

Suivis des restaurations hydromorphologiques en plans d'eau
Suivi des biotopes et des communautés végétales aquatiques

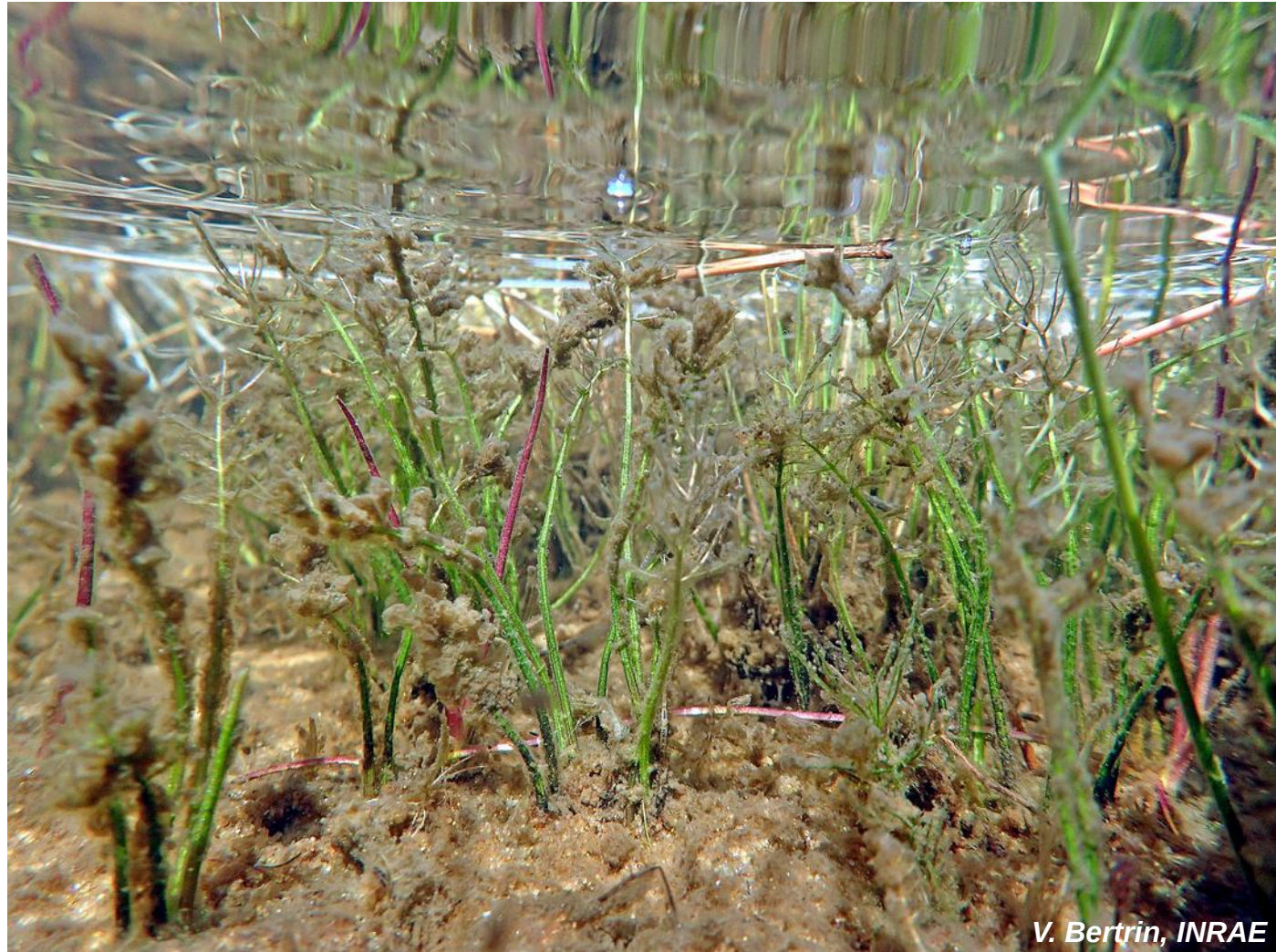
V. Bertrin, S. Boutry, M. Éon, G. Jan, D. Millan Navarro, S. Moreira, A. Jamoneau



Contexte

**Végétaux aquatiques =
organismes « ingénieurs »**

- *Rôle biologique :
production primaire*
- *Influence sur le milieu
physique*
- *Intervention dans les
cycles bio-géochimiques*
- *Relations biotiques*

