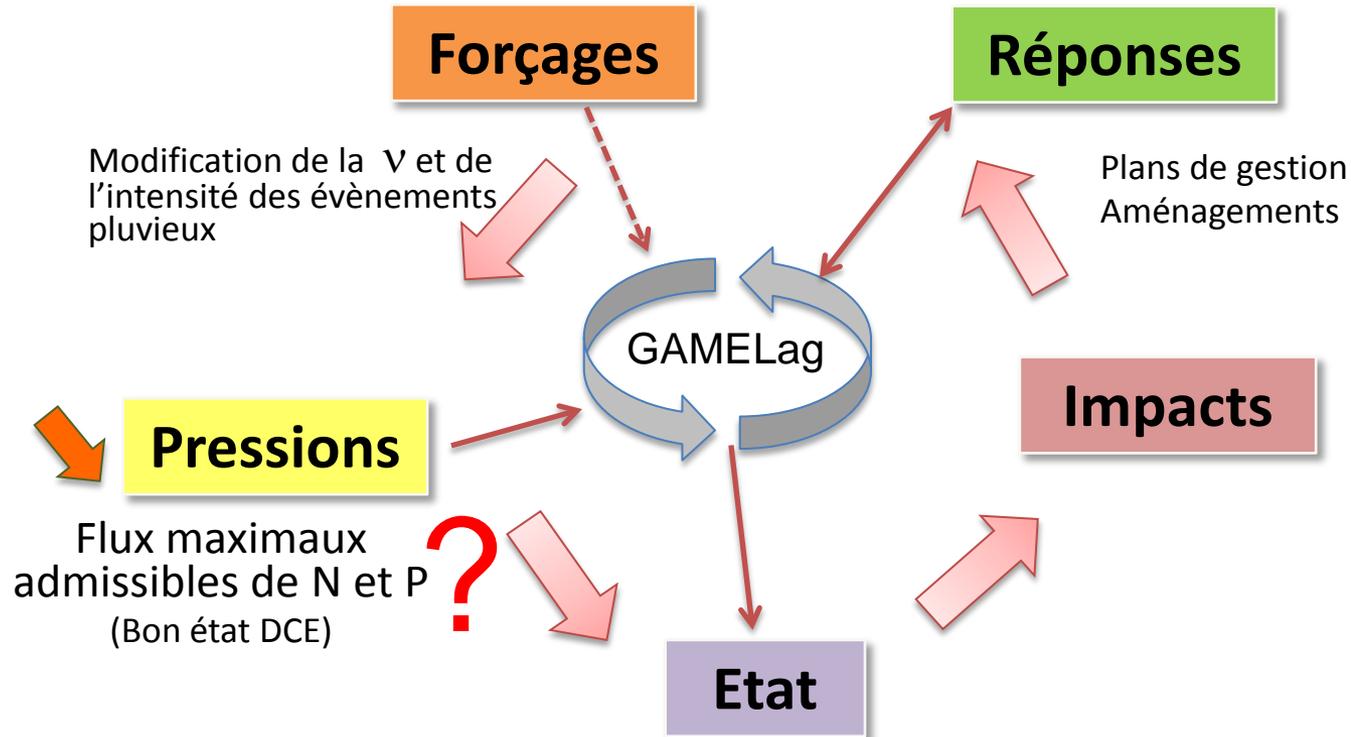


De l'intégration des connaissances à l'aide à la gestion des milieux lagunaires : Outil de modélisation du devenir des apports en lagune (GAMELag)

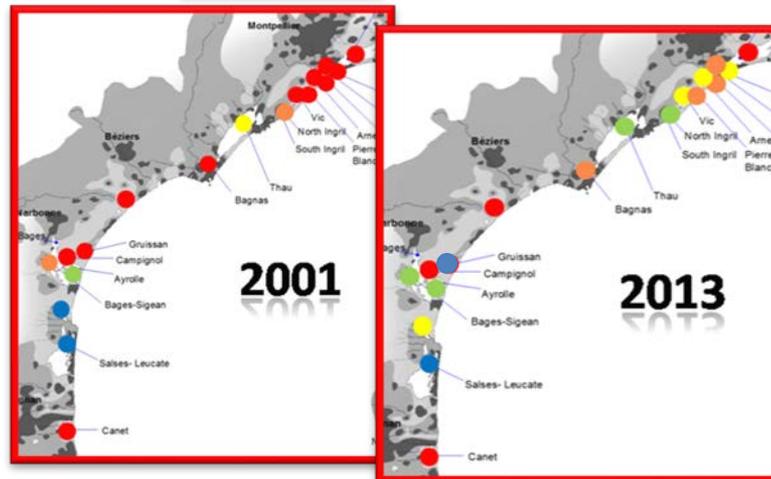
**Annie Fiandrino, Romain Pete, Stéphanie Mahevas, Martin Plus,
Sandrine Le Noc, Rutger de Wit, Thomas Guyondet, Ines Le Fur,
Vincent Ouisse, Eve Mouret, Marion Richard, Béatrice Bec, Valérie
Derolez, Anaïs Giraud**

Aide à la gestion des milieux lagunaires eutrophisés

Analyse de scénarios

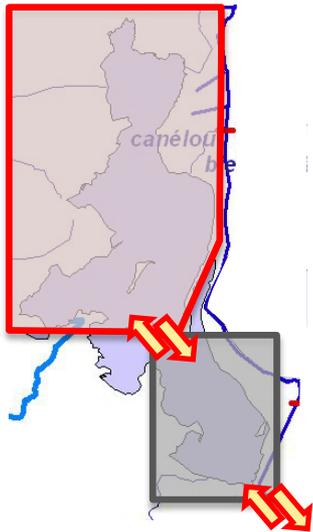


Temps de restauration des sédiments ?



