

Bureau
de la Commission locale de l'eau
12 février 2019



Ordre du jour

- Validation du compte rendu de la réunion du 11 décembre 2018
- Stratégie et rédaction du SAGE : méthodologie de travail et planning - SCE
- Présentation du projet de recherche « Oxymore : influence dans le maintien des hypoxies des processus de stockage/déstockage de phosphore dans l'estuaire de la Loire » - Université d'Angers
- Retours sur l'actualisation de l'état des lieux du SDAGE Loire-Bretagne
- Consultation de l'Agence de l'eau « Donnez votre avis sur l'avenir de l'eau »
- Questions diverses

OXYMORE

**influence dans le maintien des hypoxies des processus de
stockage/déstockage de phosphore dans l'estuaire de la Loire**



Bureau de la CLE du SAGE Estuaire de la Loire, 12 février 2019

Unité Mixte de Service du CNRS :

- affecter/piloter des moyens
- associer des partenaires non universitaires

7 Laboratoires porteurs :

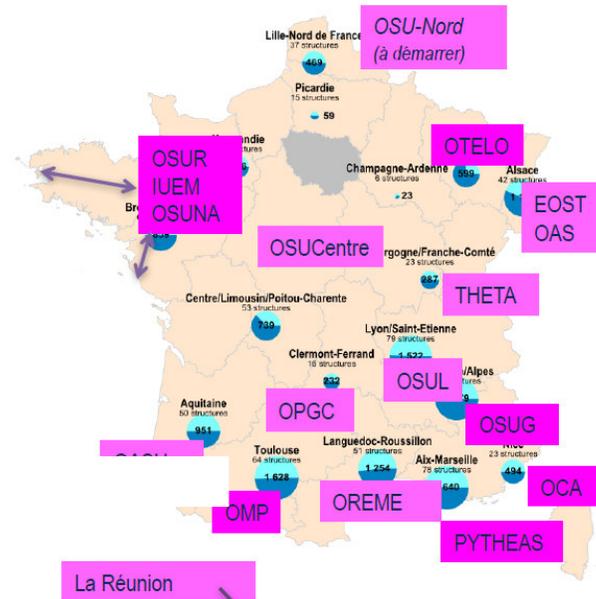
- LETG, LPG & MMS (Univ. Nantes et Angers / CNRS)
- SUBATECH (Univ. Nantes / Ecole des Mines)
- GeoEND & LEE (IFSTTAR)
- GeF (ESGT-Le Mans)

8 Unités associées :

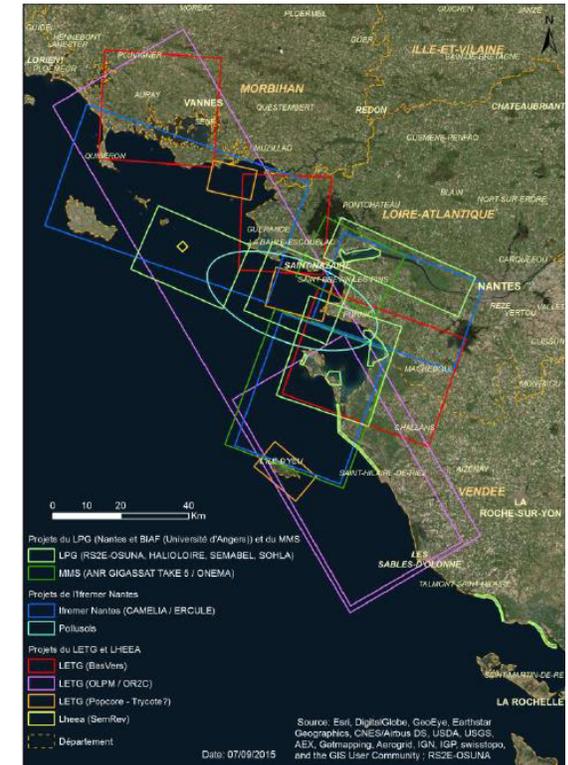
- IETR, LARA (CReAAH), LHEEA (ECN) & LS2N
- SSG / LEMNA (IMTA)
- LBCM & LBCO (IFREMER Nantes)

