

Contamination polymétallique des Lacs AQuitains et impacts Humains (CLAQH)

Vincent Bertrin, Sébastien Boutry, Gwilherm Jan, Sylvia Moreira, Cristina Ribaudo

▶ **To cite this version:**

Vincent Bertrin, Sébastien Boutry, Gwilherm Jan, Sylvia Moreira, Cristina Ribaudo. Contamination polymétallique des Lacs AQuitains et impacts Humains (CLAQH) : Volet 4 : Evaluer la couverture de la végétation aquatique pour quantifier la production de MeHg. CLE COPIL Lacs Médocains, SIAEBVELG, Feb 2020, Carcans, France. hal-03052724

HAL Id: hal-03052724
https://hal.inrae.fr/hal-03052724

Submitted on 10 Dec 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.

Contamination polymétallique des Lacs AQuitains et impacts Humains (CLAQH)

Volet 4 : Évaluer la couverture de la végétation aquatique pour quantifier la production de MeHg

Vincent Bertrin[1], Sébastien Boutry[1], Gwilherm Jan[1], Sylvia Moreira[1], Cristina Ribaudo[1,2]

[1] INRAE, EABX, équipe ECOVEA
[2] EA Géoressources & Environnement, ENSEGID

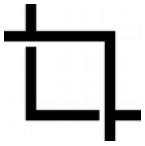
CLE-COPIL Lacs Médocains
Garcans, 4 février 2020

Objectifs du volet 4

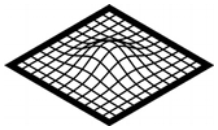
→ Caractériser le rôle fonctionnel des macrophytes en tant que support de biofilm dans la méthylation du mercure à l'échelle des lacs



1) Les **conditions d'oxygénation *in situ*** requises pour la méthylation sont-elles réunies ?



2) Quels sont les **recouvrements des plantes** aquatiques à l'échelle des lacs ?



3) Quelle est la **superficie des plantes** potentiellement colonisable par le périphyton ?

Introduction

Conditions d'oxygénation

Recouvrement des plantes

Superficie de plantes potentiellement colonisable

Bilan et poursuite des recherches

Conditions d'oxygénation ?

Quelles plantes ?

→ Espèces les plus **fréquentes et abondantes**

→ **2 types biologiques**



Hélophytes

Phragmites australis



Hydrophytes

Lagarosiphon major,

Egeria densa

Hypothèses



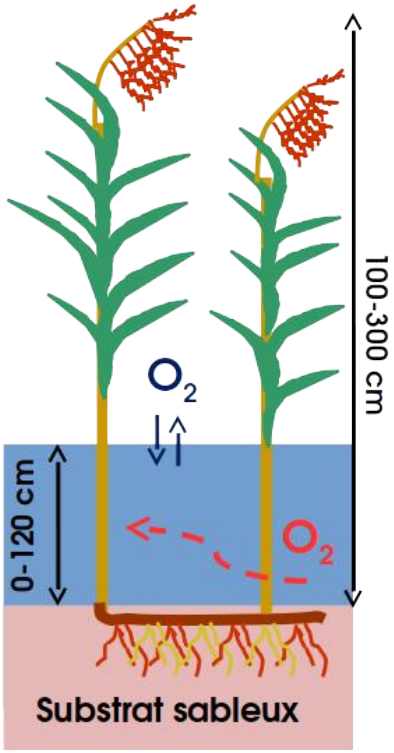
Oxygénation attendue :

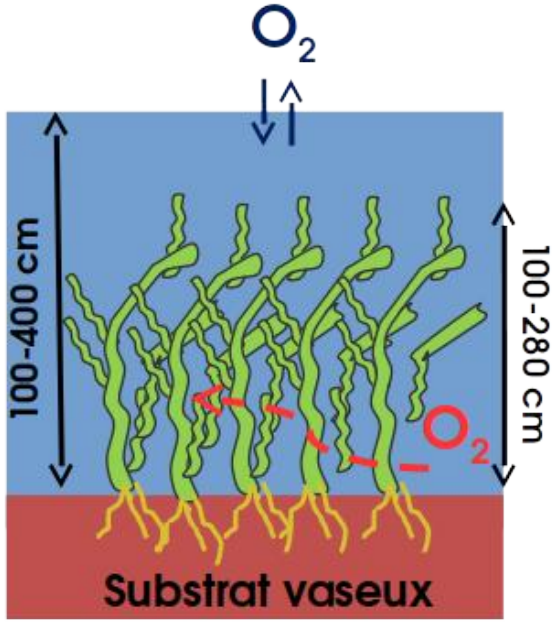
→ diffusion depuis l'**atmosphère**

→ circulation parfois **restreinte** parmi les **tiges**

→ consommation liée à la **dégradation de la matière organique** (hydrophytes)

→ influence importante des **épiphytes** (hélophytes)