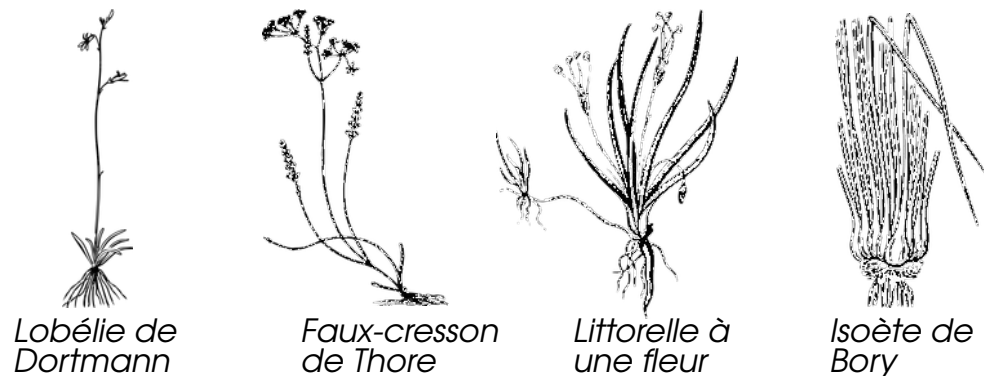


Contexte

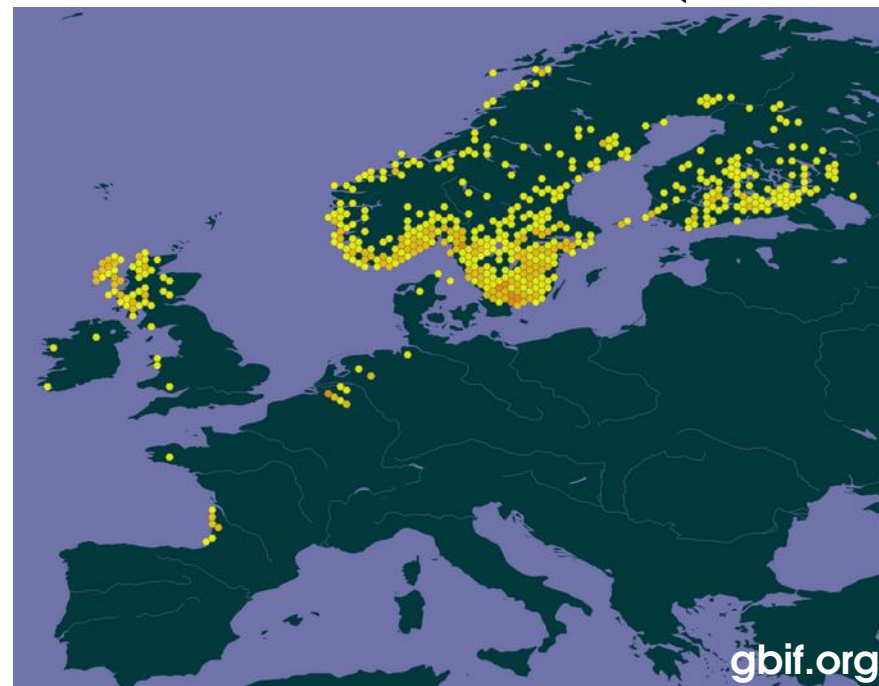
Spécificité des plans d'eau du littoral aquitain : les communautés à isoétides

Plan National d'Actions 2021 -2030

The image shows the cover of a document titled "Plan national d'actions 2021 - 2030". At the top left is the logo of the "MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE". To the right is the logo for "NORMANDE" and "NORMANDE-ATLANTIQUE". The main title is "Plan national d'actions 2021 - 2030" in orange and black text. Below it, the subtitle reads "En faveur des végétations de bords d'étangs arrière-littoraux des Landes et de Gironde". The cover features four photographs: a wide view of a coastal lagoon, a close-up of a plant with long, thin leaves, a view of a pond with reeds, and a close-up of a plant stem. At the bottom left, there is a small logo for "CIRAD" and "INRAE". At the bottom right, there is a small logo for "INRAE".



Distribution de *Lobelia dortmann* (2010-2018)



Contexte

Principales menaces sur les isoétides :

- *Eutrophisation*
- *Acidification, alcalinisation*
- *Modification du niveau des eaux*
- *Espèces exotiques*
- *Dépôts de matières organiques*
- *Altérations physiques des zones littorales*

Volonté de conserver-restaurer ce patrimoine

SIAEBVELG, ONF, avec le soutien d'usagers locaux

Réseau national de suivi des sites restaurés
Guide et protocoles standardisés de suivi
des actions de restauration (Taubaty et al. 2019)
Pole National R&D Écosystèmes Lacustres Ecla



Question

Quels sont les effets de la restauration sur la végétation aquatique ?

Hypothèses

Les altérations physiques des biotopes littoraux peuvent agir sur :

- la richesse et la diversité spécifique, la composition spécifique des macrophytes
- la densité, l'abondance et les superficies colonisées par les végétaux
- la structure physique des sédiments

Objectifs

- Réaliser l'état initial des sites et évaluer l'impact des altérations
- Appliquer les protocoles standardisés du réseau national de suivi
- Proposer une méthode de suivi des isoétides à grain fin sur le temps long



Sites d'étude

Pointe du Gaouléou

Site Rives Ouest

Site Rives Est

TNA

TNA

Les Barouins

SAR

TA

Cabane à Touton

SAR

TA

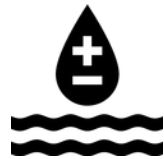
Trou du Facteur

Google satellite

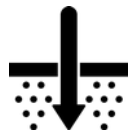
TNA : Station-témoïn non altérée
TA : Station-témoïn altérée
SAR : Station à restaurer



Méthodologies



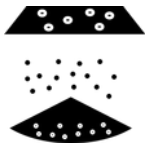
Physico-chimie de l'eau
(réseau national suivi restauration)



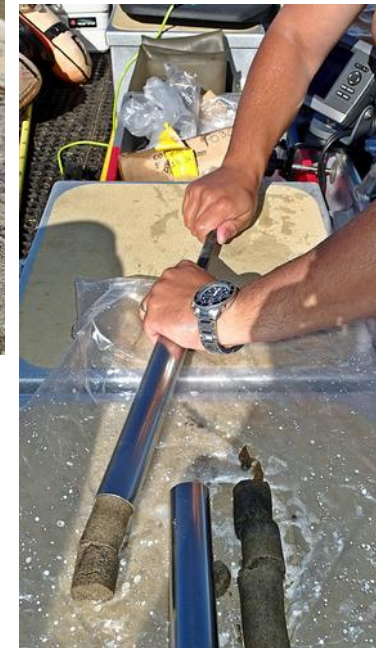
Pénétrabilité des sédiments



Teneurs en matières organiques



Granulométrie des sédiments



Méthodologies



IBML, Indice Biologique Macrophytique Lac

(réseau national suivi restauration)

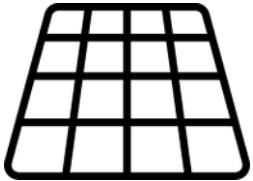
Méthode d'évaluation de l'état écologique des plans d'eau au sens de la Directive Cadre sur l'Eau, sensible au niveau trophique



Rézo du Rozo

(réseau national suivi restauration)

Groupe de travail national issu d'un partenariat entre les Réserves naturelles de France et Tour du Valat



Suivi par carroyage

Carré de 100 m de côté divisé en 100 carreaux de 10 m de côté (1 ha)
Positionnement *in situ* d'une couche SIG à l'aide d'un GPS centimétrique

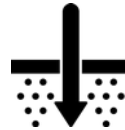
Dans chaque carreau :

- Liste floristique et abondance relative de tous les taxons
- Comptage des pieds de Lobélie de Dortmann
- Profondeur

