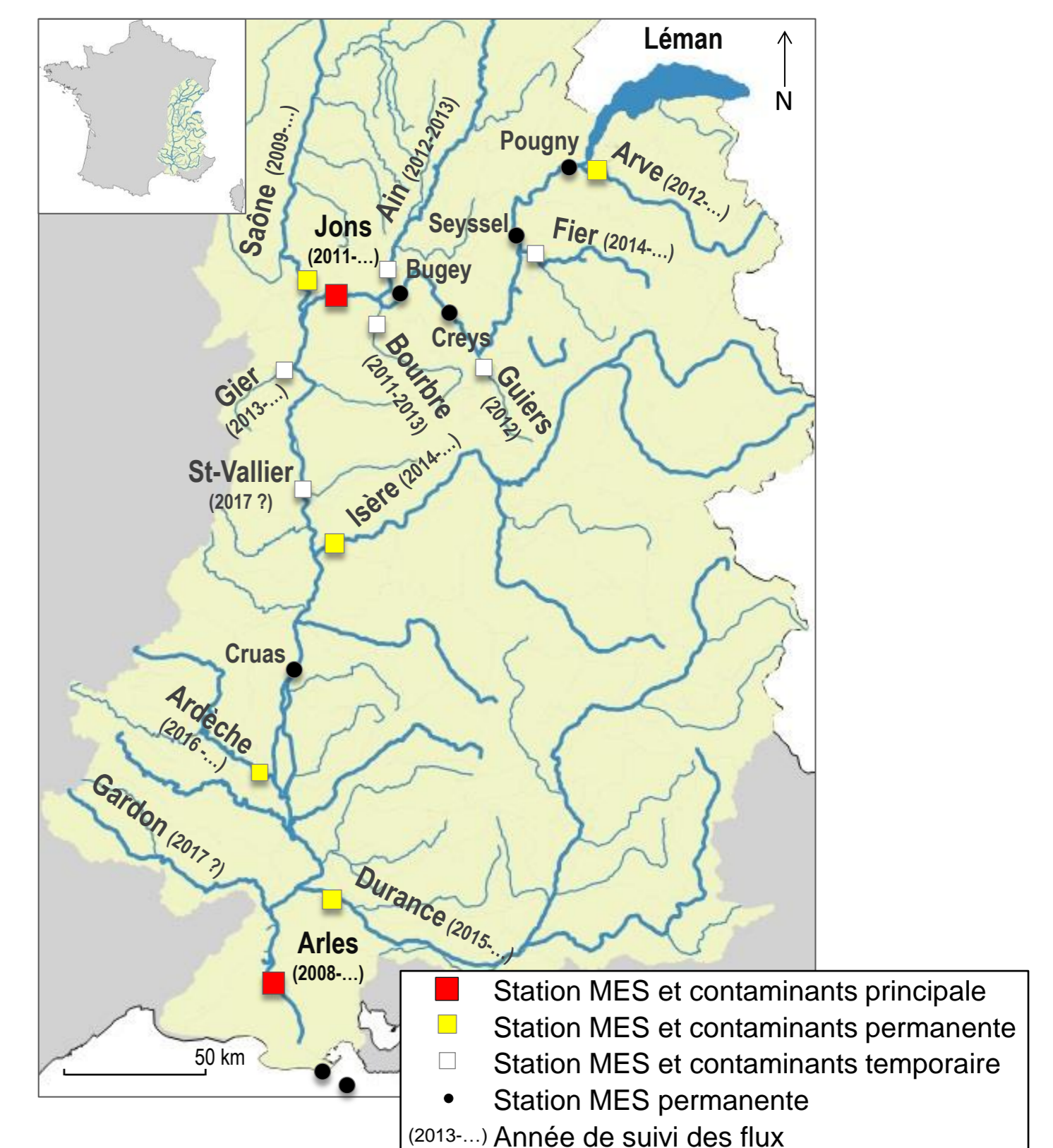


Concentration moyenne en  
mercure (Hg) sur toute la durée du  
prélèvement

Concentration en Hg [mg/kg]



Hypothèse : les concentrations  
varient linéairement entre deux  
valeurs successives