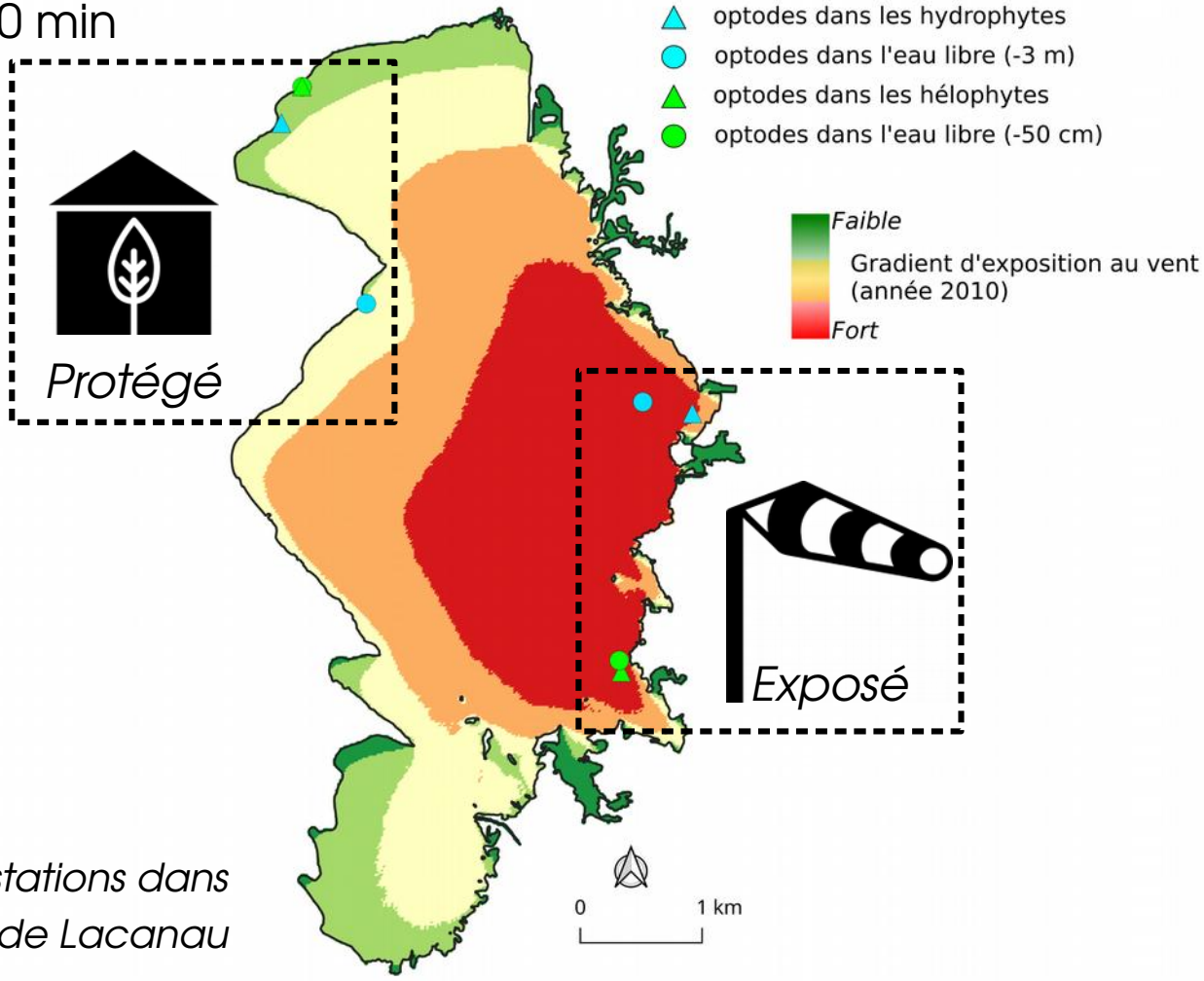
Conditions d'oxygénation ?

Sites et méthodologies

- → **Lac de Lacanau** : **8** stations
- → Sites **exposés** au vent : **4** stations
- → Sites **protégés** du vent : **4** stations
- → Utilisation d'**optodes** : **oxygène et température**
- → **Cycles annuels** (30/08/2017 au 07/09/2018)
- → **Fréquence de mesure :** 30 min

Optode :