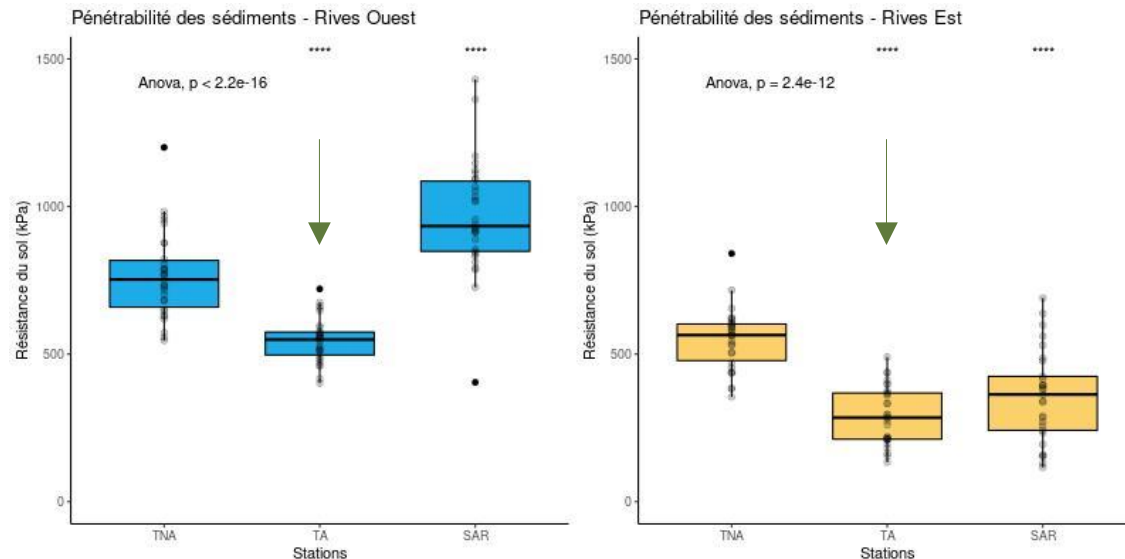
Résultats Eau et sédiments



Aucune différence significative entre les stations pour les données de physico-chimie de l'eau, la teneur en matière organique et la granulométrie des sédiments



Résistance des sols significativement plus faible dans toutes les stations altérées