3 missions :

- **Développer / gérer des services d'observation sur le long terme**
 - **Contribuer à faire émerger des travaux scientifiques pluri-disciplinaires**
 - **Développer / piloter des formations pluri- / trans-disciplinaires**
- **650 personnes affiliées**
 - **3 permanents (dont 1 CNAP),**
 - **6 Ingénieurs Etudes CDD, 2 Assistants Ingénieurs CDD**



Emprise des projets de recherche OSUNA 2010-2017



Services d'observation :

SNO DYNALIT, RESIF, OR2C, ZATU, ONEVU

Projets scientifiques :

PROSE, VIBRIS, POLLUSOL, RS2E, SHOLA...



2007 ©MERIS / European Space Agency

Volet 1 Histoire évolutive de la GZER

- Holocène : études paléo environnementales
- Anthropocène : reconstitution de l'état pré-anthropique et étude des contaminations

Volet 2 Contaminations diffuses sur le continuum terre-mer (eau-sol-sédiment)

- Fonctionnement & dynamique bio-géochimiques
- Impact sur les écosystèmes (μ organismes, μ phytobenthos, foraminifères, bivalves, etc...)

Volet 3 Risques côtiers

- Etude de la résilience environnementale du trait de côte (avant côte / littoral / trait de côte / rétro littoral)
- Impact des aménagements

10H – Contribuer à la protection des écosystèmes littoraux

Les masses d'eau littorales constituent des systèmes particulièrement productifs, riches en nutriments et en matières organiques, en particulier à l'interface terre-mer. Certaines de leurs caractéristiques leur confèrent une fonction de nurricerie pour de nombreuses espèces côtières et marines.

En outre, les estuaires, baies et abers sont soumis à des pressions anthropiques importantes (déchets, endiguement, poldérisation, aménagements...) qui peuvent conduire à une altération de la qualité et de la quantité de ces habitats essentiels.

Il est donc nécessaire d'identifier et de mieux connaître les fonctionnalités de ces écosystèmes et l'impact des pressions qui s'y exercent, afin d'améliorer la prise en compte de ces enjeux lors de la définition des projets d'aménagement.

Disposition

10H-1 Pour l'estuaire de la Loire, les études prospectives menées sur l'évolution de son fonctionnement, prenant en compte notamment l'impact du changement climatique*, mettent en évidence une poursuite de la dégradation des écosystèmes estuariens caractérisée notamment par une remontée vers l'amont de la salinité et du bouchon vaseux, une diminution des surfaces de vaseière... Cela conduit à un affaiblissement des fonctions trophiques, une modification du régime de submersibilité des zones humides estuariennes...

Des premières actions de restauration du fleuve dans sa partie aval ont été proposées pour permettre, notamment, d'améliorer la morphologie et les fonctionnalités des écosystèmes estuariens altérés.

Leur mise en œuvre est cependant complexe et nécessite une stratégie cohérente et partagée avec l'ensemble des acteurs de l'estuaire.

Lors de sa révision, le Sage Estuaire de la Loire contribue à cette stratégie en élaborant un plan d'actions identifiant les mesures nécessaires à l'obtention du bon potentiel de la masse d'eau qui relève de son champ de compétence, et plus particulièrement celles du 1° et 2° de l'article L.212-5-1 du code de l'environnement.

Nécessité d'identifier et de mieux connaître les fonctionnalités de ces écosystèmes

Elaborer des plans d'actions nécessaires à l'obtention du bon potentiel écologique

Permanence des hypoxies malgré la diminution des apports en Phosphates

Indicateur DCE « Poisson » = mauvais en raison d'abord de l'état chimique de l'estuaire

OXYMORE :
influence des processus de stockage/déstockage de phosphore dans l'estuaire de la Loire

RÉSULTATS INDICATEUR POISSON ELFI en Loire Bretagne

Nom Masse eau	2006-2011	ELFI2006	ELFI2007	ELFI2009	ELFI2010	ELFI2011	Note rapportage période 2009-2011
Loire	0.54	0.73	NA	0.51	0.49	0.41	0.47