Position des stations dans le lac de Lacanau

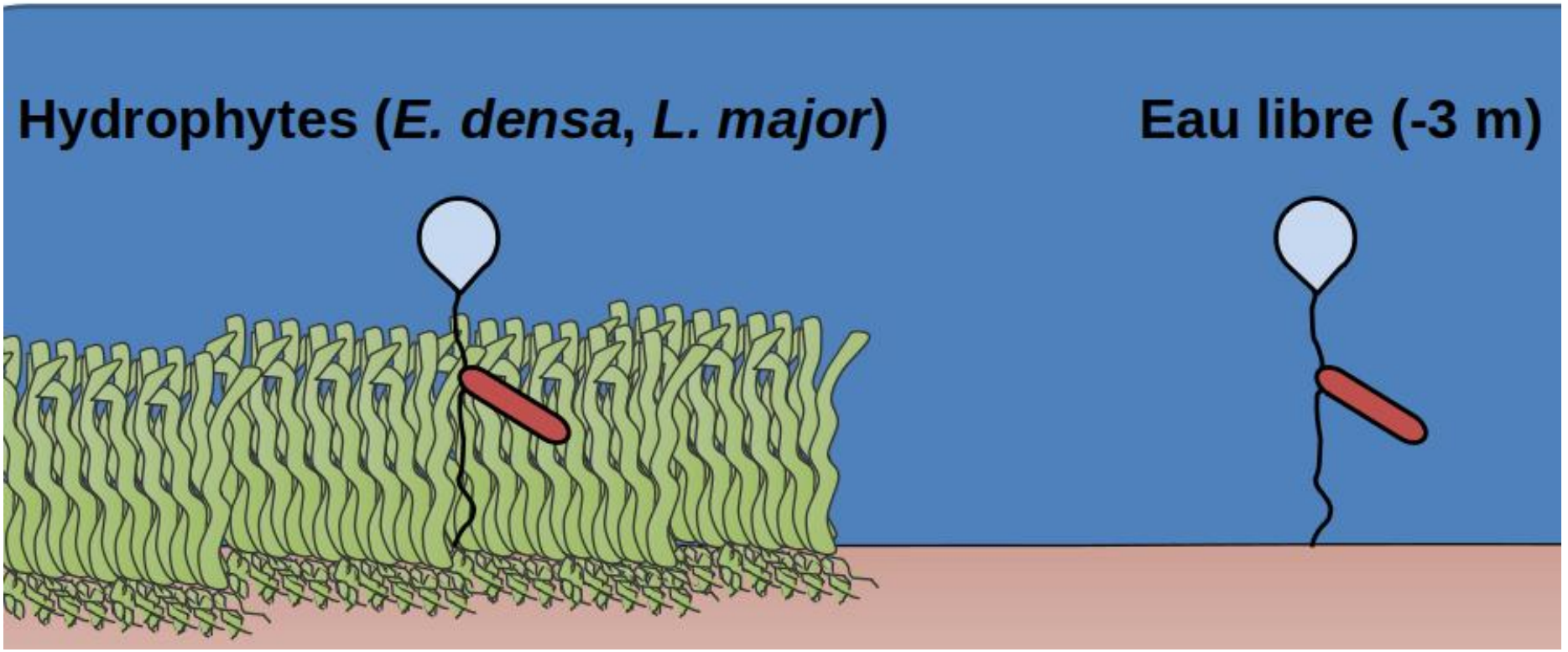
INRAE

Conditions d'oxygénation ?

