

Modélisation d'un bassin d'orage en vue de l'amélioration de la qualité des rivières par la gestion en temps réel

B. Vallet, P. Lessard, G. Pelletier,
P.A. Vanrolleghem

2^{ème} Rendez-vous
international sur la
gestion intégrée de l'eau

Sherbrooke, Québec

24 octobre 2011



Sommaire

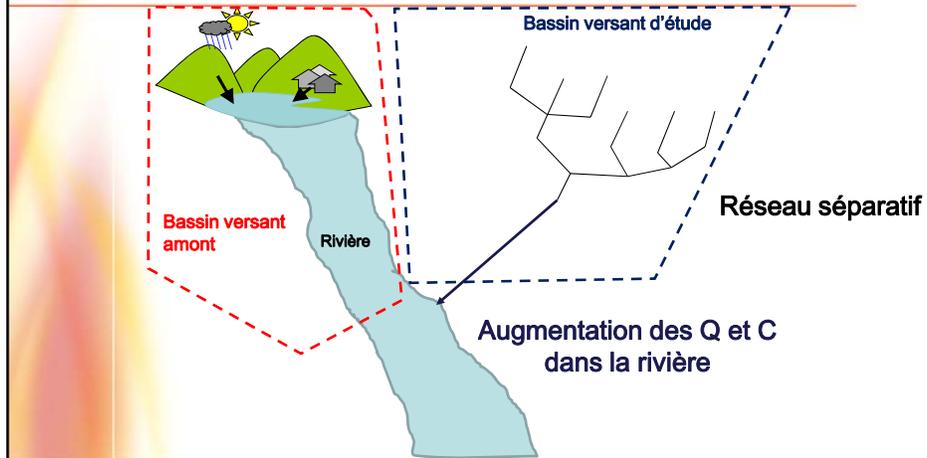
- Mise en contexte : le projet rivEAU
- Objectifs de la présentation
- Caractérisation du bassin
- Présentation du modèle dynamique
- Calage - validation
- Conclusion