M. Lepage 2016

Suivi mensuel de la concentration en oxygène dissous à Cordemais PK 25 de 1986 à 2017



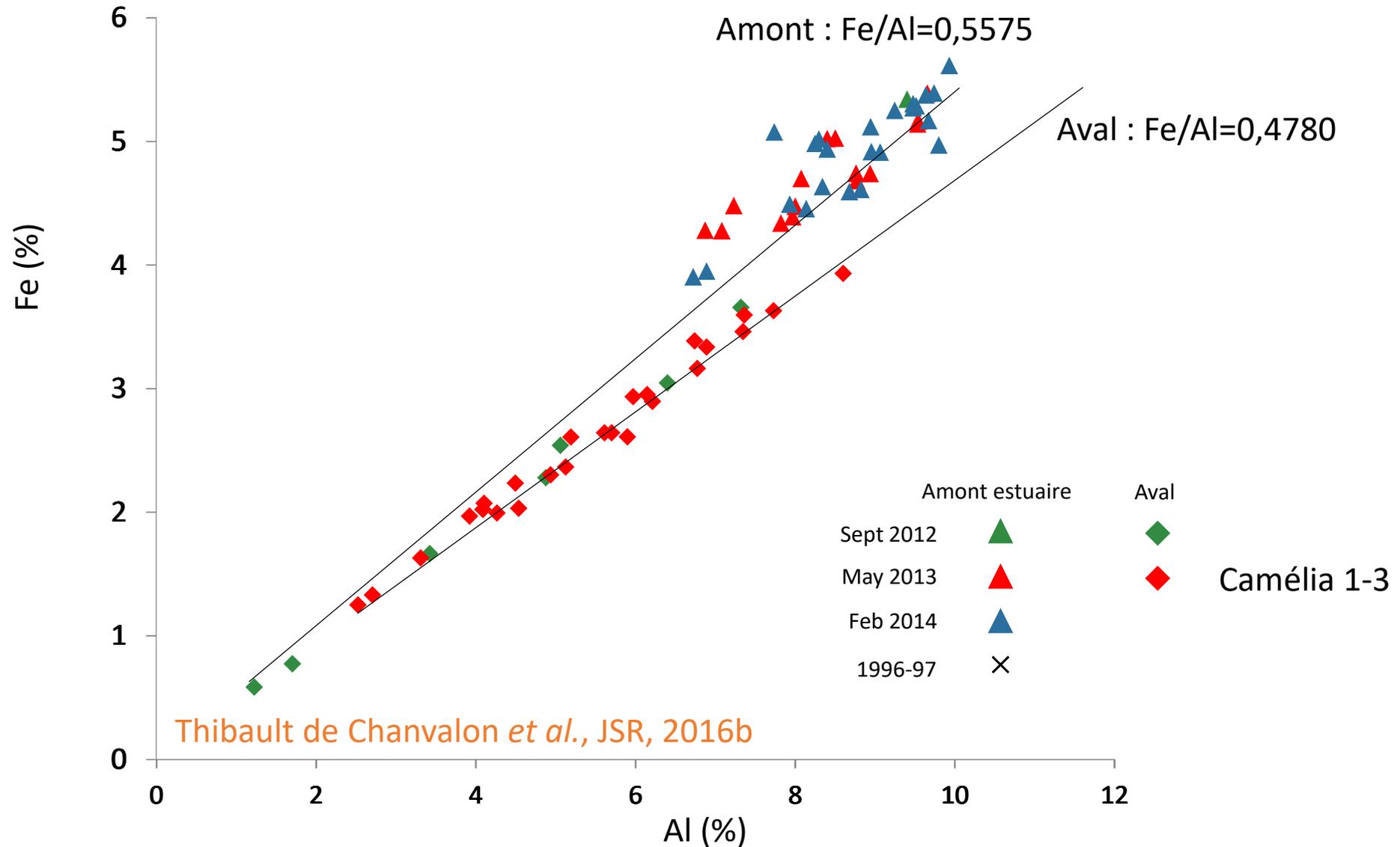
bonne oxygénation (supérieure à 5 mg/l) oxygénation moyenne (entre 2 et 5 mg/l)
mauvaise oxygénation (inférieure à 2 mg/l) absence de données