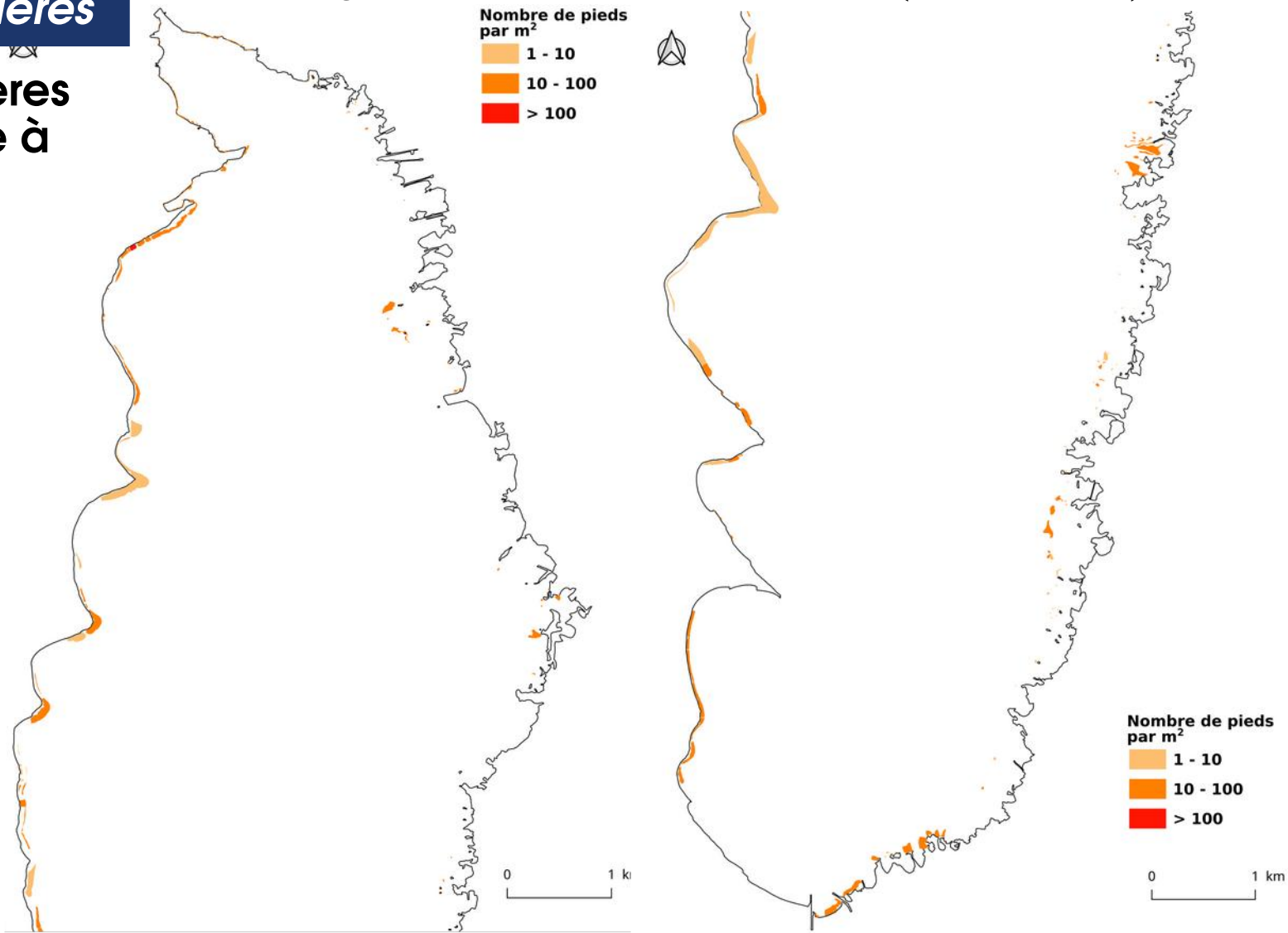


Résultats *Suivi roselières*

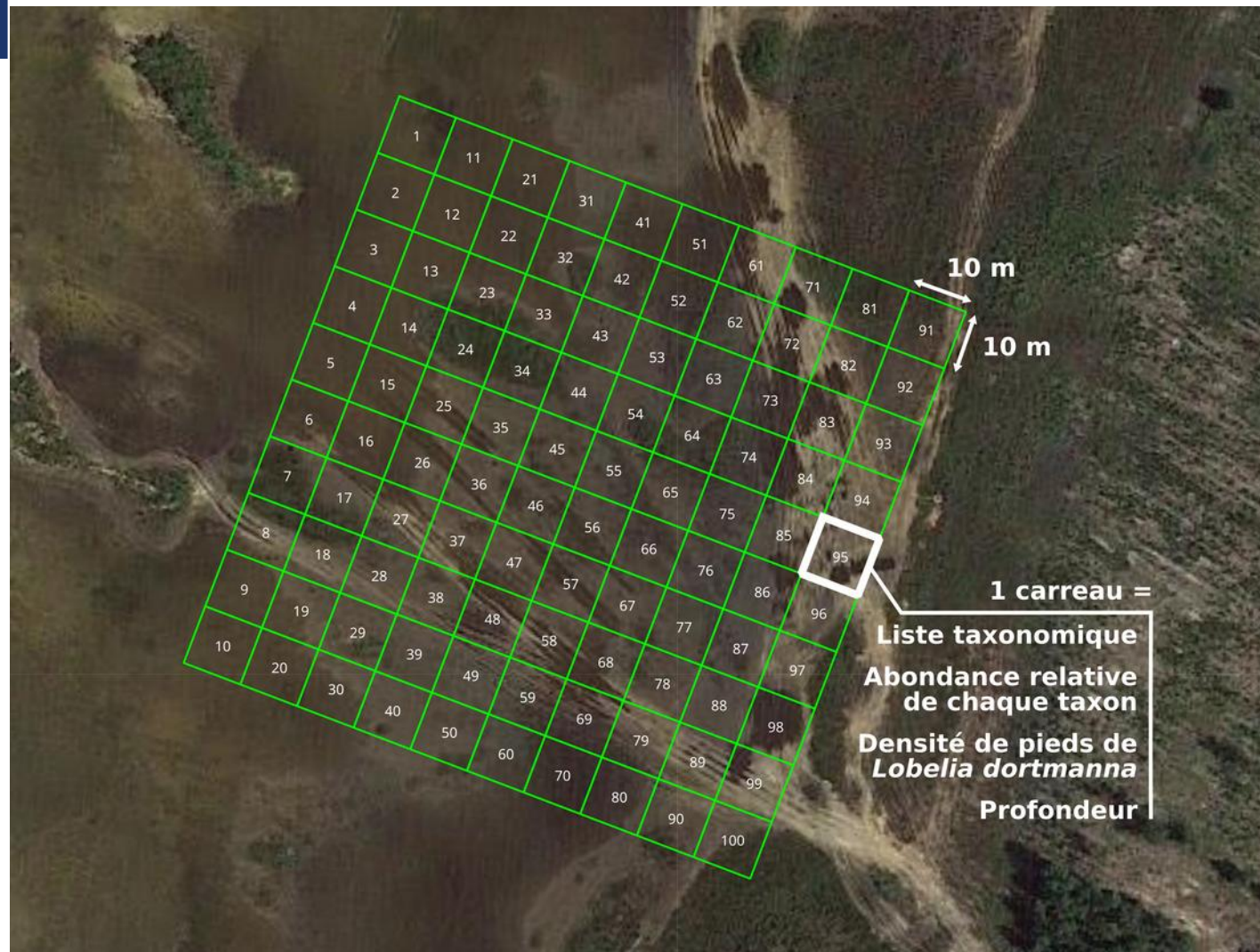
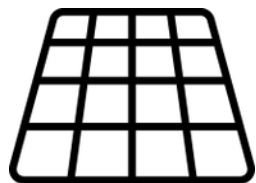
Absence de roselières
sur les sites d'étude à
l'Est du lac

→ Pas de Rézo du
rozo à l'Est

Cartographie et densité des roselières (CLAQH, 2017)

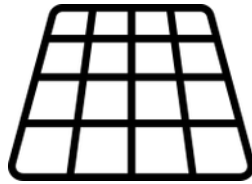



Résultats *Suivi isoétides*



Résultats *Suivi isoétides*

Suivi par carroyage



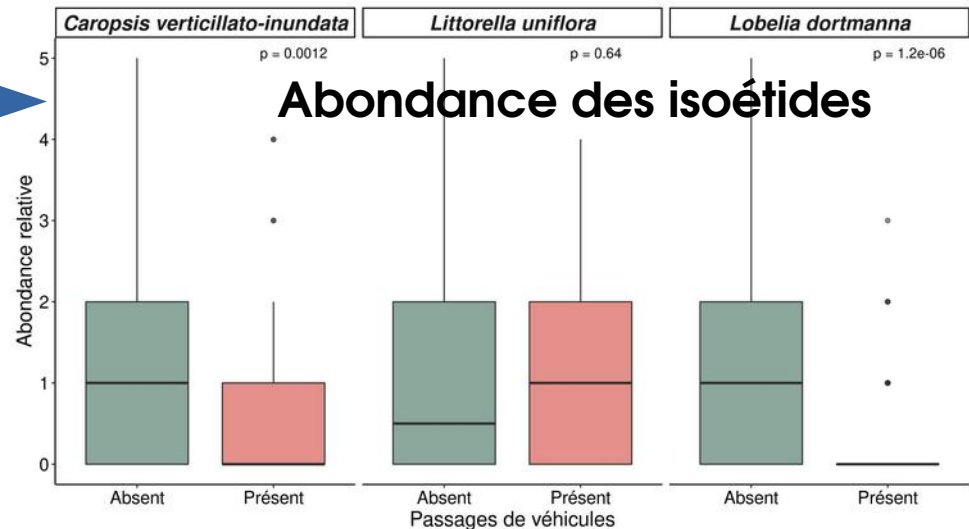
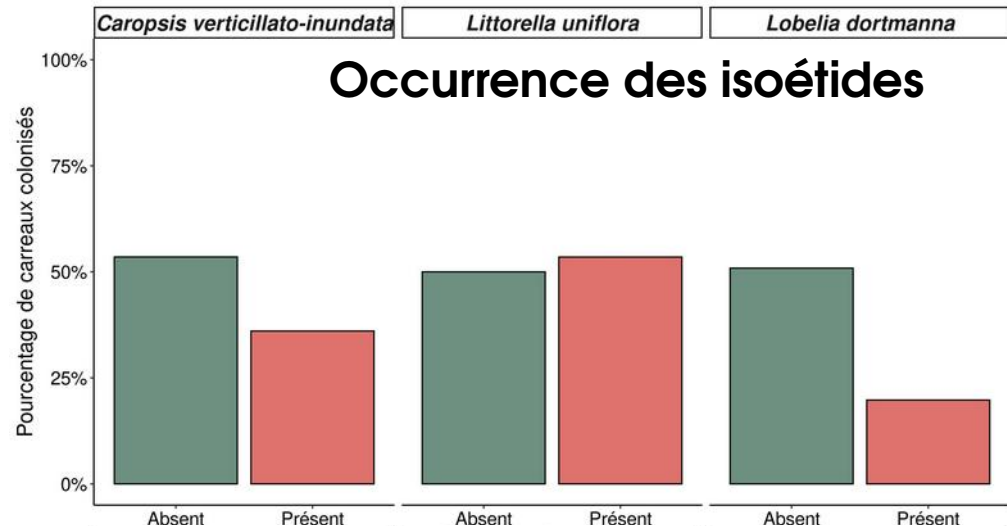
	Barouins <i>témoin</i>	Touton Sud <i>altéré</i>	Touton Nord <i>à restaurer</i>
Présence de tonne	oui	oui	oui
 Nombre de carreaux colonisés par <i>Lobelia dortmanna</i>	62	13	62
Nombre total de pieds de <i>Lobelia dortmanna</i> dans le carroyage (10 000m ²)	3693	54	2017
Nombre moyen de pieds de <i>Lobelia dortmanna</i> dans les carreaux (100m ²)	59,6 ±62,0	4,2 ±3,3	32,6 ±58,8
Nombre maximal de pieds de <i>Lobelia dortmanna</i> dans les carreaux (100m ²)	330	10	300

