

# MODELISATION HYDROSEDIMENTAIRE 1D DU TRANSPORT SOLIDE PAR SUSPENSION DANS LES RETENUES DE SAINT-LAZARE ET L'ESCALE EN DURANCE

## *1D modelling of sediment transport by suspension in the Saint-Lazare and Escale reservoirs in Durance River*

**Auteur correspondant :** Pierre **NEGRELLO**, EDF Hydro CIH, La Motte Servolex, France ; [pierre.negrello@edf.fr](mailto:pierre.negrello@edf.fr)

**Auteurs de la communication :** Marion **DUCLERCQ**, EDF Hydro CIH, La Motte-Servolex, France  
Pierre **NEGRELLO**, EDF Hydro CIH, La Motte-Servolex, France  
Aurélié **ANDRE**, EDF Hydro CIH, La Motte-Servolex, France  
Matthieu **SECHER**, EDF Hydro CIH, La Motte-Servolex, France  
Eric **VALETTE**, EDF Hydro CIH, La Motte-Servolex, France

### 1. Contexte et enjeux

En moyenne Durance, des abaisséments et des mises en transparence des barrages sont effectués en crue pour permettre la reprise des sédiments déposés dans les retenues et/ou le transit des sédiments entrants, qui sont alors transportés en aval du barrage. Ces opérations répondent à plusieurs objectifs :

- limiter l'envasement des retenues afin de maîtriser les risques d'inondations et de préserver leur capacité utile, en évitant des curages mécaniques ;
- favoriser la continuité sédimentaire dans les tronçons court-circuités de la Durance pour maintenir une diversité d'habitats aquatiques et préserver la biodiversité en aval (rivière ; estuaire).

Pour répondre à ces deux objectifs, EDF cherche à optimiser les volumes de sédiments érodés en crue, tout en garantissant la sûreté et en maîtrisant les concentrations en matières en suspension (MES) en aval des barrages, pour ne pas nuire aux communautés piscicoles. Pour cela, il est nécessaire de comprendre le fonctionnement sédimentaire des retenues en crue d'abord indépendamment les unes des autres, puis d'intégrer le fonctionnement enchaîné (« files ») des retenues d'une même vallée.

### 2. Approche : modélisation

Pour les retenues de Saint-Lazare et de l'Escale (en aval de Sisteron, sur la Durance), des modèles hydrosédimentaires sont construits pour optimiser la gestion des chasses en crue selon les objectifs précédemment décrits. Le code open source COURLIS [1] co-développé par le consortium TELEMAR-MASCARET [2] est utilisé pour représenter en 1D le transport par suspension des sédiments fins et l'évolution des fonds associée. COURLIS s'appuie sur le noyau hydraulique MASCARET. COURLIS permet de représenter les comportements des sédiments grossiers, sableux et fins. Cette étude se focalise sur les sédiments fins dont on cherche à maîtriser davantage le transit en crue.

La construction et le calage des modèles reposent sur la crue de novembre 2016, événement majeur récent et bien documenté. Une première étape consiste à optimiser des paramètres numériques (pas de maillage, pas de temps) et des paramètres physiques (coefficient de Strickler), à l'aide de simulations hydrauliques à fond fixe (pré et post-crue). Puis le calage sédimentaire prend en compte une stratification en couches de sédiments fins, plus ou moins anciennes, et de caractéristiques différentes. Pour cela, les géométries des retenues sont représentées par des profils en travers comportant 3 couches dont les interfaces sont :

- les fonds disponibles, levés dans l'année précédant la crue de novembre 2016 ;
- les fonds levés en 2013 ou 2014, constituant la limite inférieure d'une couche de sédiments relativement frais ;
- les fonds historiques, correspondant à la limite inférieure d'une couche de sédiments consolidés ; en-dessous se trouvent les fonds durs inérodables.

Le calage des modèles consiste à régler les paramètres représentant les caractéristiques physiques des couches de sédiments frais et consolidés de sorte que les modèles soient capables de reproduire :

- l'évolution de la concentration en MES mesurée en aval du barrage au cours de la crue ;
- l'évolution des niveaux d'eau mesurés aux points critiques au cours de la crue ;
- les fonds de la retenue mesurés après la crue.

### 3. Résultats du calage des modèles

Les résultats pour les deux retenues sont montrés sur les figures suivantes. Ils illustrent la capacité de COURLIS à représenter le transport par suspension et l'évolution des fonds au cours de la crue de calage. Ces performances font de COURLIS un code à la fois riche de la multiplicité des processus physiques qu'il contient, et opérationnel pour les gestionnaires de par son temps de calcul raisonnable.