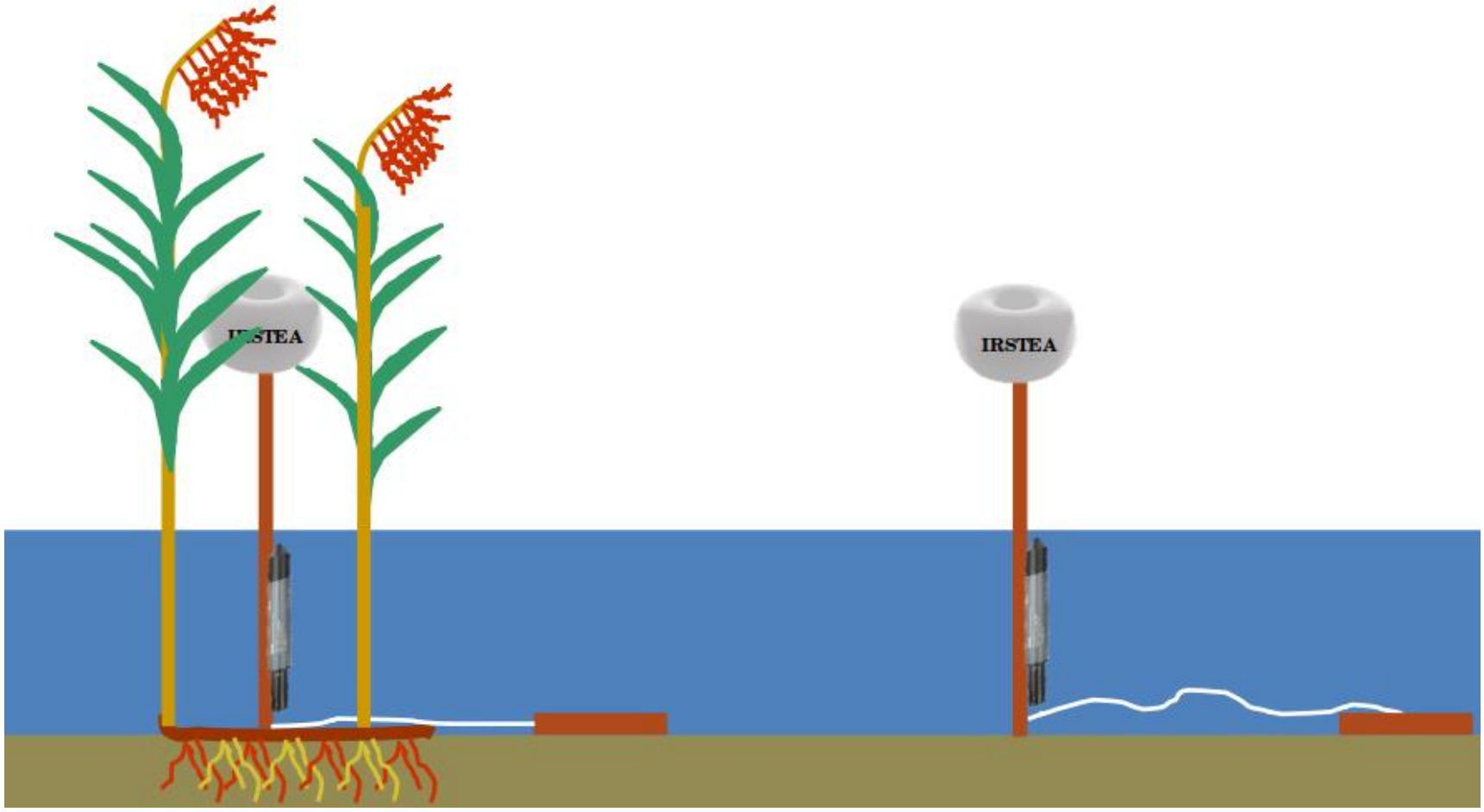


Hydrophytes





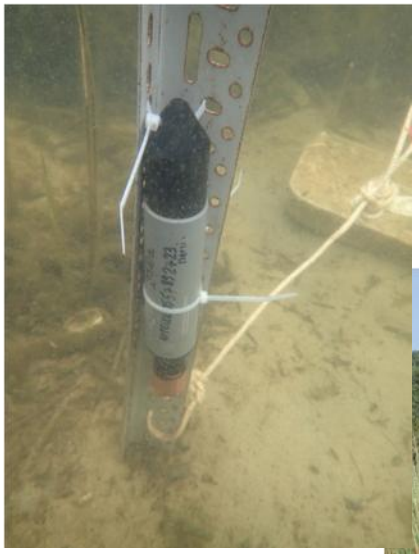
Hélophytes



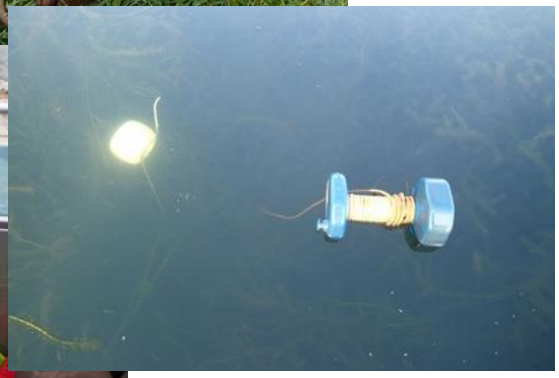
Conditions d'oxygénation ?



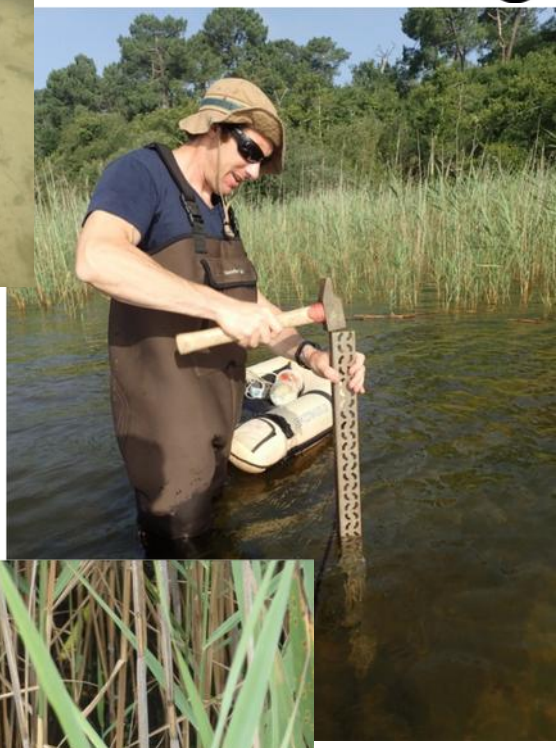




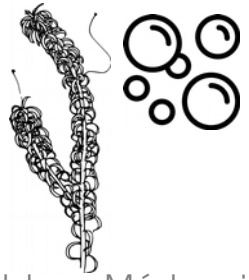




Hélophytes



Hydrophytes





Conditions d'oxygénation ?

Résultats



Hydrophytes	A l'abri		Exposé	
	Hydrophytes	Eau libre (-3 m)	Hydrophytes	Eau libre (-3 m)
Nombre de mesures	17885	17881	15388	17891
Oxygénation moyenne (O_2 %)	64 ± 34	88 ± 9	89 ± 9	90 ± 16
Épisodes d'hypoxie (O_2 < 50%)	5422	111	29	640
Épisodes d'anoxie (O_2 < 10%)	2373	0	0	182



→ **Saturation des eaux en oxygène satisfaisante**

→ Oscillations **jour/nuit** :

- **herbiers** : photosynthèse *vs* respiration des **hydrophytes**
- **eau libre** : photosynthèse *vs* respiration du **phytoplancton**
- **fortes en été, faibles en hiver** : température et de production primaire

→ **Hypoxie et d'anoxie** :

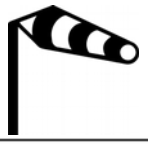
- **élevées** dans les **herbiers, à l'abri du vent**
- **faibles à nulles** dans tous les autres sites, notamment **exposés au vent**

→ **Biomasse élevée de plantes ≠ déficit en oxygène**

→ **Photosynthèse et le brassage de l'eau par le vent = maintien de bonnes conditions d'oxygénation**

Conditions d'oxygénation ?