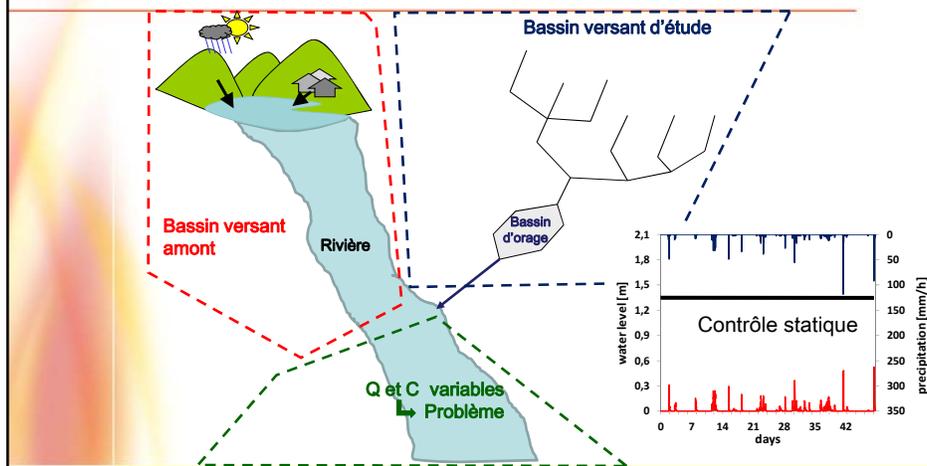
2



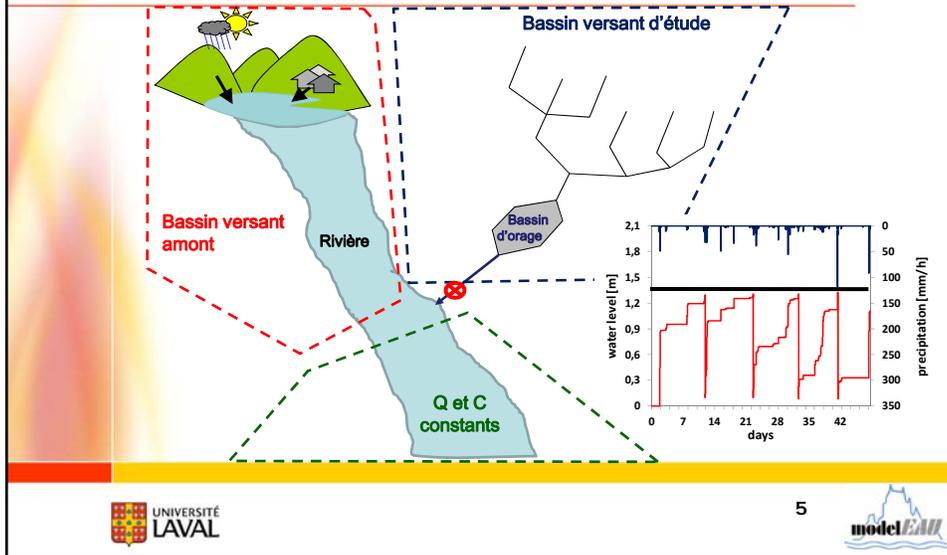
Mise en contexte



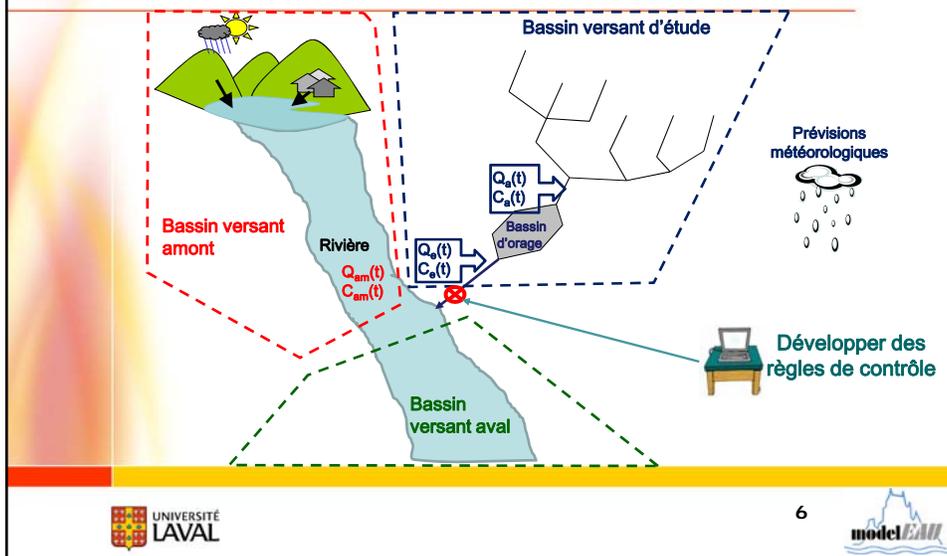
Mise en contexte



Le projet rivEAU



Le projet rivEAU



Objectifs de la présentation

- Présenter les principaux résultats du projet
 - Caractérisation de l'affluent et de l'effluent d'un bassin d'orage
 - Le modèle mathématique du bassin d'orage permettant de simuler les processus
 - Les exercices de calage et validation du modèle

Sommaire

- Mise en contexte : le projet rivEAU
- Objectifs
- Caractérisation du bassin
- Présentation du modèle dynamique
- Calage - validation
- Conclusion