Sources: AELB//Département de Loire-Atlantique/DDTM44/GIP Loire Estuaire

GIP-LE 2018

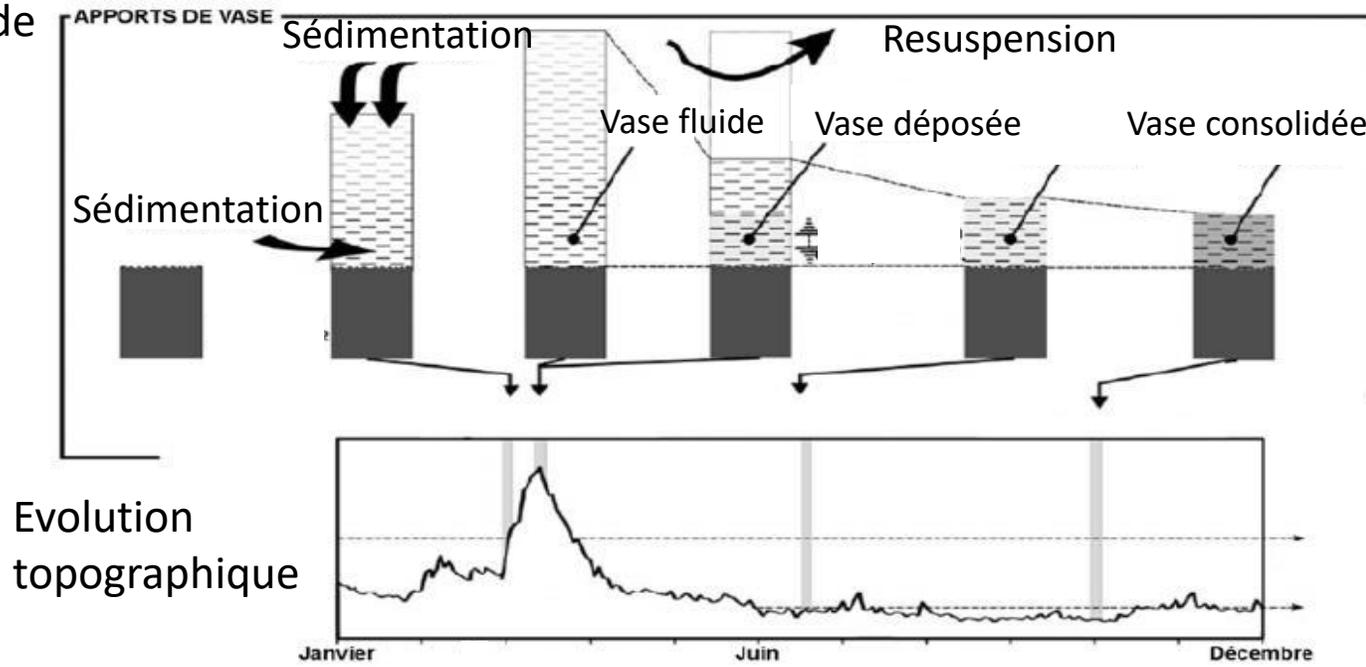
Orientation 10H1 du Sdage LB 2016-2021

Fe/Al à travers le gradient de salinité (Loire, RS2E-OSUNA)