Résultats



Hélophytes	Lac de Lacanau			
	A l'abri		Exposé	
	Hélophytes	Eau libre (-50 cm)	Hélophytes	Eau libre (-50 cm)
Nombre de mesures	17978	17980	17976	17981
Oxygénation moyenne (O_2 %)	93 ± 9	93 ± 8	86 ± 20	90 ± 21
Épisodes d'hypoxie (O_2 < 50%)	125	125	826	956
Épisodes d'anoxie (O_2 < 10%)	9	0	103	441



→ **Saturation des eaux en oxygène généralement satisfaisante**

→ Oscillations **jour/nuit** :

- **herbiers** : photosynthèse *vs* respiration du **périphyton**
- **eau libre** : photosynthèse *vs* respiration du **phytoplancton**
- **fortes en été, faibles en hiver** : température et production primaire

→ **Hypoxie et d'anoxie** :

- **faibles** dans **tous les sites**
- **plus élevées** dans les sites **exposés au vent**

→ **Variabilité "exposé/à l'abri" inattendue : amortissement variable de l'hydrodynamique fonction de la superficie et la densité des roselières**

→ **Limites de la modélisation statistique de l'exposition dans les herbiers?**

Introduction

Conditions d'oxygénation

Recouvrement des plantes

Superficie de plantes potentiellement colonisable

Bilan et poursuite des recherches

Recouvrement des plantes ?