Échantillonnage



Bassin versant

Aire: 15,3 ha
Imp.: 30%

Bassin d'orage

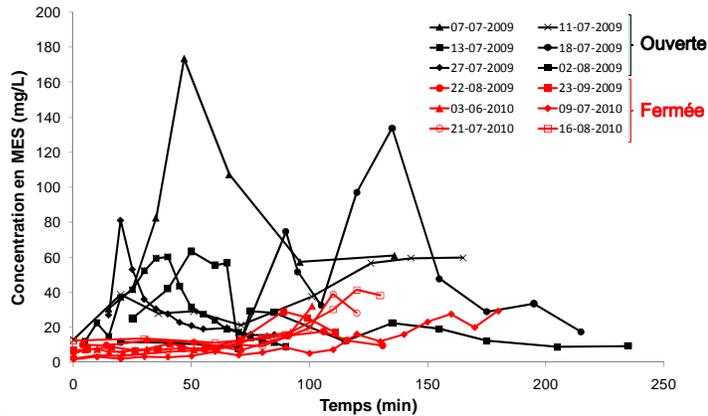
Volume: 4300 m³
Pluie: 1 ds 100 ans

Échantillonnage

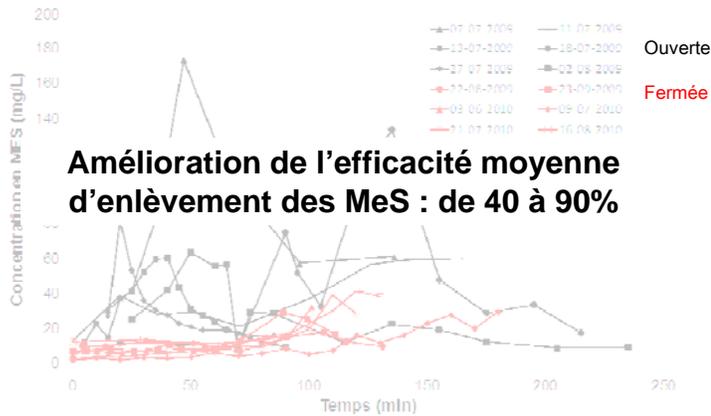
- 14 séries échantillonnées
 - 8 en sortie ouverte (événements uniques)
 - 6 en sortie fermée (événements multiples)



Synthèse des résultats expérimentaux Comparaison sortie ouverte – sortie fermée



Synthèse des résultats expérimentaux Comparaison sortie ouverte – sortie fermée



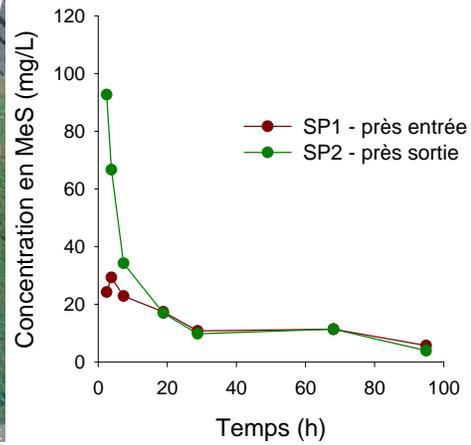
Sommaire

- Mise en contexte : le projet rivEAU
- Objectifs
- Caractérisation du bassin
- Présentation du modèle dynamique
- Calage - validation
- Conclusion et perspectives

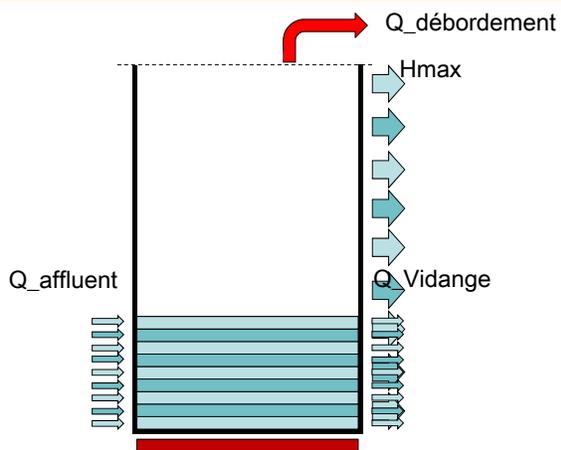
Que cherche-t-on à modéliser ?



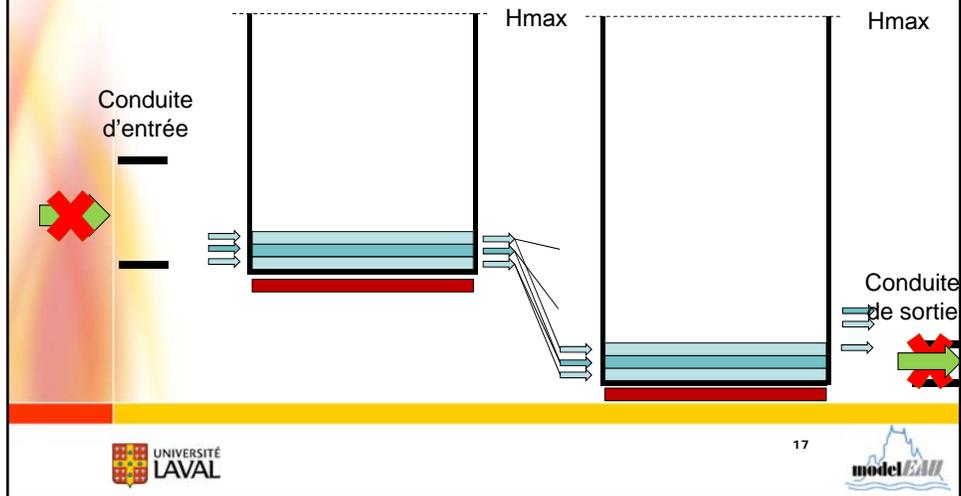
Que cherche-t-on à modéliser ?