Résultats *Suivi isoétides*

Passage de véhicules dans la zone littorale



Relevés floristiques par carroyage



Résultats *Suivi isoétides*

Passage de véhicules dans la zone littorale



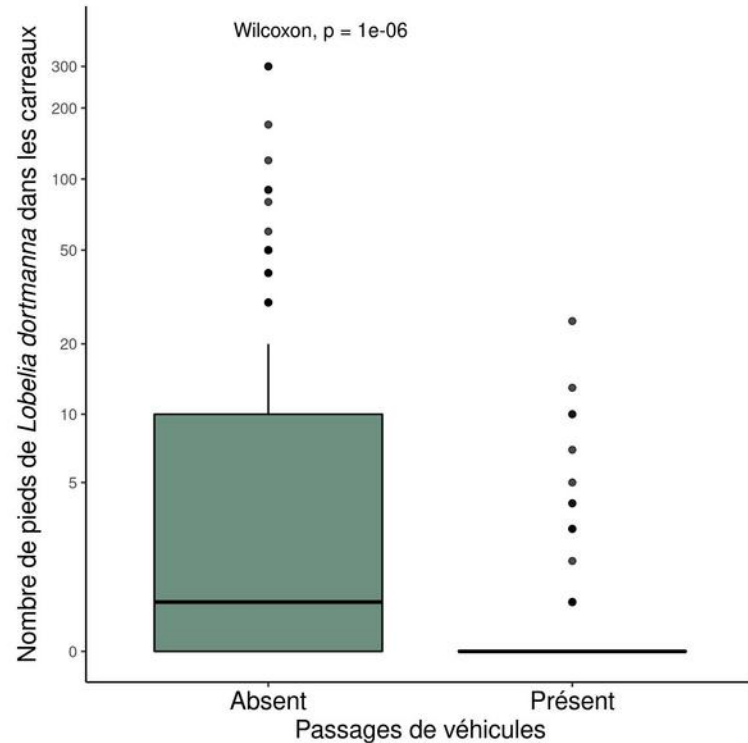
+



Relevé de la flore par carroyage



Nombre d'individus de *Lobelia dortmanna*



Bilan de l'étude

Modification de la structure physique des sédiments dans les zones altérées : analyses à approfondir

Sites rives Ouest

- **site à restaurer** : potentiel important pour la conservation d'une roselière à *Phragmites australis* + présence d'isoétides à proximité pouvant favoriser leur installation (dispersion, banque de graines, diaspores)
- **site altéré** : forte dégradation des communautés de macrophytes
- **site non altéré** : faibles densités d'isoétides → à surveiller

Sites rives Est

- **site à restaurer** : potentiel important de conservation et de développement des isoétides
- **sites altéré et à restaurer** : impacts significatifs du passage des véhicules sur la présence des isoétides
- **site non altéré** : hot-spot de diversité floristique et d'état de conservation des isoétides



Perspectives

Revisite des sites : projet Vigie-Lacs
(2024/2025)

Engager une démarche collective
d'interprétation des résultats :
poissons, hydromorphologie,
végétaux, état de conservation, etc.

Évaluer la potentialité des sites pour
une restauration "passive" (i.e sans
aménagement, travaux ou génie
écologique) par suppression des
altérations dans un premier temps

Quel objectif, quel but ? Vers quel
niveau de conservation veut-on
aller ?



Écologie des communautés végétales des lacs et étangs du littoral aquitain

Vigie-Lacs / Vigie-NAT

29/06/2022

INRAE
la science pour la vie, l'humain, la terre



Recherches appliquées à la gestion de lacs et étangs aquitains

Doc. ABM - Etudes de 733.000.104.4

MISSION INTERMINISTÉRIELLE POUR L'AMÉNAGEMENT DE LA CÔTE AQUITAINE

Ministère de l'Agriculture

CTGREF - Centre Technique du Centre Rural des Eaux et des Forêts

LES PETITS ETANGS LANDAIS
Aureilhan, Léon, Soustons

CONSTAT DE L'ÉTAT ACTUEL QUALITÉ DE L'EAU COMBLEMENT

1973...1974

N 5 Etude - Groupement de Bordeaux
Section Qualité des eaux
DDA Landes

89/0061

Cemagref

GEREA

PLAN DE GESTION DE LA VÉGÉTATION AQUATIQUE DES LACS ET ETANGS LANDAIS

ETUDE N° 38

1989

Geolandes

PROJET NOTÉ POUR LA SUPPLÉMENTATION ET LA RESTAURATION DES ETANGS LANDAIS

98/0558

Cemagref

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX III
DESS Ingénierie de l'Eau - Mesures et Méthodes
Rapport de stage en entreprise - 1 avril - 30 septembre 1998

Analyse typologique de la colonisation de différents étangs landais par des plantes aquatiques exotiques
Application à la gestion de ces plantes

Emely CAPÉDROSS

Responsable du stage : Alain DUTARTRE, Supérieur d'Etude, Cemagref

THÈSE

UNIVERSITÉ BORDEAUX I

ÉVÈLE DOCTORALE DES SCIENCES « Sciences et Environnements »
Par Maria CELLMAN

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR

SPECIALITÉ : Écologie évolutive, fonctionnelle et des communautés

Évaluation de l'État Ecologique des Plans d'Eau Aquitains à partir des Communautés de Producteurs Primaires

Soutenue le 15 décembre 2009

Devant la commission d'examen formée de :