Hydrophytes



Résultats

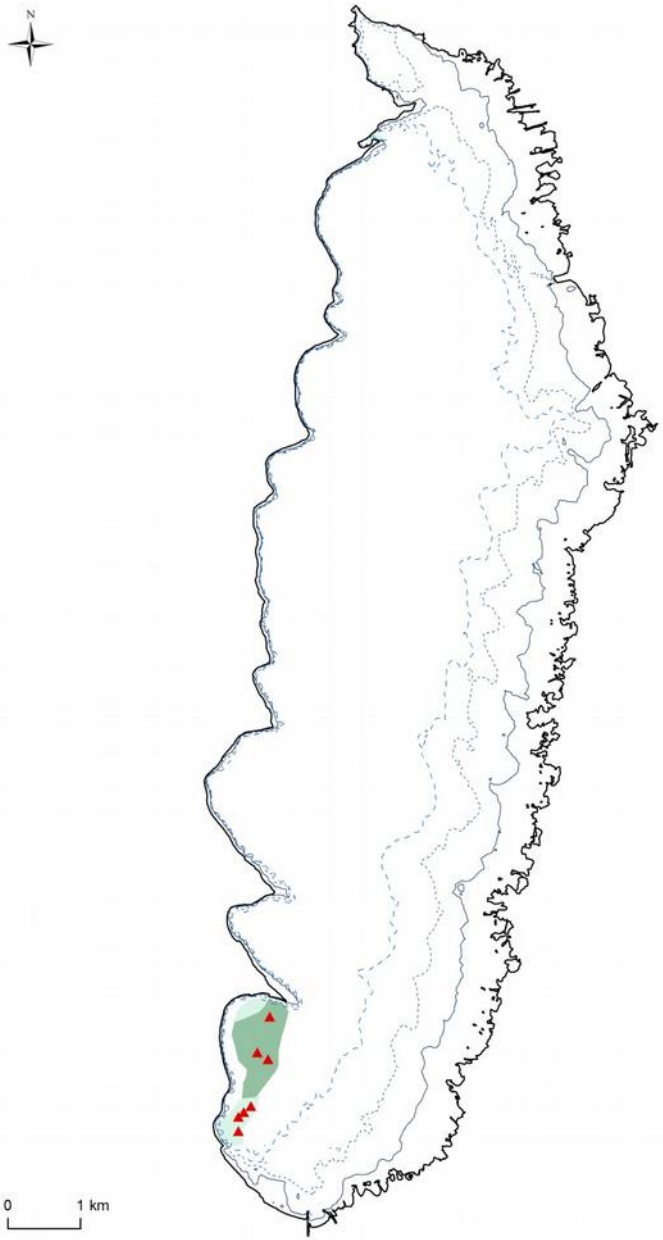


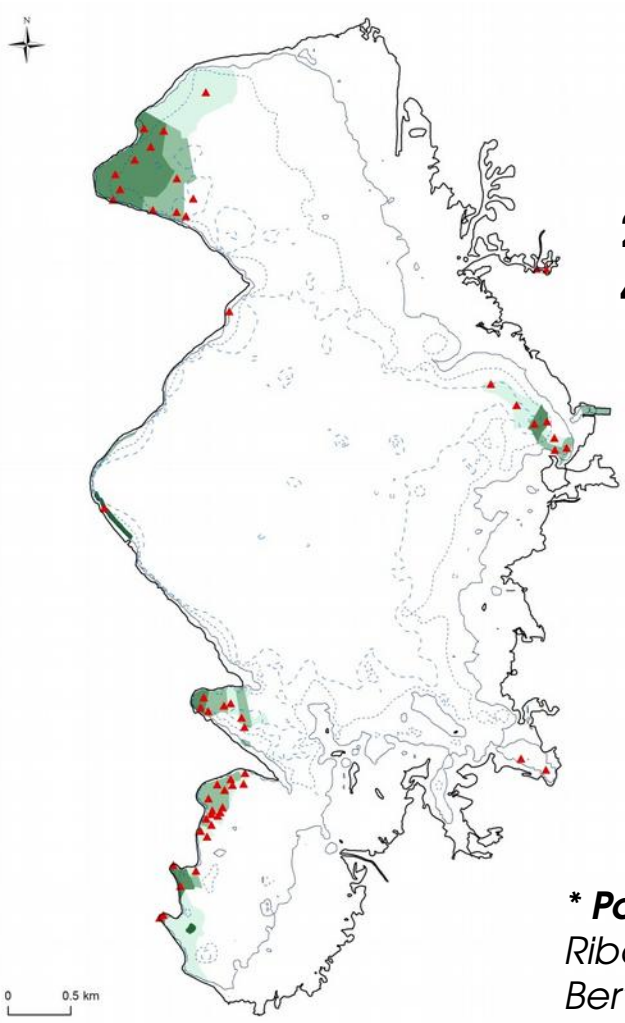
1,5 km²
200 tonnes*





2,5 km²
400 tonnes*





Biomasse (g_{MS} m^{-2})

- 50 - 200
- 200 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 4000

**** Poids sec***

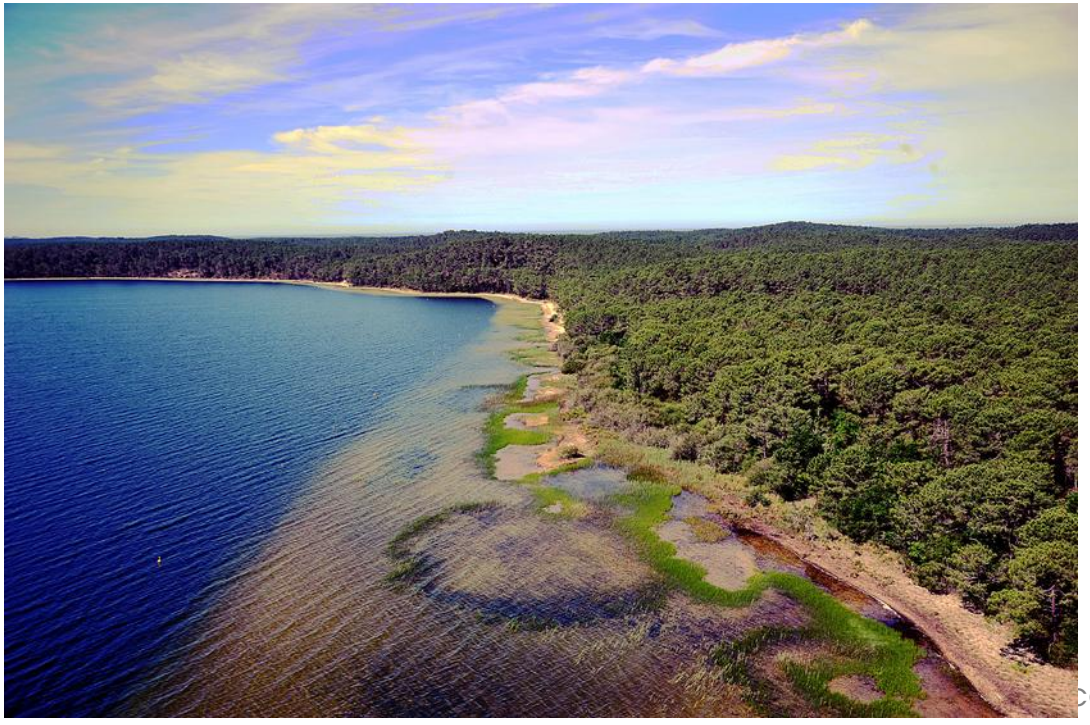
Ribaudo et al., 2016
Bertrin et al., 2017

Sites et méthodologies

Hélophytes

- → 4 lacs aquitains (2016-2017)
- → Utilisation d'un **quadrat** :
  - hauteur d'eau
  - densité de plantes
  - géoréférencement
- → **Interprétation de photos aériennes** :
  - superficie de chaque roselière
  - densité et biomasse totales à l'échelle des lacs