GAMELag : Un outil d'aide à la gestion

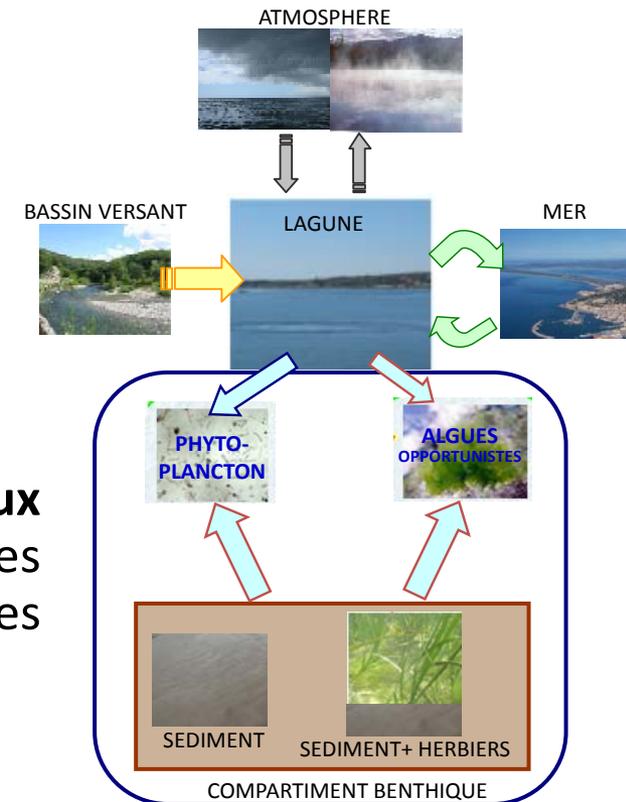
Estimer les charges maximales en azote et phosphore qu'une lagune peut tolérer tout en satisfaisant aux exigences du « bon état écologique »



- ✓ Description du système via un modèle « en boîtes », avec calcul de **bilans hydriques, d'azote et de phosphore** entre les boîtes (LOICZ methodology - Land Ocean Interactions in the Coastal Zone)

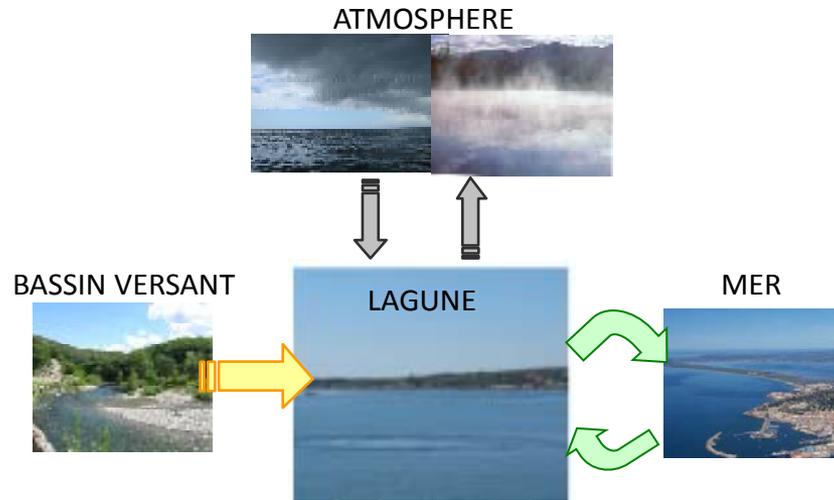


- ✓ Description de la **dynamique des flux d'azote et de phosphore** entre les principaux compartiments biologiques de l'écosystème