Volume et hydraulique



Volume et hydraulique



Polluants solubles et particulaires

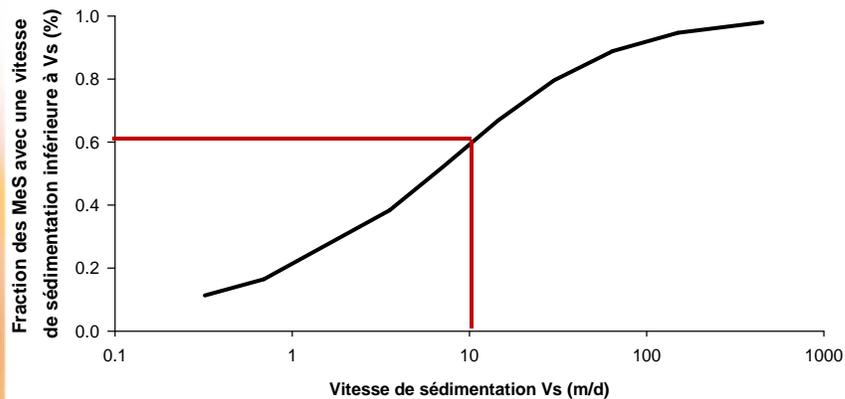
- Polluants solubles (S)
- Classes de particules définies par leurs vitesses de sédimentation (X_i)
- Polluants particulaires associés aux classes de particules ($X_{s,i}$) : même vitesse de sédimentation que X_i



Détermination des vitesses de sédimentation – Protocole ViCAs



Détermination des vitesses de sédimentation – Protocole ViCAs



Sommaire

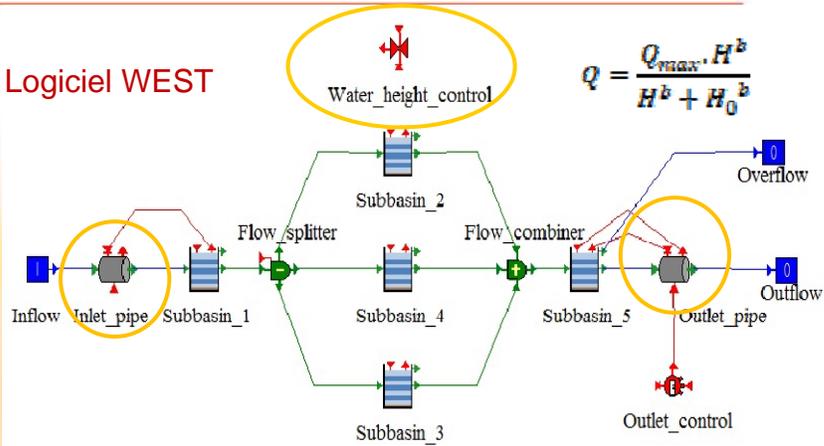
- Mise en contexte : le projet rivEAU
- Objectifs
- Résultats expérimentaux
- Présentation du modèle dynamique
- Calage - validation
- Conclusion

Procédure de calage (au-delà du bassin Chauveau...)