M. Jean-Benoît LAFRANÇOIS	Président de Thèse
M. Jean-Benoît LAFRANÇOIS	Examinateur de Thèse
M. Jean-Benoît LAFRANÇOIS	Examinateur de Thèse
M. Jean-Benoît LAFRANÇOIS	Examinateur de Thèse
M. Jean-Benoît LAFRANÇOIS	Examinateur de Thèse
M. Jean-Benoît LAFRANÇOIS	Examinateur de Thèse
M. Jean-Benoît LAFRANÇOIS	Examinateur de Thèse
M. Jean-Benoît LAFRANÇOIS	Examinateur de Thèse
M. Jean-Benoît LAFRANÇOIS	Examinateur de Thèse
M. Jean-Benoît LAFRANÇOIS	Examinateur de Thèse

Système d'évaluation de la qualité (SEQ) Plans d'eau littoraux landais (2009-2010)

Synthèse globale des résultats

Mai 2014

OLIVIERE JAIL BRUNO LABROUSSE, VINCENT BERTHIN, CHRISTOPHE LAPLACE-TREYNIER, NICOLAS MAZZELLA, SYLVIA MOREIRA

CARMA, EA8X

ifstea

UNIVERSITÉ BORDEAUX I

Geolandes

AquaVIT Quand les plantes aquatiques invasives transcendent les frontières : approche pluridisciplinaire des relations entre espèces, milieux et gestionnaires

Coordination : INRAE, UR EA8X, Equipe Ecoev

Acteurs :

Christine "MIMADO", Pierre "ANDRÉOT", Vincent BERTHIN, Stéphane BUIVIN, Céline CHAMPREDON, Jérôme BÉZÉ, Hélène BOU, Laurent DUBOIS, Catherine JAIL, Sophie LE FLOU, Françoise MARTEL, Maud PÉRIE, Dominique POISSOT, Jérôme ROBERT

7 INRAE, UR EA8X
1 Université de Bordeaux, UMR CNRS 5005 EPOC - OASU
PARMA, UR EA8X

Aout 2020

Université Nouvelle-Aquitaine

UNIVERSITÉ BORDEAUX

INRAE

Ministère de l'Agriculture

CTGREF - Centre Technique du Centre Rural des Eaux et des Forêts

contrôle chimique de la végétation aquatique

TRAITEMENT PAR LE REGLONE DES HERBIERS DE JUSSIEUA DU PORT DE PARENTIS (LANDES)

1987

compte rendu N2

Groupement de Bordeaux
Section Qualité des eaux

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX III
ÉVÈLE DOCTORALE DES SCIENCES « Sciences et Environnements »

Le Lac de Parentis - Biscarrosse et son environnement en 1984-1985

1987

Hydrobiologie et évolution de l'état du lac

94/0108

Cemagref

ACTES DES JOURNÉES TECHNIQUES SUR LES LACS ET LES ETANGS AQUITAINS

14 et 15 mai 1992

1994

ASSOCIATION FRANÇAISE DE LIMNOLOGIE

Agence de l'Eau Adour Garonne

Cemagref

Application de l'outil SEQ Plans d'eau sur différents types de lacs situés dans la circonscription du district Adour-Garonne

1999

BERTHIN V., LANDOUELE C., BARRE J., BONNARD R., PHILIPPE M., DUTARTRE A., ANDRÉOT P., GUBERT A., 2007

université BORDEAUX

THÈSE PRÉSENTÉE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

ÉVÈLE DOCTORALE SCIENCES ET ENVIRONNEMENTS - E.D. 84

SPECIALITÉ : ÉCOLOGIE ÉVOLUTIVE, FONCTIONNELLE ET DES COMMUNAUTÉS

Par Vincent BERTHIN

Écologie et déterminisme physiologique des propagules de macrophytes dans les lacs à haute teneur en sulfures

Application aux grands lacs de l'ouest aquitain de Gersacq-Hervais, Lannais, Casteau-Sanguinac et Port-de-Saint-Jean (Landes)

1999

BERTHIN V., LANDOUELE C., BARRE J., BONNARD R., PHILIPPE M., DUTARTRE A., ANDRÉOT P., GUBERT A., 2007

SYNTHÈSE DES JOURNÉES TECHNIQUES de l'Agence de l'eau Adour-Garonne

17/18 octobre - Biscarrosse 2018

La chaîne des lacs et étangs du littoral aquitain

Un territoire unique, l'implication de tous.