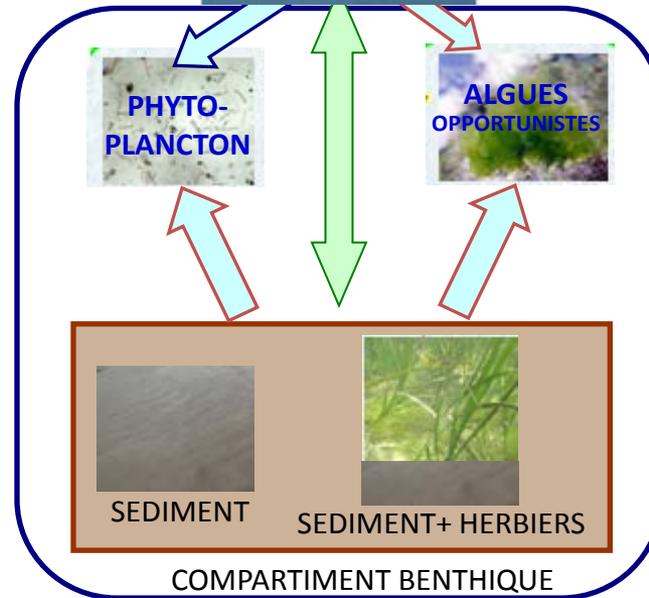


GAMELag : Un outil d'aide à la gestion ... mise à jour des besoins

?
Apports BV
(hydrique et de matière)



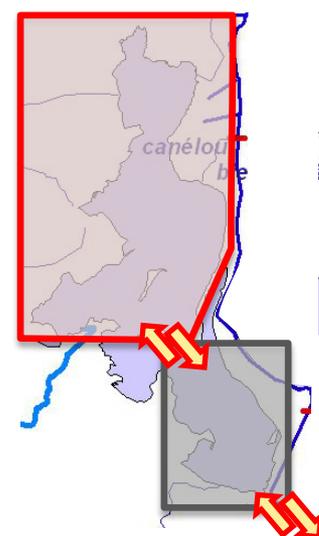
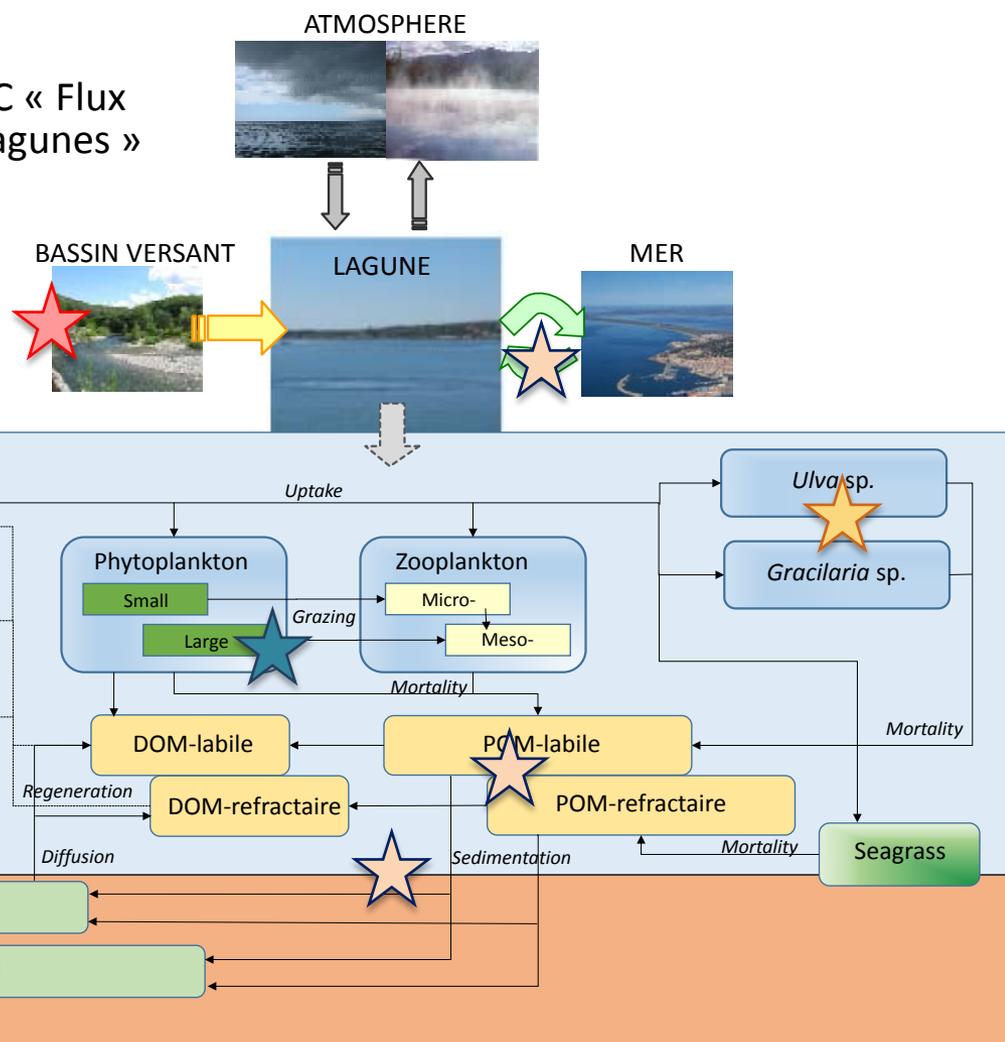
?
Export de matière
vers la mer



?
Echanges de
matière entre la
colonne d'eau et
le compartiment
benthique

GAMELag : Un outil d'aide à la gestion ... et d'intégration des connaissances

★ Suivis AE-RM&C « Flux polluants aux lagunes »