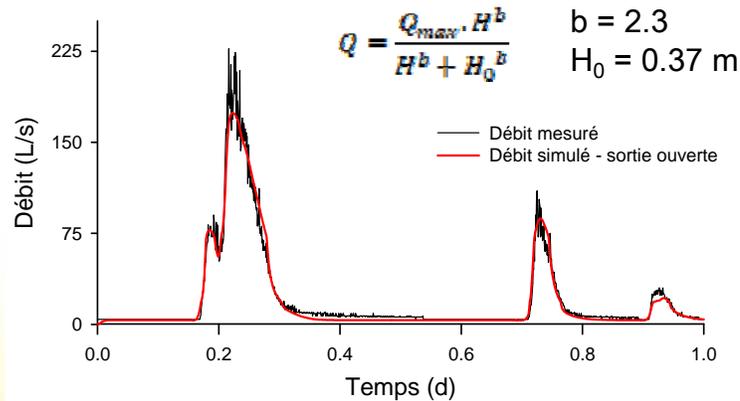
- Construction du modèle :
 - Nombre de cellules
- Calage hydraulique
 - Mesures de débits et données topographiques
 - Calage des paramètres de la conduite de sortie
 - Calage des paramètres des différentes cellules
- Calage de la qualité
 - Choix du nombre de classes
 - Choix des limites de classes
 - Calage des débits de resuspension

Procédure de calage – Construction du modèle

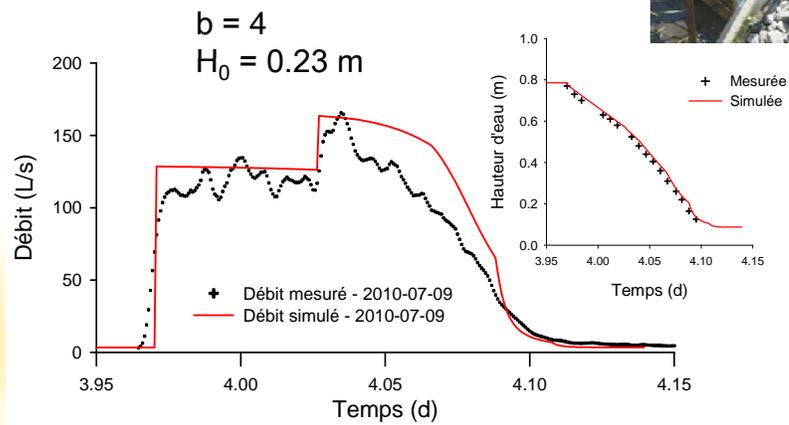
Logiciel WEST



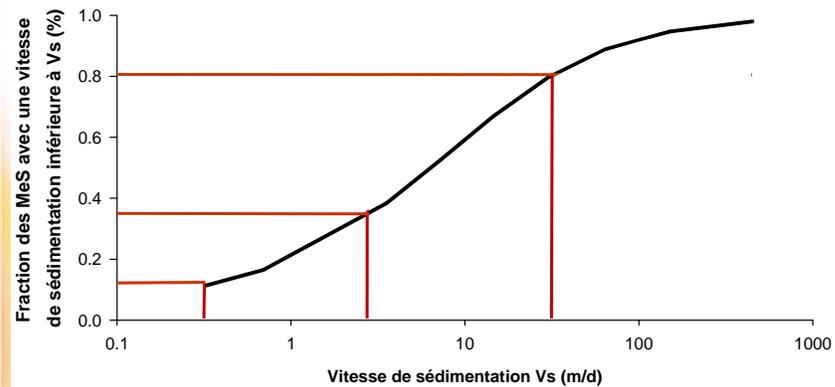
Calage hydraulique – Débit sortie ouverte



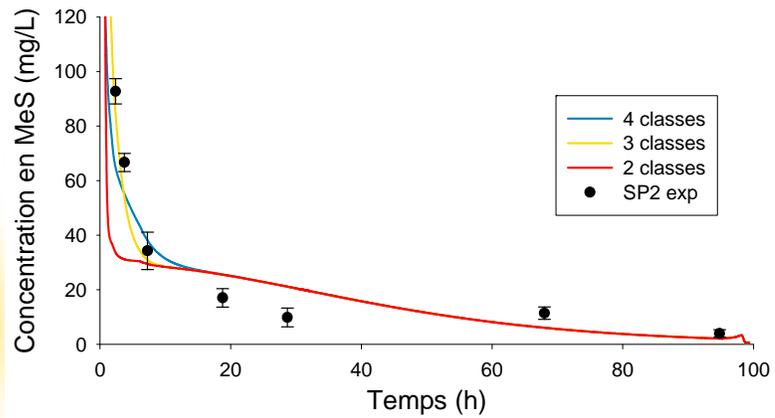
Calage hydraulique – Débit vidange après sortie fermée