www.eau.adour-garonne.fr

1970

1980

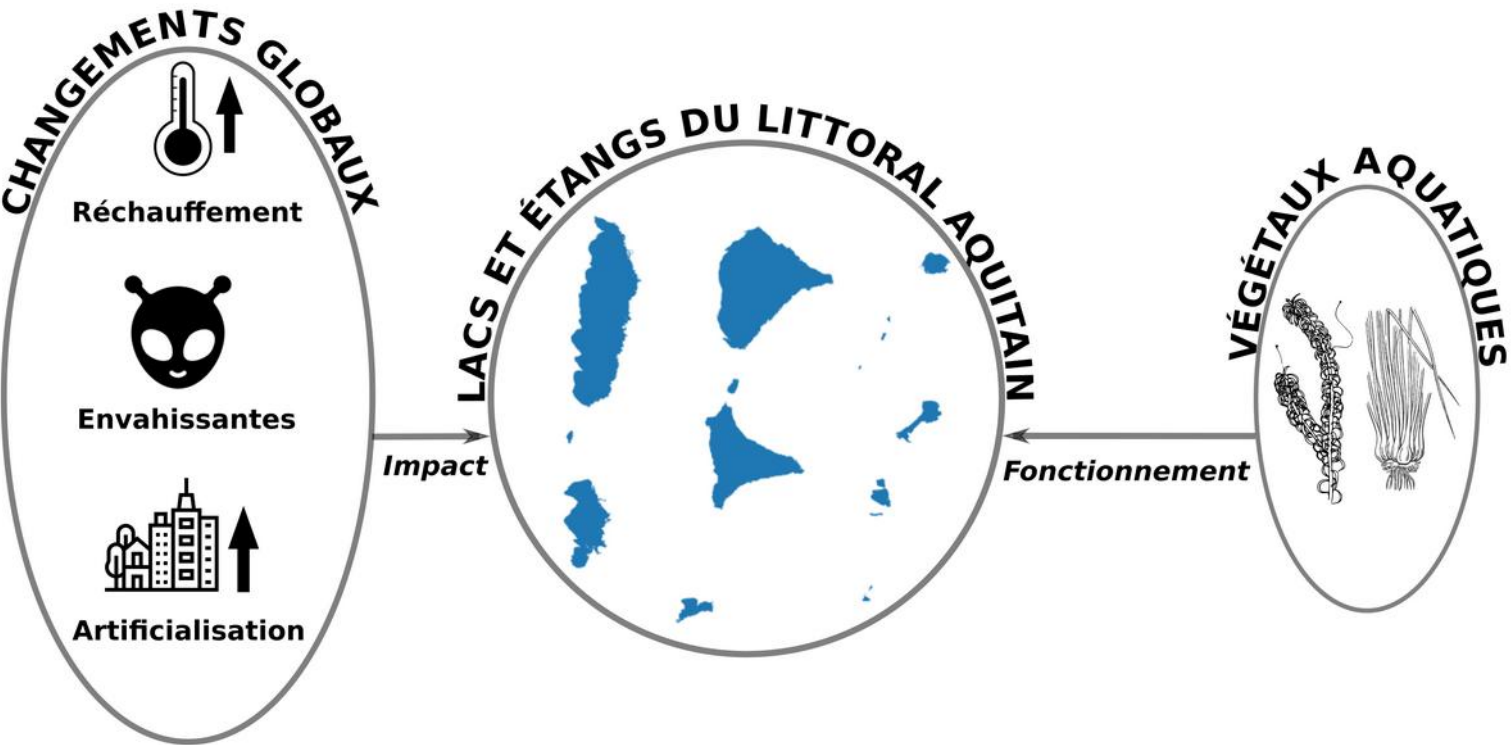
1990

2000

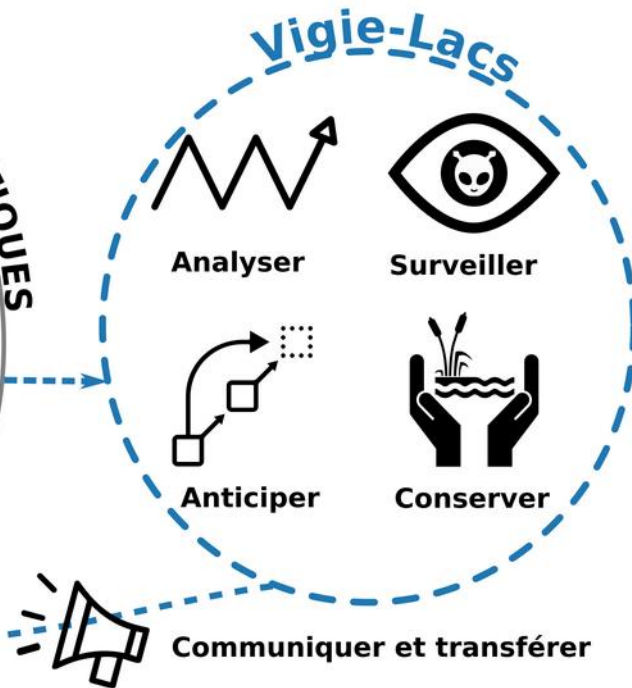
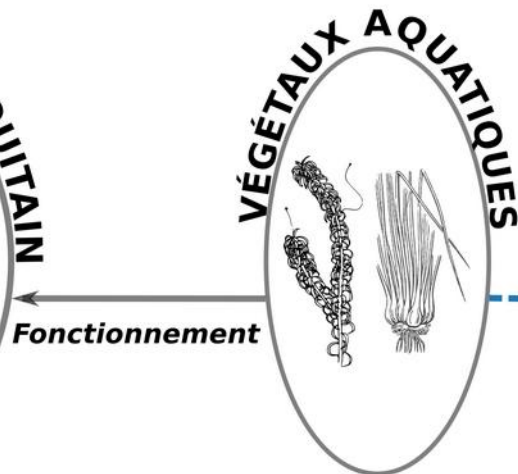
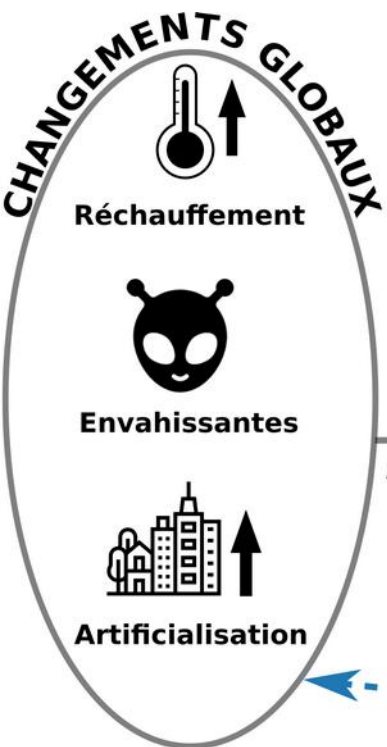
2010

2020

Contexte



Vigie-Lacs



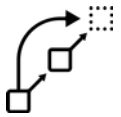
Objectifs du projet



- **Volet 1 : Suivre sur le long terme les dynamiques** des variables environnementales pertinentes et des peuplements de végétaux aquatiques, y compris les espèces exotiques envahissantes, de manière à identifier les changements dans les trajectoires écologiques des plans d'eau du littoral aquitain



- **Volet 2 : Conserver les espèces patrimoniales et les biotopes aquatiques** et évaluer l'efficacité des opérations de restauration



- **Volet 3 : Anticiper les effets des changements globaux** sur la biodiversité végétale, les biotopes aquatiques et le fonctionnement biogéochimique des lacs

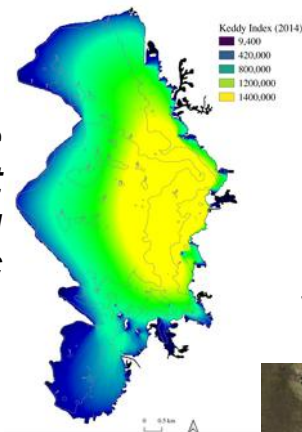


- **Volet 4 : Valider et bancariser les données** acquises durant le projet
- **Volet 5 : Communiquer et transférer les connaissances** au plus grand nombre