Fiandrino et al., 2017

★ Projets RESTOLAG
DEPART

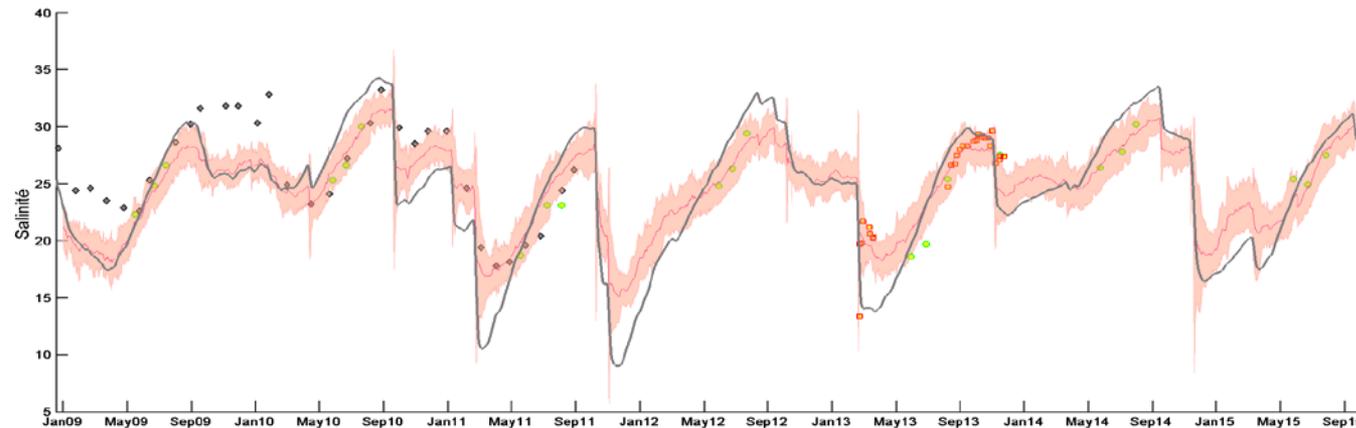
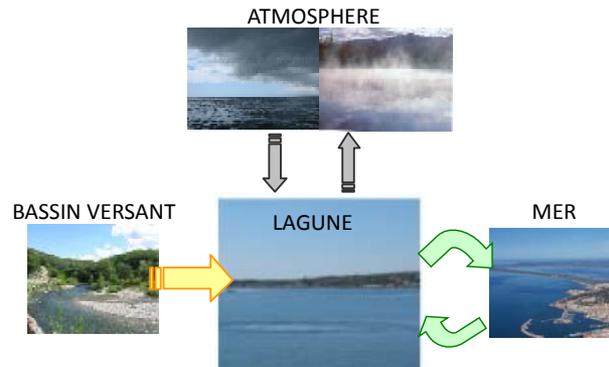
★ Thèse I. Le Fur

★ Thèse A. Lerustre

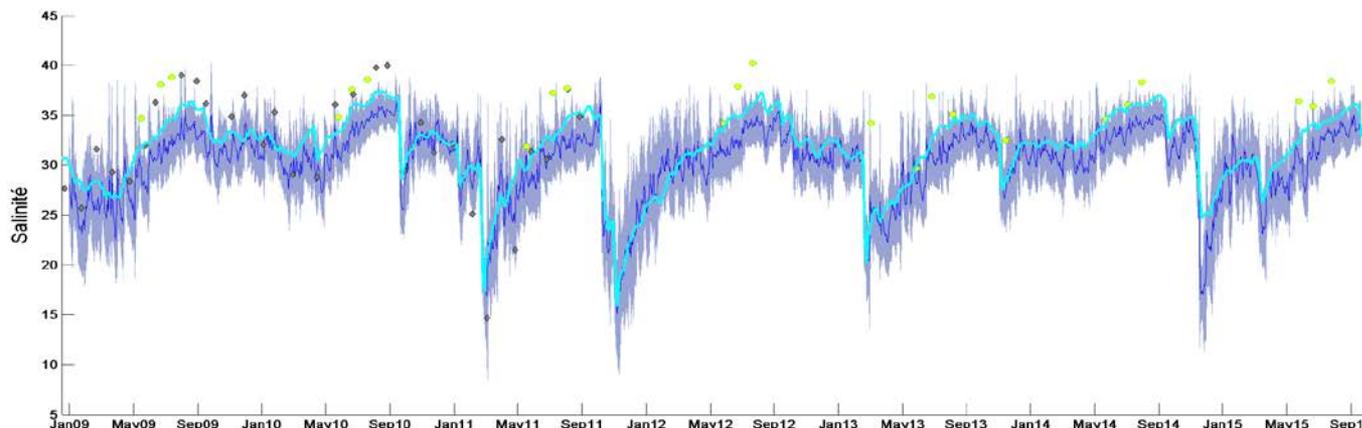
Post-doctorat R. Pete

GAMELag : fiabilité de l'outil ?

✓ Capacité du modèle à reproduire l'hydrologie du système ?