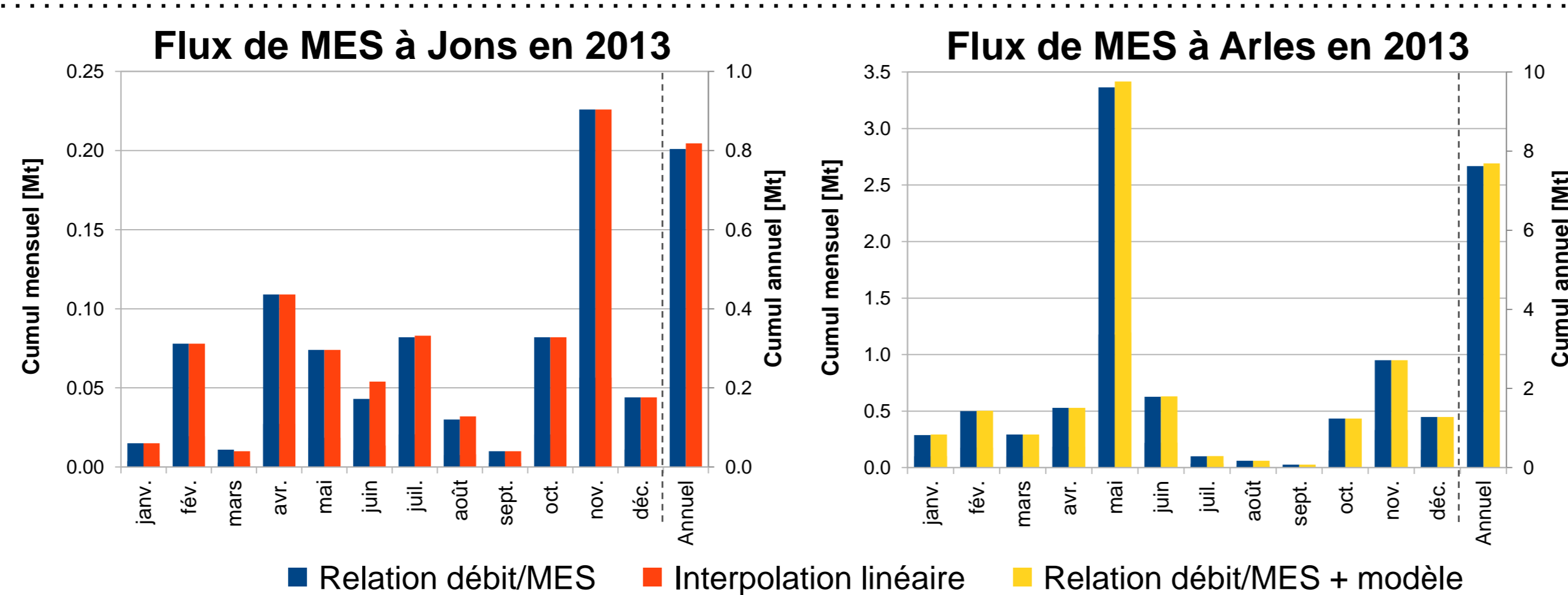
Le réseau d'observation des flux de l'OSR

## Comparaison de méthodes d'estimation des lacunes

Les données de MES et de Hg aux stations de **Jons** et d'**Arles** ont été reconstituées pour l'année **2013** selon plusieurs méthodes. Les **flux de MES et de Hg** ont été calculés aux **échelles annuelle et mensuelle**, puis comparés.