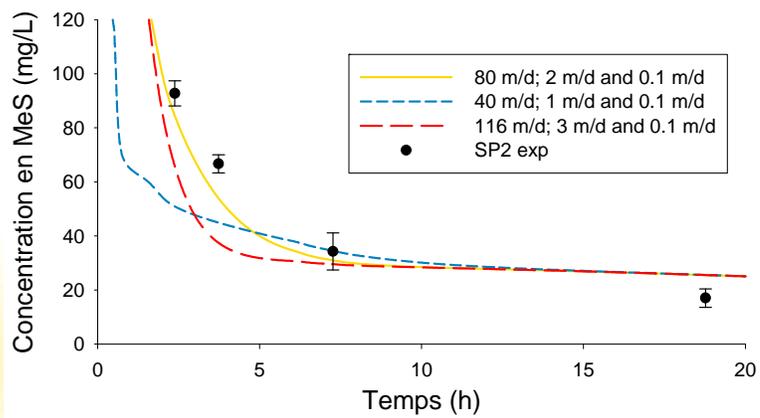
Calage de la qualité – Nombre et limites de classes



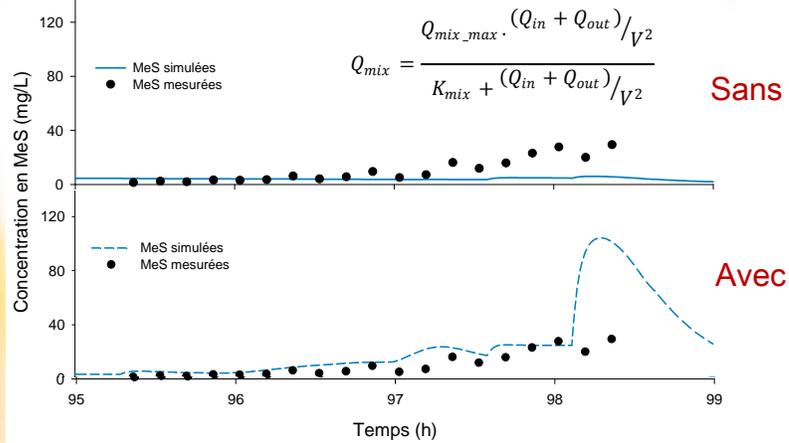
Calage de la qualité – Nombre de classes de vitesse



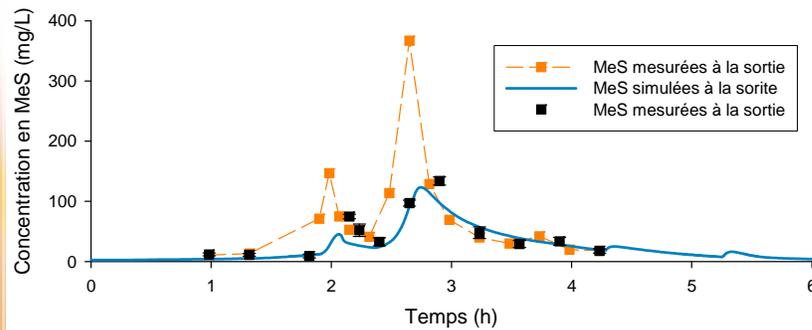
Calage de la qualité – Limites de classes de vitesse