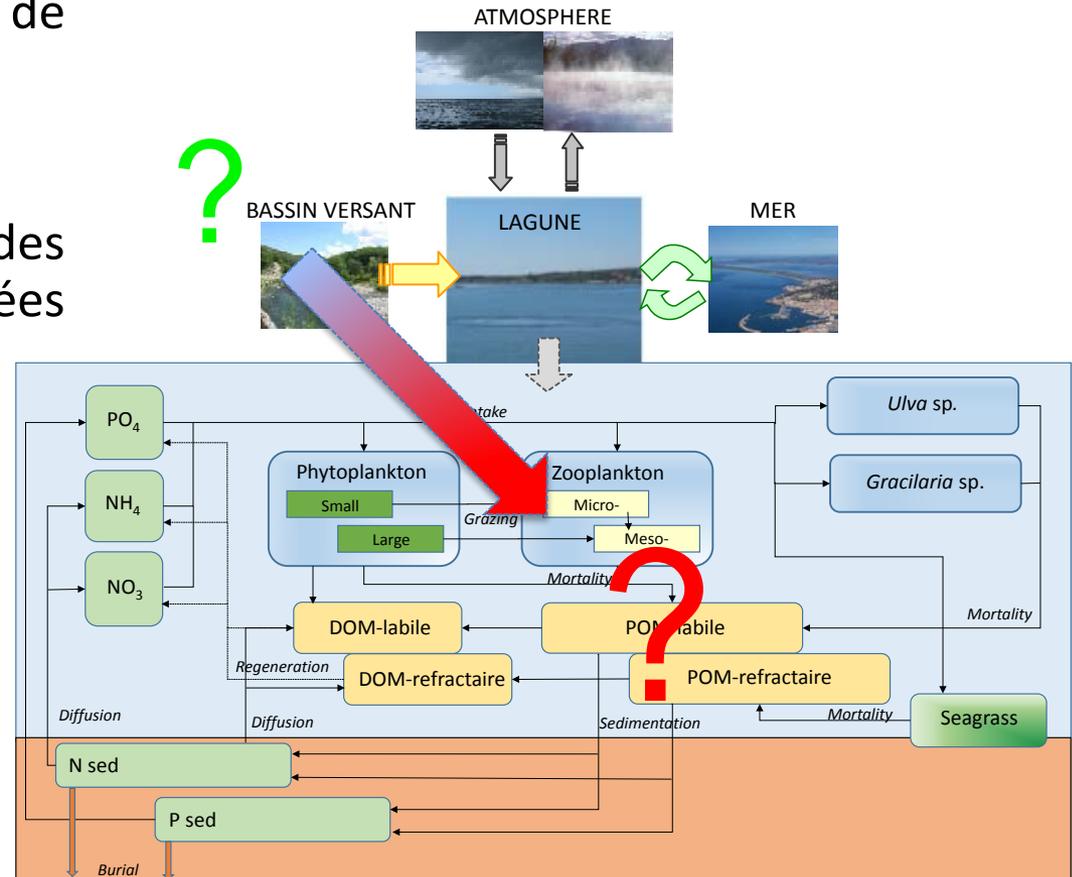


Echanges avec la mer



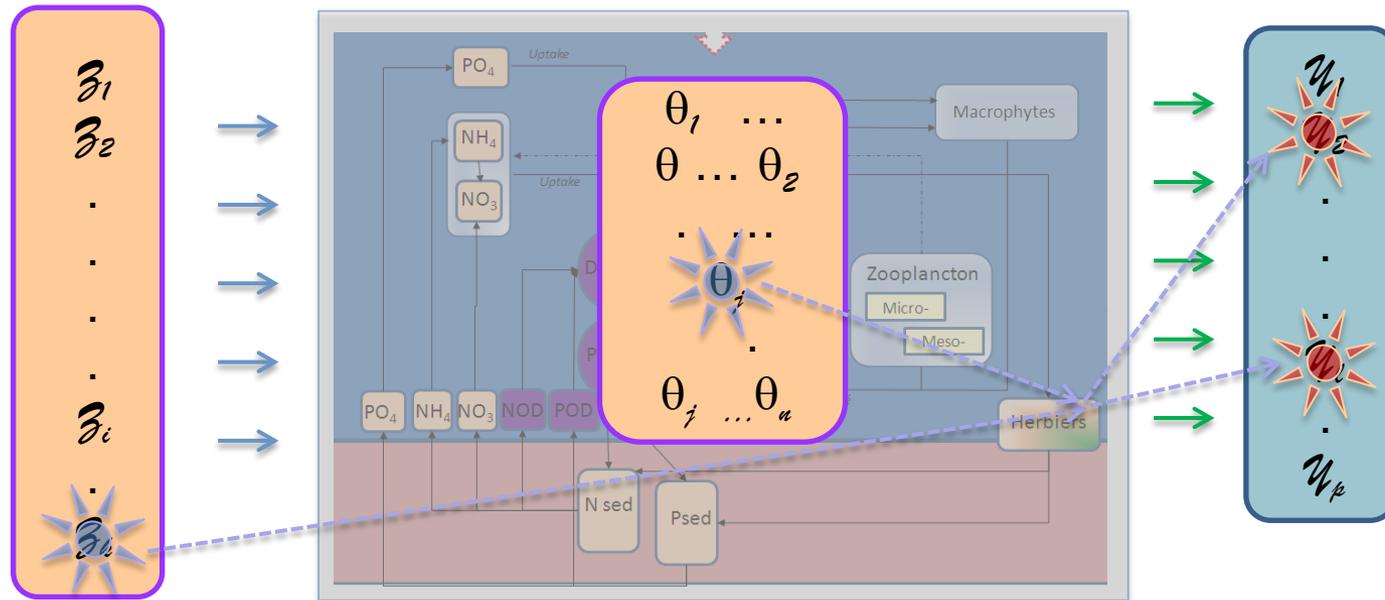
GAMELag : fiabilité de l'outil ... et incertitudes ?