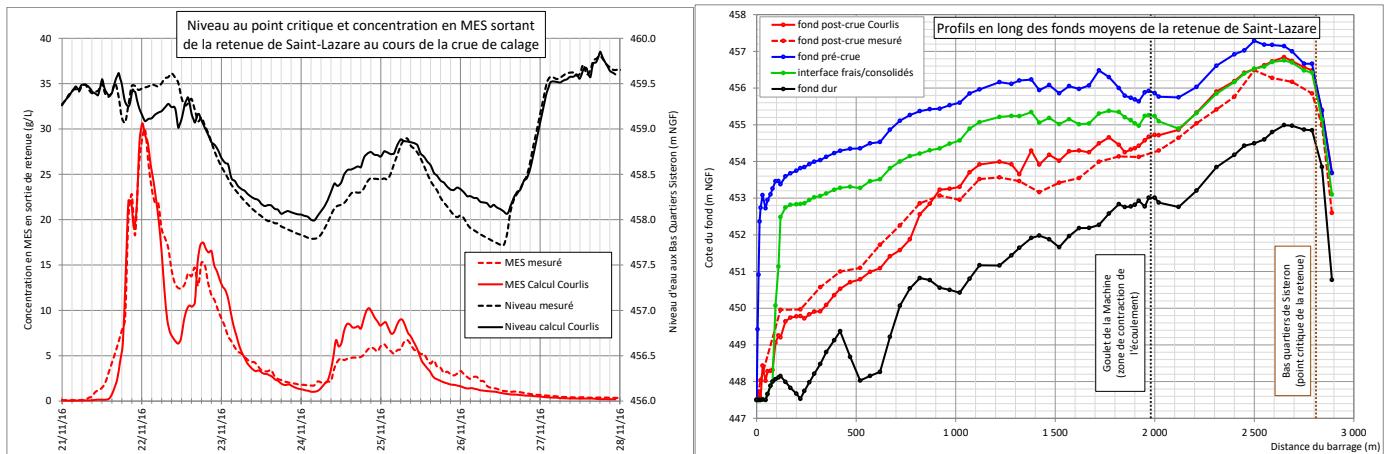


Figure 1 : Résultats du modèle COURLIS de la retenue de Saint-Lazare pour la crue de novembre 2016 (calage)

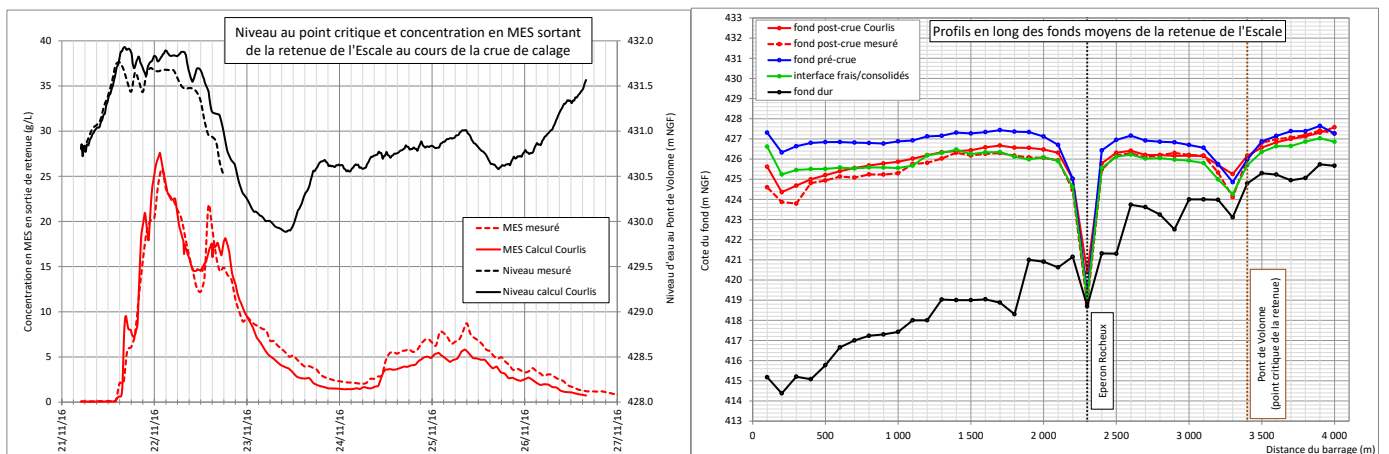


Figure 2 : Résultats du modèle COURLIS de la retenue de l'Escale pour la crue de novembre 2016 (calage)

### 4. Perspectives

Les deux modèles seront utilisés pour simuler des crues typiques et tester différents modes de mise en transparence (débit de début d'abaissement, vitesse d'abaissement, cote minimale...), en coordonnant les deux retenues pour optimiser la gestion sédimentaire d'un point de vue global : optimiser le transit sédimentaire lors d'épisodes hydrologiques significatifs tout en maîtrisant l'impact aval des matières en suspension.

### REFERENCES

- [1] Code COURLIS 5.2. Note de principe-validation-utilisation, 2014.
- [2] [www.opentelemac.org](http://www.opentelemac.org)