Exemples d'actions prévues



Rôle du vent sur le fonctionnement biogéochimique du lac



Suivi efficacité de la restauration



Suivi haute fréquence de la température et de l'oxygène



Cartographie des herbiers d'hydrophytes exotiques

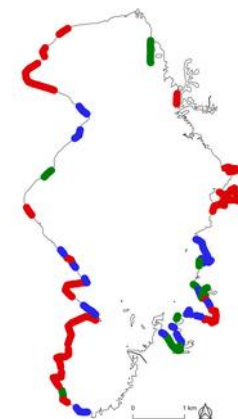
Caractérisation du patrimoine génétique des macrophytes aquatique



Cartographie des roselières

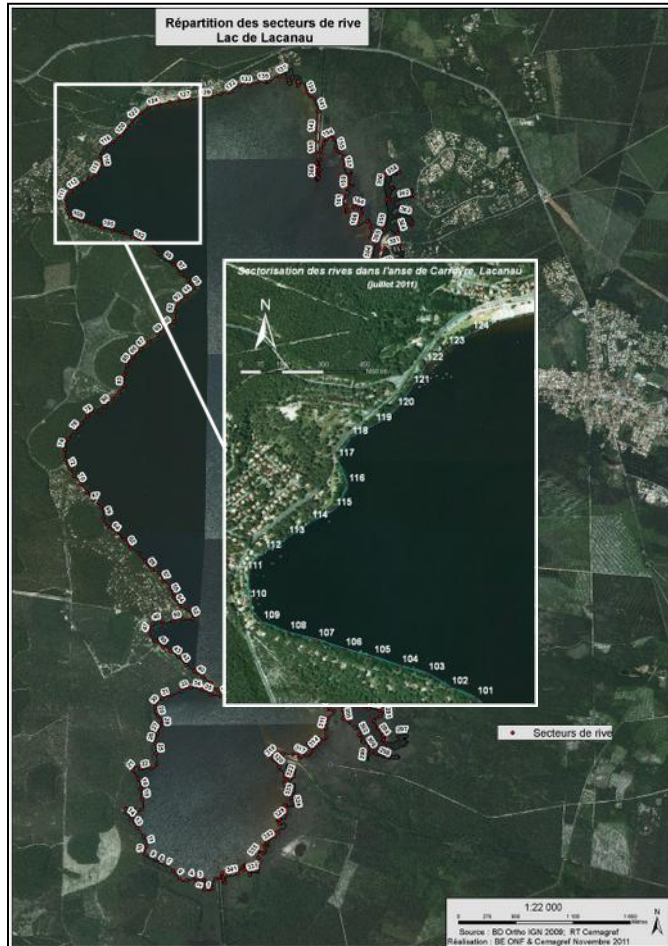


Inventaires de la végétation sur la périphérie total des lacs



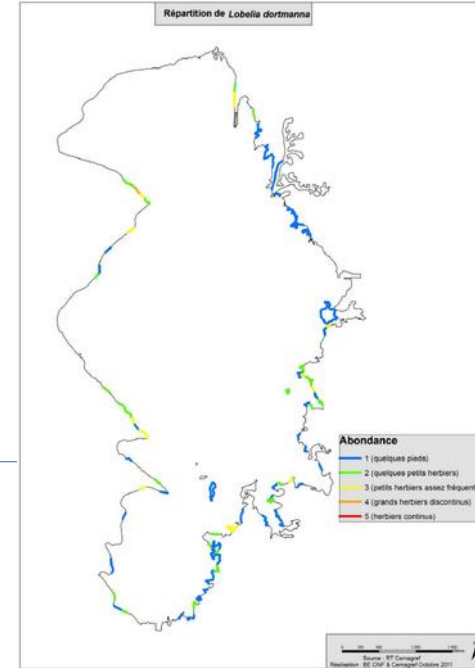
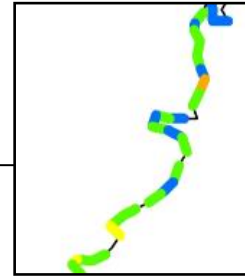
Amélioration du modèle prédictif de distribution des plantes

ACTION EN COURS - Vigie-lacs / Vigie-NAT : Dynamiques spatio-temporelles des communautés de macrophytes



Abondance

- 1 (quelques pieds)
- 2 (quelques petits herbiers)
- 3 (petits herbiers assez fréquents)
- 4 (grands herbiers discontinus)
- 5 (herbiers continus)



Méthodologie :

- Observation de la **végétation aquatique littorale**
- **Secteurs successifs** de 100 m de linéaire de rive
- Listes taxonomiques + abondances relatives
- Étude du **périmètre total** des lacs
- **Relecture des données acquises en 2011**

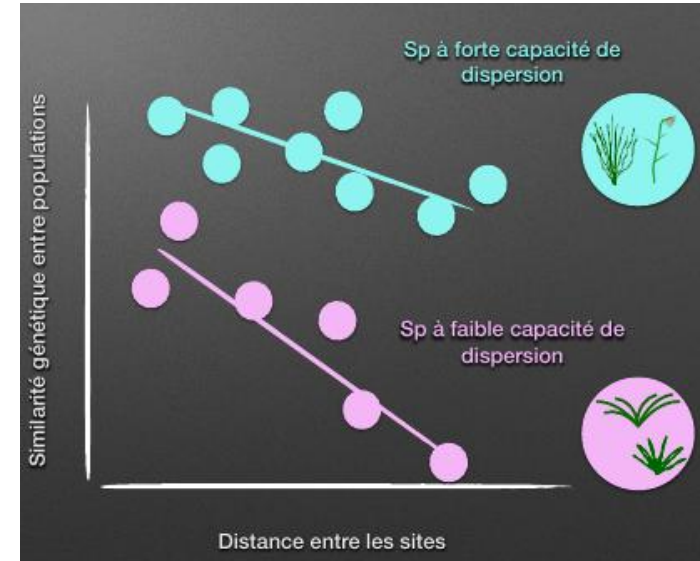
ACTION EN COURS - Vigie-lacs : *Diversité et isolement génétique des espèces patrimoniales*

Objectifs :

- Cartographier la **diversité génétique** de 9 espèces caractéristiques des communautés à isoétides des lacs aquitains
- Quantifier les **échanges génétiques** entre les populations à l'échelle **intra- et inter-lac**
- Définir l'**isolement génétique** des différentes populations
- Identifier les **relations entre diversité génétique et taxonomique** à l'échelle des populations et des communautés

Méthodes :

- Échantillonner et analyser la diversité génétique chez 9 espèces caractéristiques des isoétides
- Développer des marqueurs génétiques pour chacune des espèces cibles
- Mesurer la relation entre diversité taxonomique et génétique



Hypothèse de travail

Merci de votre attention !