- ✓ Niveau de précision à atteindre sur la définition des données d'entrée du modèle (flux de matière issus du BV) ?
- ✓ Caractérisation des incertitudes associées à la qualité des données d'entrée du modèle



GAMELag : fiabilité de l'outil ... et incertitudes ?

\mathcal{Z} = Variables d'entrée du modèle
 θ = Paramètres du modèle } $\mathcal{X} = (\mathcal{Z}, \theta)$ = Facteurs incertains du modèle
 \mathcal{Y} = Variables de sortie du modèle

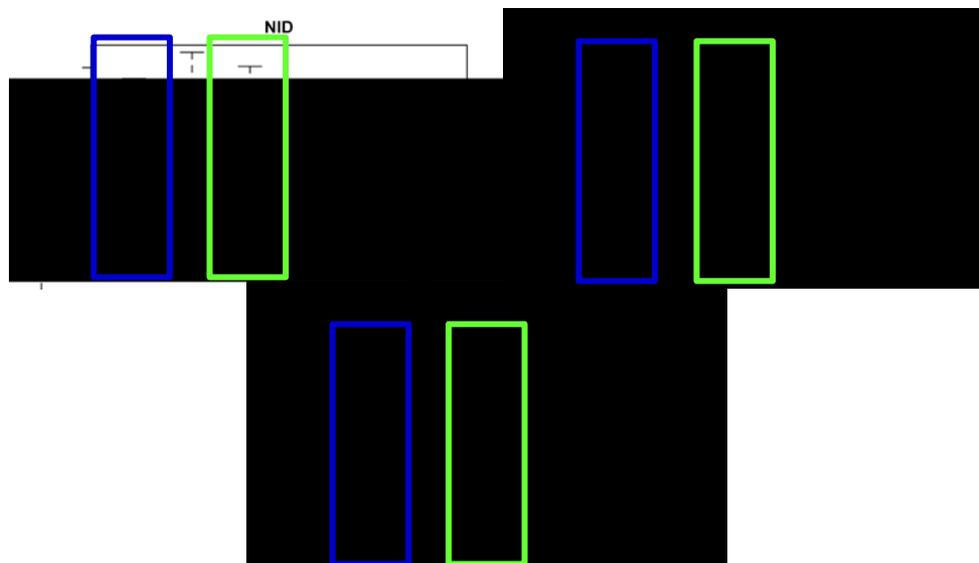
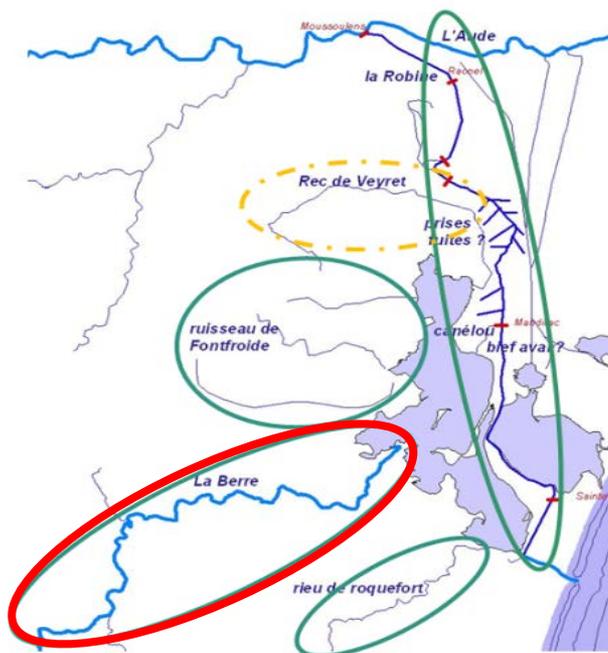


Analyse de sensibilité = Quels sont les facteurs incertains qui engendrent la plus forte variabilité sur les sorties du modèle ?

Analyse d'incertitude = Quel est le niveau d'incertitude sur les variables de sortie du modèle induit par l'incertitude sur les facteurs \mathcal{X} ?

GAMELag : fiabilité de l'outil ... et incertitudes ?