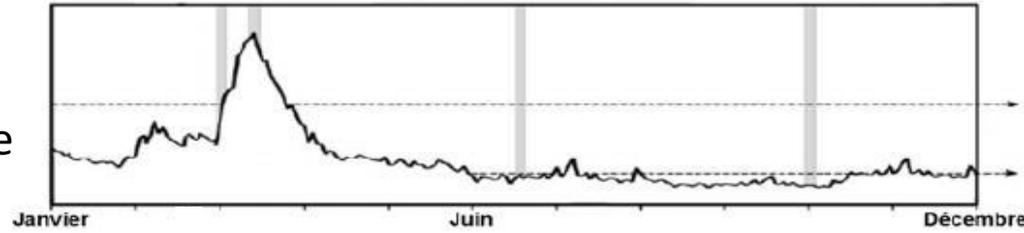


Vasières intertidales

Dépôt de crue

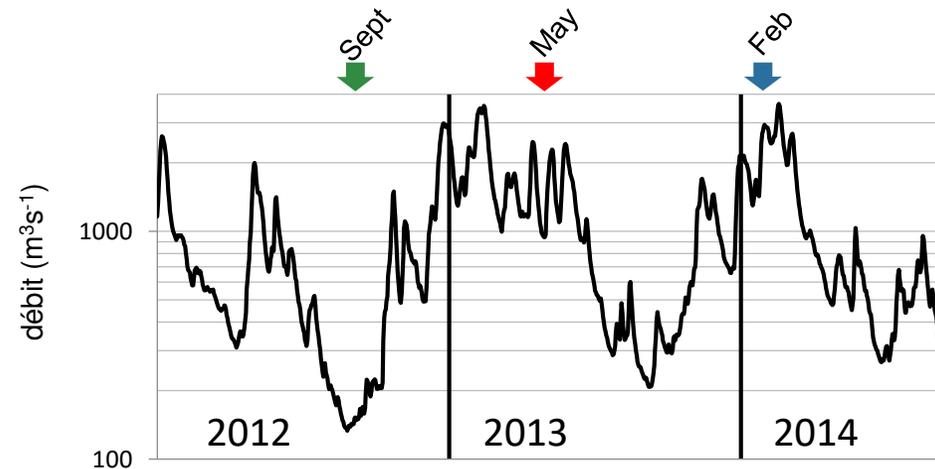


Evolution topographique



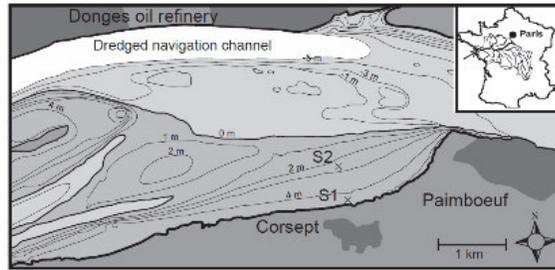
Lesueur et Lesourd (1999)