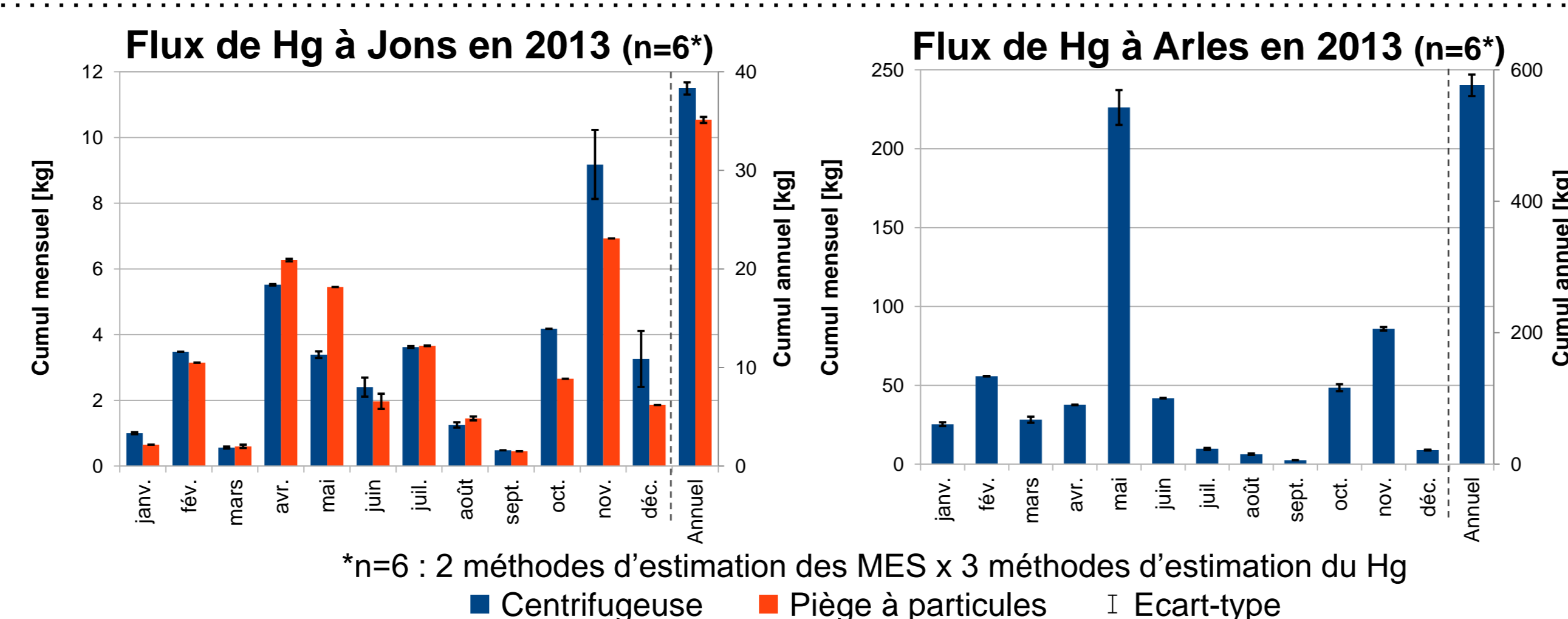
Reconstitution des chroniques  
de **MES** par :

- une **relation débit/MES** ;
- **interpolation linéaire** entre 2 valeurs successives ;
- une **relation débit/MES** couplée à un **modèle numérique** pour la propagation hydraulique.



Reconstitution des chroniques  
de **Hg** par 3 méthodes :

- **interpolation linéaire** entre 2 valeurs successives ;
- **duplication** de la valeur précédant la lacune ;
- une **teneur moyenne** établie par régime hydrologique (base, crue, chasse).



## Conclusions

- **Influence négligeable** (<5%) de la méthode d'estimation des lacunes sur les **cumuls** de MES et de Hg en 2013.
  - **Différence** de 9% entre les **cumuls** de Hg calculés avec les chroniques de **piège** et de **centrifugeuse** en 2013.
  - Différences entre les **cumuls mensuels** en 2013 :
    - en moyenne <4% pour les MES ;
    - de 1% à 36% pour le Hg, jusqu'à 55% entre les chroniques issues de centrifugation et de piège.
- **Eviter les calculs de flux sur des périodes mensuelles lacunaires.**

## Perspectives

- Estimer les données de MES avec une **relation débit/MES** et les données de Hg issues de **piège** avec une **teneur moyenne** par régime hydrologique.
- Calculer les flux de MES et de Hg, et leur incertitude, sur la période de suivi OSR 2011-2016.
- Equiper le réseau hydrométrique opérationnel de turbidimètres, **vers un réseau national de mesure des flux de MES** ?

## Références et remerciements

- [1] Branger *et al.* (2014) — Le projet Base de Données pour les Observatoires en Hydrologie : un outil pour la bancarisation, la gestion et la mise à disposition des données issues des observatoires hydrologiques de long terme à Irstea, Houille Blanche- Revue Internationale de l'eau, vol. 1, p. 33-38.  
[2] Thollet *et al.* (2015) — Observatoire des Sédiments du Rhône, Irstea. <https://doi.org/10.17180/OBS.OSR>  
[3] Navratil *et al.* (2011) — Global uncertainty analysis of suspended sediment monitoring using turbidimeter in a small mountainous river catchment, Journal of Hydrology, v. 398, no. 3, p. 246-259.  
[4] Le Coz *et al.* (2014) — Combining hydraulic knowledge and uncertain gaugings in the estimation of hydrometric rating curves: A Bayesian approach, Journal of Hydrology, v. 509, p. 573-587.  
[5] Schulze *et al.* (2007) — The German Environmental Specimen Bank. Sampling, processing, and archiving sediment and suspended particulate matter, J Soils Sediment, v. 7, no. 6, p. 361-367.