- ✓ Niveau de précision à atteindre sur la définition des données d'entrée du modèle (flux de matière issus du BV) ?



Influence prépondérante des apports par la Berre sur la physique et la biologie du milieu

Evènements de crue → 95% des apports d'eau

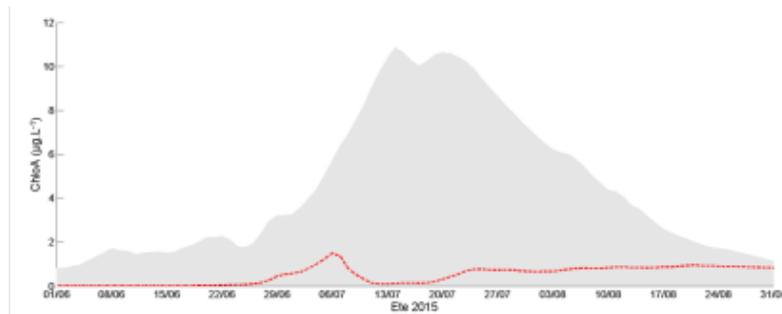
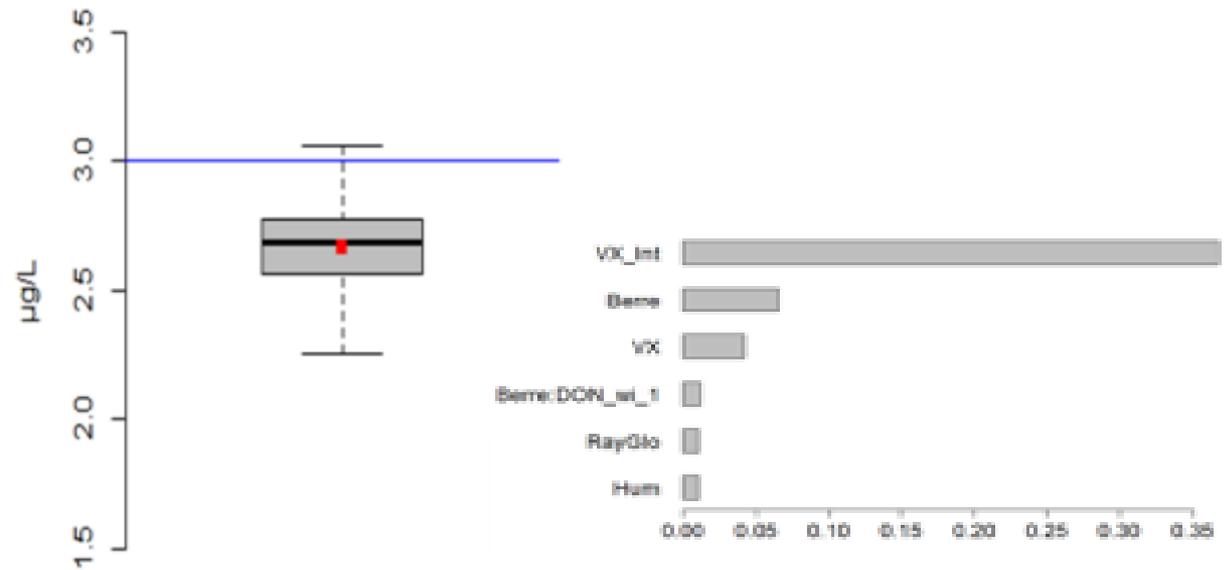
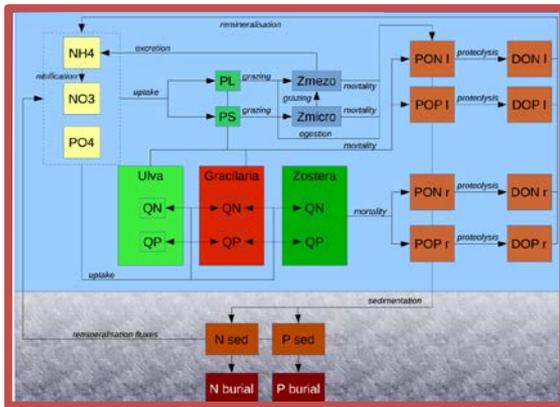
Recommandations :

Sur les cours d'eau qui ont un fonctionnement Crue / Etiage
Mesurer les flux engendrés par les évènements pluvieux