Débit de la Loire

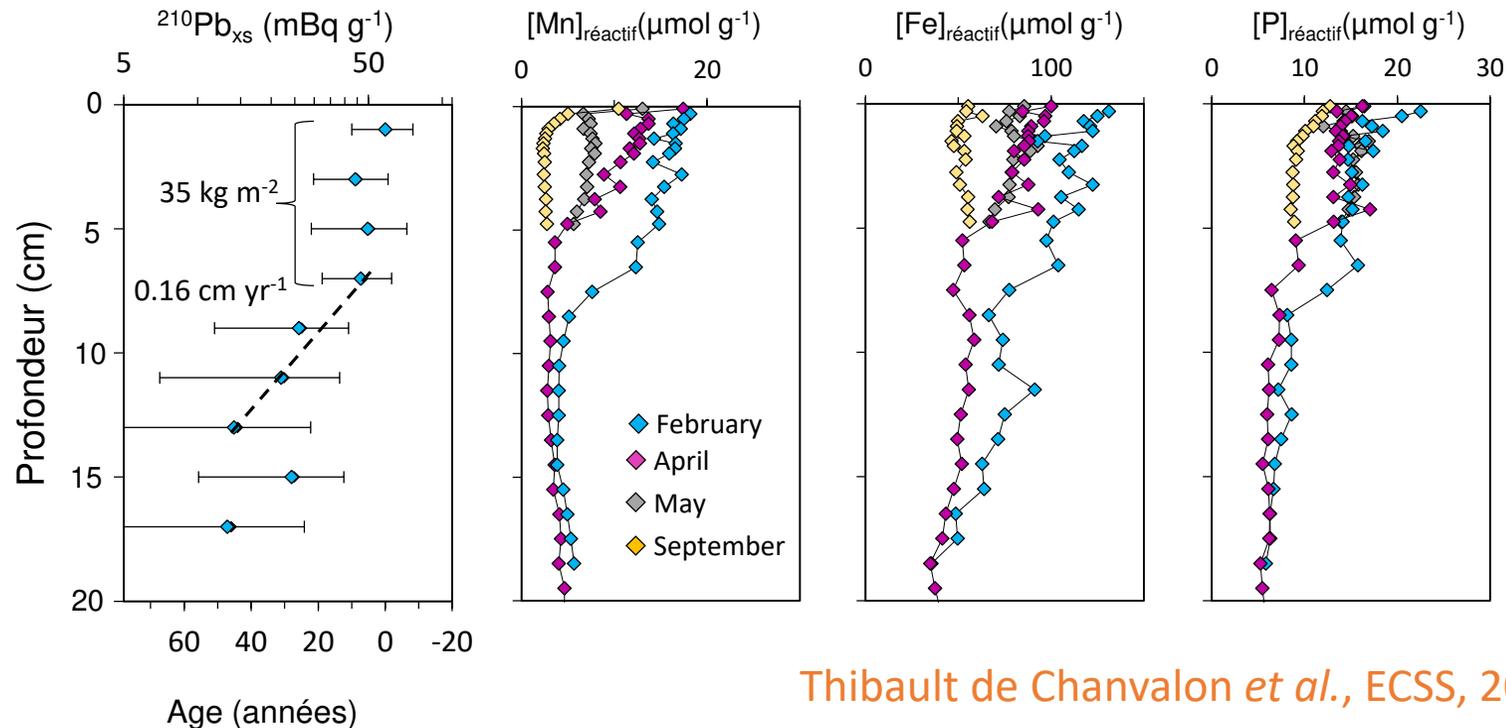


Thibault de Chanvalon *et al.*, ECSS, 2016a

Recyclage de Mn, Fe, P solides (RS2E-OSUNA)