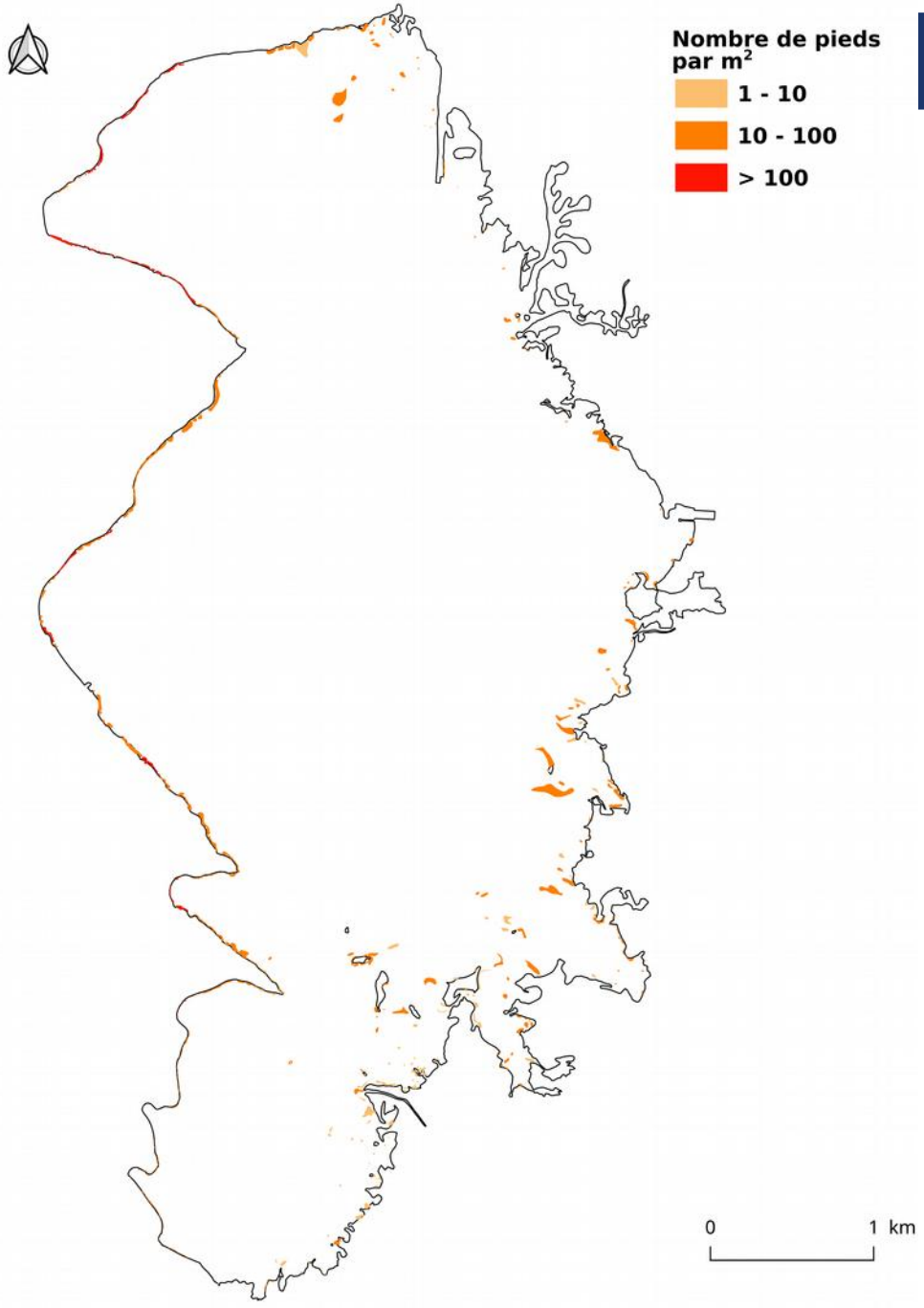


quadrat :



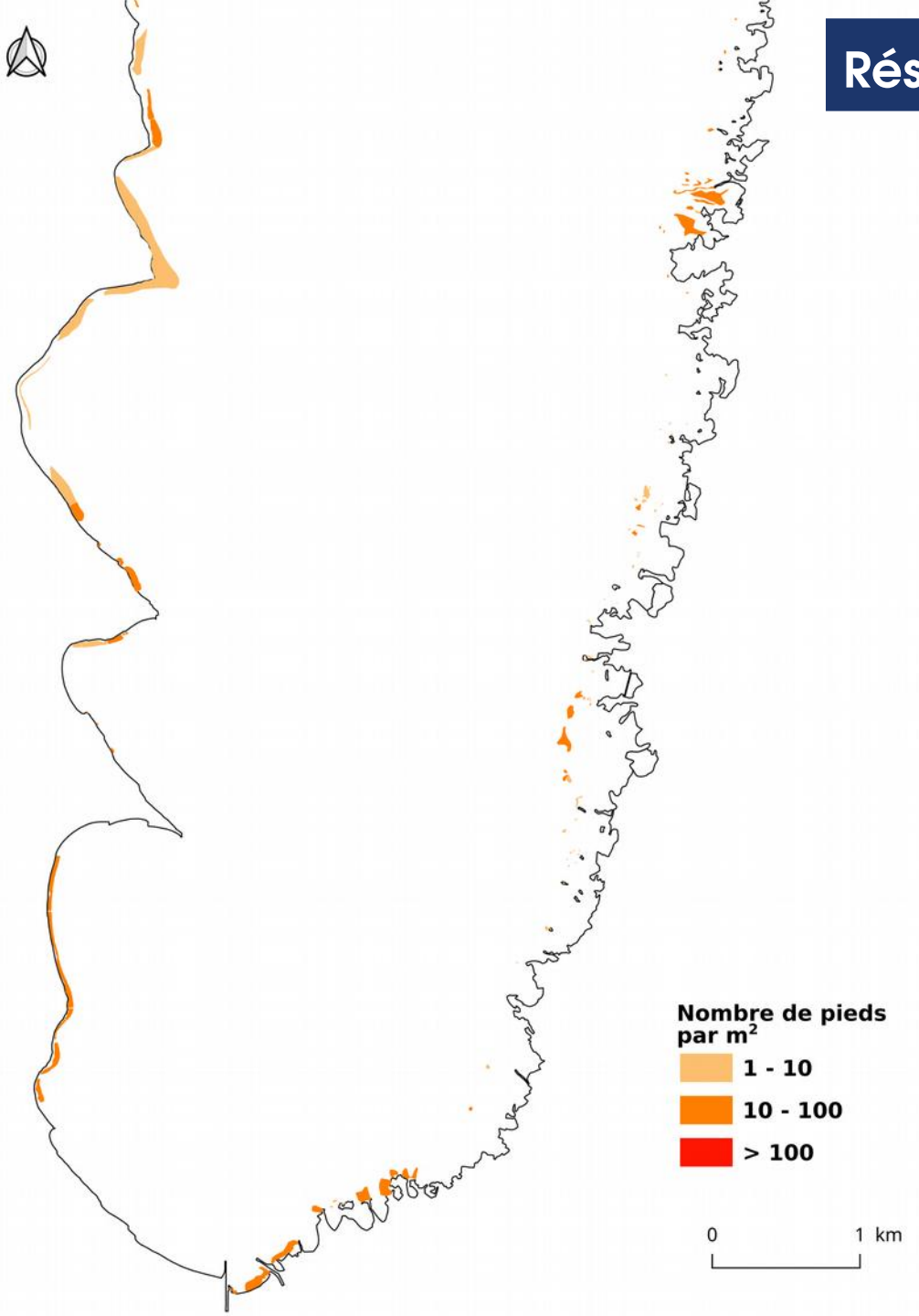
Recouvrement des plantes ?