Calage de la qualité – Débit de resuspension

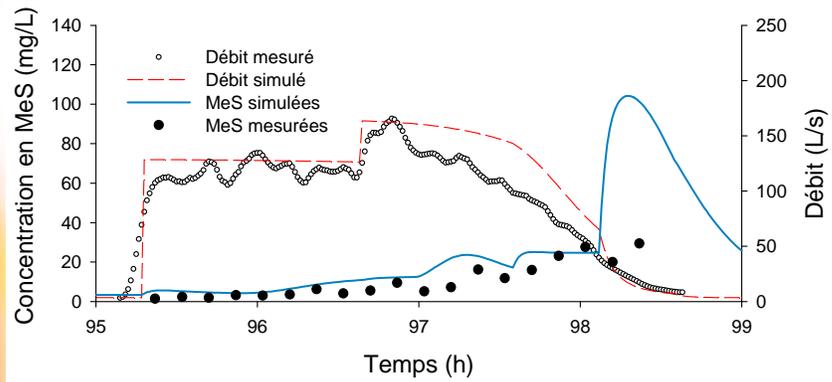


Résultats de calage – sortie ouverte



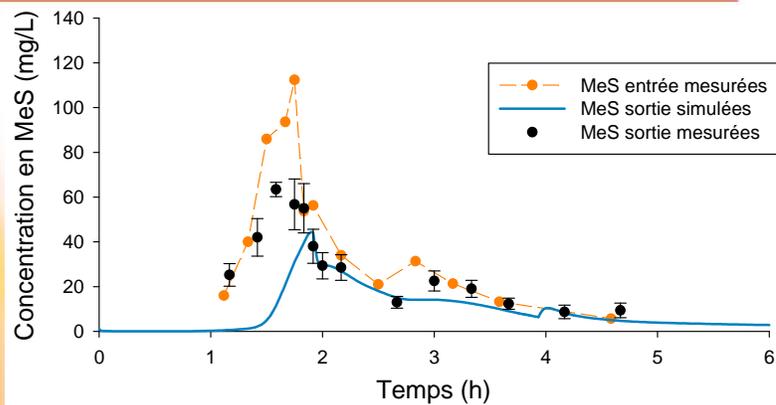
2009-07-18

Résultats de calage – sortie fermée



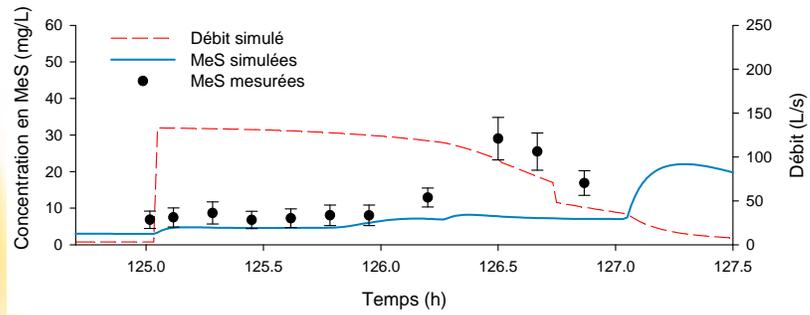
2010-07-09 – Vidange

Validation – sortie ouverte



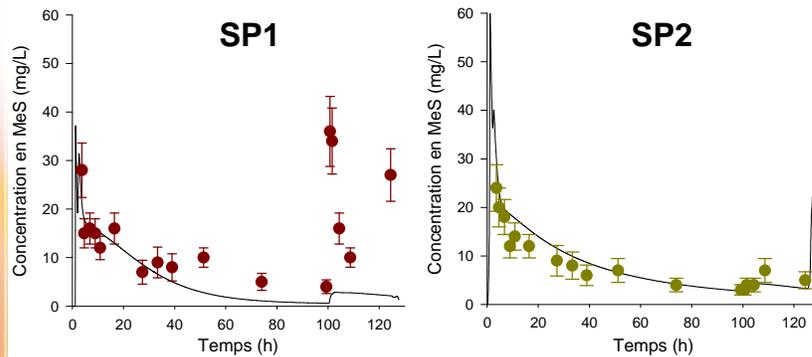
2009-08-02

Validation – sortie fermée



2009-09-18 - Vidange

Validation – sortie fermée



2009-09-18 – Ponctuels bassin

Sommaire

- Mise en contexte : le projet rivEAU
- Objectifs
- Résultats expérimentaux
- Présentation du modèle dynamique
- Protocole de calage
- Calage - validation
- Conclusion

Conclusion

- Implantation d'une vanne avec succès :
de 40% en sortie ouverte à 90% en sortie fermée pour
l'enlèvement des MeS
- Modèle efficace utilisant directement les
données terrain – peu de degrés de liberté
- Protocole de calage :
 - Nombre de cellules et caractéristiques de celles-ci
 - Découpage des classes
 - Resuspension

Remerciements

- Plein d'étudiants.....
- Partenaires financiers :



Merci de votre attention