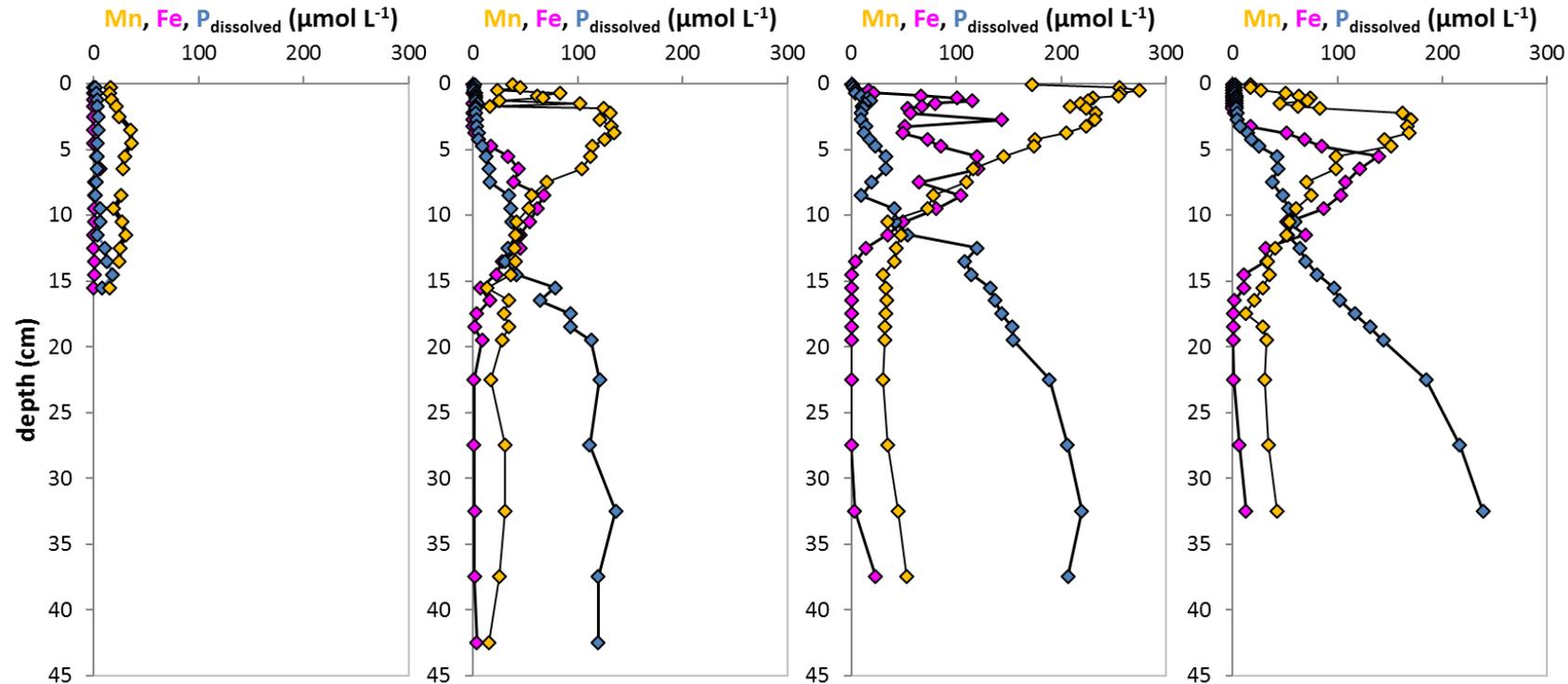
Vasière de Brillantes



- Diminution :
- Changement de phase et enfouissement?
 - Recyclage et transfert au plateau?
 - Recyclage et assimilation?

Thibault de Chanvalon *et al.*, ECSS, 2016a

Cinétique de dissolution réductive



Thibault de Chanvalon *et al.*, JSR, 2016a



07 Avril 2015



13 Avril



21 Avril

29 Avril

CARACTERISATION de la STATION d'ETUDE

Contexte morpho-sédimentaire

- BDD OSUNA

Contexte hydro-sédimentaire

- BDD SYVEL
- Marégraphes GPN)

-> représentativité des résultats

ETUDE de TERRAIN

Eau de surface et MES :

- Sels nutritifs
- Eléments majeurs
- Isotopes stables
- Radioéléments
- Chlorophylle
- Matière Organique
- Granulométrie
- Géochimie
- Microbiologie

Sédiments (carottes d'interface 60 cm)

- Résolution centimétrique
- Phase solide et eau interstitielle
- Isotopes stables, radioéléments, chlorophylle, Matière Organique, granulométrie, géochimie
- Incubation pour μ biologie

-> Evaluation des stocks et des flux de Mn, Fe, P réactifs

ETUDE de LABORATOIRE

Incubation des particules :

- Activité μ biologique
- Processus géochimiques
- Consommation de l'O₂

-> Réactivité des particules en suspension et sédimentées

Edouard METZGER
Réfèrent scientifique
LPG-Angers



UMR LPG
Nantes
Angers



UMR EPOC
Bordeaux



OSUNA
Nantes



Sédimentologie
Grégoire MAILLET
Eric BENETEAU

Microbiologie
Thierry LEBEAU
Hervé CAPIAUX
Pierre GAUDIN

Biogéochimie
Edouard METZGER
Aurélia MOURET

Géochimie
Nicolas SAVOYE
Sabine SCHMIDT

Gestion Administrative
Régine Bonnin

Personnel dédié
1 Post-Doctorant
12 mois ETP
Stagiaires M 1 & 2

COMITE DE SUIVI

AELB
GIPLE
GPMNSN
IFREMER
OSUNA
SYLOA

COMITE SCIENTIFIQUE

Valérie FOUSSARD,
AFB
Coord. Inter-estuaire
Christophe RABOUILLE
LSCE, Gif sur Yvette

Si résultats concluants : développements sur 4 ans (thèse de doctorat)

Bilan de la consommation de l'oxygène par le cycle Mn, Fe, P réactifs interne à l'estuaire :

- Exploitation des bases de données temporelles (OSUNA, SYVEL, REPHY, AELB, GPMNSN...)
- Evaluation de la variabilité amont-aval des stocks et flux de P
- Expériences en mésocosme des interactions P / μ bio / O₂
- Couplage biogéochimie-hydrosédimentologie (modèle 3D/SYVEL) pour bilan de masse



Complémentarité avec GIS CRESEB (P dans les BV)

MICROPOP (μ bio vs P)

LEPIROMAN (cycle P-Fe-Mn)