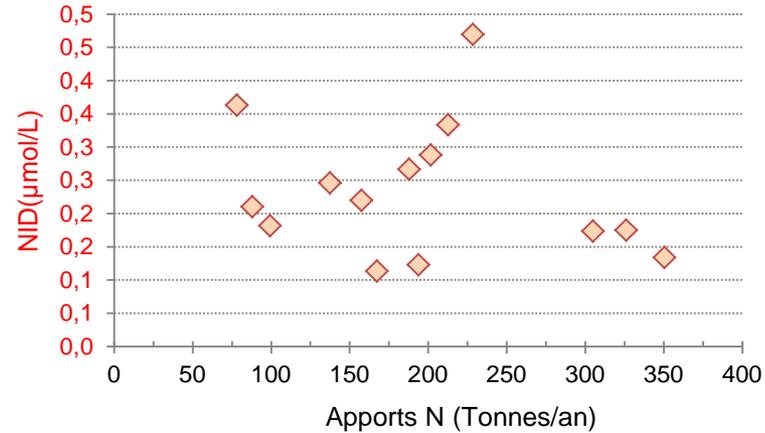
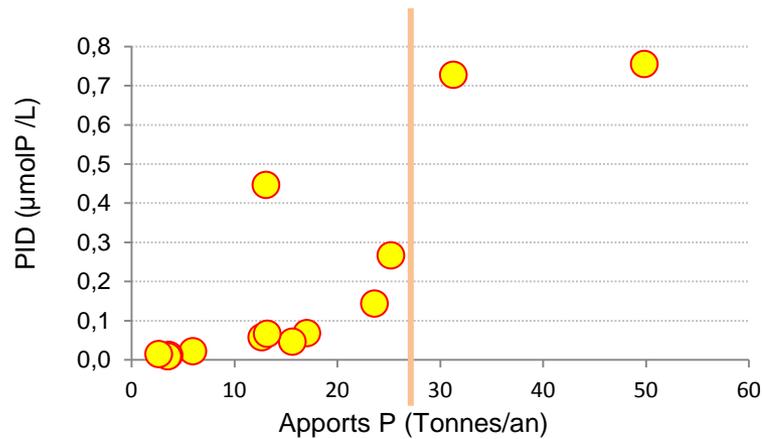
GAMELag : Estimation des indicateurs DCE et incertitudes associées

Indicateurs DCE pour la colonne d'eau et le phytoplancton (avec incertitude)

🔄 Bon Etat Phytoplancton / Colonne d'eau



GAMELag : Descripteurs des flux maximaux admissibles ?

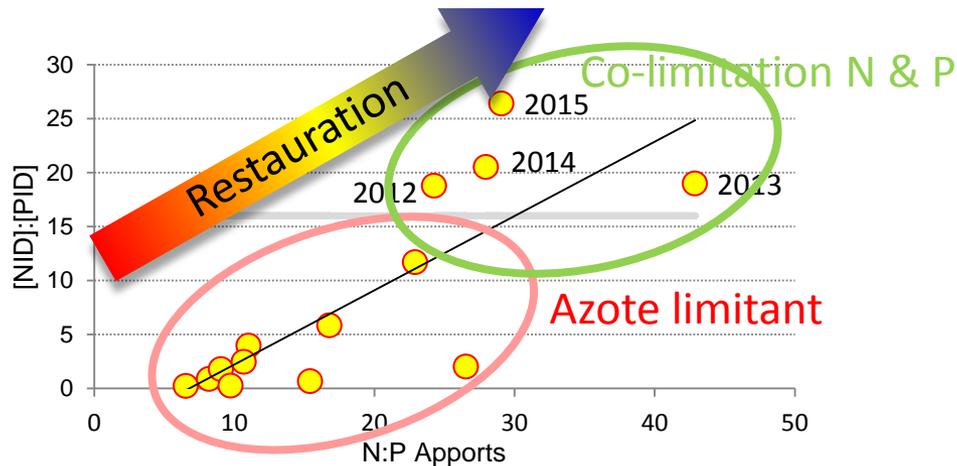


✓ Effet « Seuil » sur le phosphore

✓ Pas de tendance sur l'azote

Flux admissible d'azote ↔ Flux admissible de phosphore

Nécessité de considérer l'azote et le phosphore simultanément



✓ Recherche d'un indicateur alternatif composite tenant compte de la stœchiométrie des apports et des concentrations dans la colonne d'eau

GAMELag : Conclusions

- ✓ Construction d'un modèle intégrant les connaissances acquises sur les écosystèmes lagunaires
- ✓ Simplifications pertinentes permettant d'utiliser des outils d'analyse de sensibilité globale
- ✓ Méthodes d'AS successives pour comprendre le modèle, déterminer la sensibilité du modèle et en déduire les facteurs les plus influents pour, finalement, associer la variabilité des sorties de modèle à la variabilité des facteurs

GAMELag : Perspectives

- ✓ Simuler l'indicateur DCE du compartiment « Macrophytes »
Recherche d'une relation « Recouvrement » / « Biomasse »



Variable
mesurée



Variable
simulée

- ✓ Application de l'outil sur d'autres lagunes dans le cas de projet en cours
 - Etang de l'Or (projet ORIGINS) : Bilan hydrologique de la lagune
 - Etang de Thau (projet CAPATHAU) : Capacité trophique de la lagune de Thau
- ✓ Définition des conditions de transfert de l'outil
 - Fiche de synthèse présentant le modèle (conditions de déploiement, limites d'utilisation, ...)
 - Pour chaque lagune, analyser les enjeux du déploiement (questions posées, capacité du modèle à y répondre), la faisabilité (développements techniques nécessaires...)



MERCI DE VOTRE ATTENTION