Résultats



Recouvrement des plantes ?

Résultats

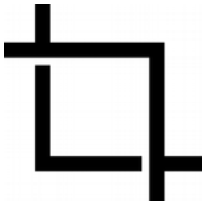


Recouvrement des plantes ?

Résultats



	Unité	Carcans-Hourtin	Lacanau	Cazaux-Sanguinet	Parentis-Biscarrosse
Superficie	km²	58,2	16,2	58	31,9
Profondeur moyenne et maximale	m	3 ; 9	2 ; 7	7 ; 23	7 ; 21
Nombre de quadrats		161	220	228	120
Profondeur de colonisation moyenne et maximale	cm	39±30 ; 115	55±22; 125	56±21 ; 130	47±17; 85
Densité moyenne et maximale	Nombre de pieds par m²	26±23 ; 104	44±46; 204	67±39; 200	94±67; 280
Roselières à *Phragmites australis*	km²	0,56	0,21	0,40	0,18
	t	228	182	497	243



→ Roselières présentes sur la **périphérie totale** des lacs

→ **Biomasses faibles** (338 g.m^{-2}) comparées aux données de la bibliographie (400 à 4000 g.m^{-2})

→ **Superficies élevées** (> 1,3 % de la superficie totale) mais **densités** significativement **plus faibles** / lacs landais

→ **Dynamique à moyen-long terme de ces roselières ?**

Introduction

Conditions d'oxygénation

Recouvrement des plantes

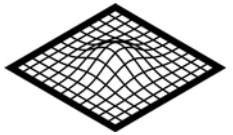
Superficie de plantes potentiellement colonisable

Bilan et poursuite des recherches

Méthodologies



Jamoneau et al., 2017 ; Ribaudo et al., 2015 ; Bertrin et al. 2017



- ➞ Plantes prélevées à Lacanau (2015-2017)
- ➞ **Mesures de surfaces** :
  - scanner (hydrophytes) : feuilles + tiges
  - bibliographie (hélophytes) : tiges
- ➞ **Mesures de biomasse sèche**
- ➞ Rapport superficie/biomasse







Superficie potentiellement colonisable ?

Résultats

km²

	Carcans-Hourtin	Lacanau	Cazaux-Sanguinet	Parentis-Biscarrosse
Herbiers monospécifiques de *L. major*	6,2	2,3		
Herbiers monospécifiques de *E. densa*		18,6		
Herbiers mixtes		4,3		
Roselières à *Phragmites australis*	0,08	0,07		



→ **Tiges feuillées des hydrophytes = surface colonisable importante** (~25 km²)

→ Rôle de l'**allélopathie** (interactions plantes-biofilm) ?

→ **Amortissement des vagues dans les hélophytes = conditions favorables au biofilm**

→ **Superficies colonisables réelles probablement bien supérieures :**

- nombreuses **autres espèces non-étudiées** : macroalgues characées, potamots, myriophylles, scirpes, joncs, etc.

- superficie du **substrat nu** colonisé par le biofilm ?

→ **Ces résultats n'expliquent pas le gradient nord-sud de concentration en mercure mesuré dans les poissons**

Introduction

Conditions d'oxygénation

Recouvrement des plantes

Superficie de plantes potentiellement colonisable

Bilan et poursuite des recherches

Bilan

→ **Compte tenu de la variabilité obtenue dans les superficies et biomasses des plantes à l'échelle des lacs, et des faibles fréquences des épisodes d'hypoxie dans les herbiers, les plantes aquatiques ne peuvent pas être responsables des taux de mercure anormaux relevés dans les lacs.**

Poursuite des recherches sur le fonctionnement écologique des lacs et les impacts du changement global

En cours :

→ Analyse des séries chronologiques (analyses spectrales, ondelettes, causalités) pour l'étude des effets de l'**hydrodynamique locale sur l'oxygénation des eaux** (stage de T. Maréchal)

À venir (?) :

→ Poursuite des suivis de la dynamique des différentes **communautés végétales aquatiques** (exotiques, roselières, patrimoniales)

→ Poursuite des suivis de l'**oxygénation et de la température des eaux** à l'aide des **optodes**


Merci pour votre attention