OXYMORE

**influence dans le maintien des hypoxies des processus de
stockage/déstockage de phosphore dans l'estuaire de la Loire**

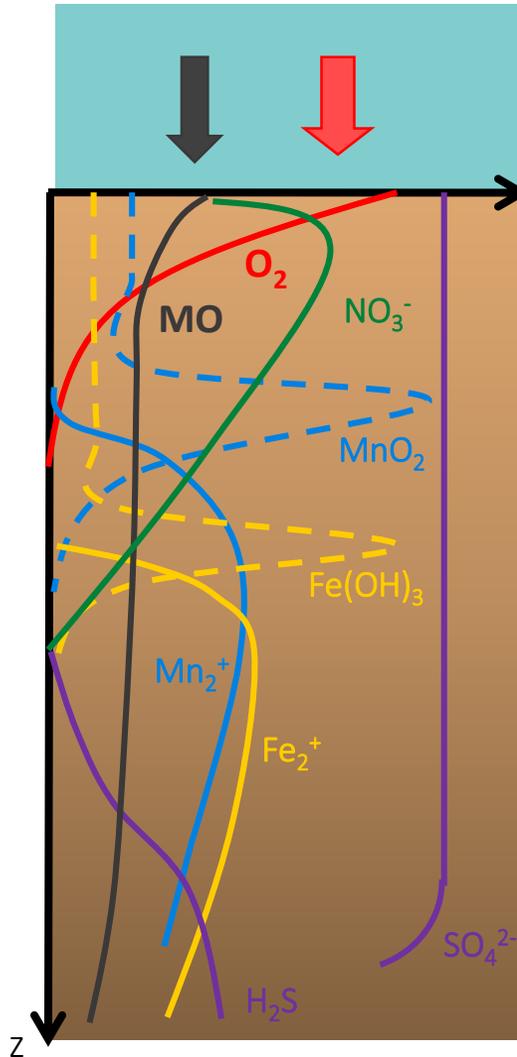


Bureau de la CLE du SAGE Estuaire de la Loire, 12 février 2019

Dépenses	Montant € TTC	Proportion	Ressources	Montant €	Proportion
ANALYSES	12.250	9%	OSUNA	3.500	3%
PRESTATIONS INTELLECTUELLES	60.000	43%	Université d'Angers	45.000	32%
REMUNERATIONS	52.500	38%	Université de Nantes	7.500	5%
FONCTIONNEMENT	14.750	10%	Université de Bordeaux	7.500	5%
			AELB*	55.000	40%
			GPMNSN*	21.000	15%
TOTAL	139.500	100%	TOTAL	139.500	100%

* *Financement à demander*

Idealized representation of organic material degradation by bacteria



Process	Chemical Equation	ΔG° (kJ/mol Glucose)	Seuil
Aerobic Respiration	$MO + 138 O_2 \rightarrow 106 HCO_3^- + 16 NO_3^- + HPO_4^{2-} + 124 H^+ + 16 H_2O$	-2,82	
Nitrate reduction	$MO + 94.4 NO_3^- \rightarrow 55.2 N_2 + 92.4 HCO_3^- + HPO_4^{2-} + 13.6 CO_2 + 84.8 H_2O$	-2,66	
Manganese oxides reduction	$MO + 212 MnO_2 + 332 CO_2 + 120 H_2O \rightarrow 212 Mn^{2+} + 438 HCO_3^- + 14 NH_4^+ + HPO_4^{2-}$	-2,38	
Iron hydroxides reduction	$MO + 424 Fe(OH)_3 + 756 CO_2 \rightarrow 424 Fe^{2+} + 862 HCO_3^- + 14 NH_4^+ + HPO_4^{2-} + 304 H_2O$	-0,79	1 ^{er} seuil
Sulfate reduction	$MO + 53 SO_4^{2-} + 14 H_2O \rightarrow 53 HS^- + 332 CO_2 + 67 HCO_3^- + 16 NH_4^+ + HPO_4^{2-} + 106 H_2O$	-0,45	2 ^{ème} seuil
Methanogenesis	$MO + H_2O \rightarrow CH_4$	-0,30	