
Projet COCORICO2

La COnclyliCulture dans un mONde Riche en CO₂

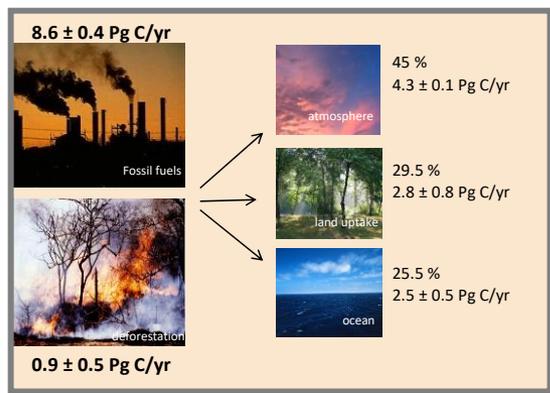
Salon Conchylicole de Vannes
24 septembre 2020



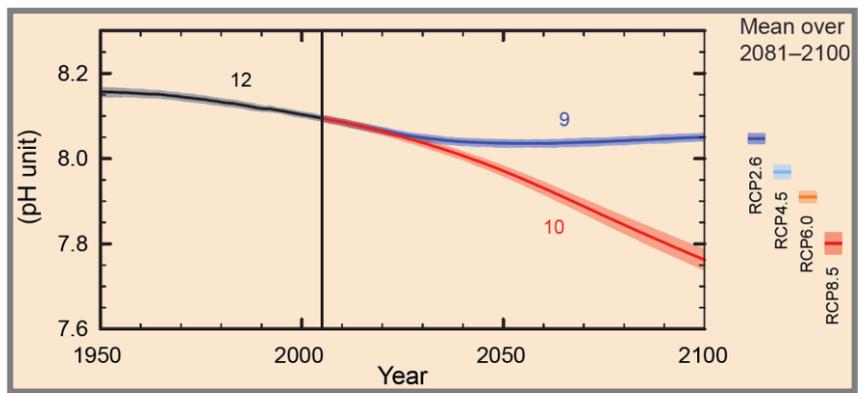
Ce projet est financé par l'Union Européenne, dans le cadre de la mesure 47 du FEAMP

L'autre problème du CO₂

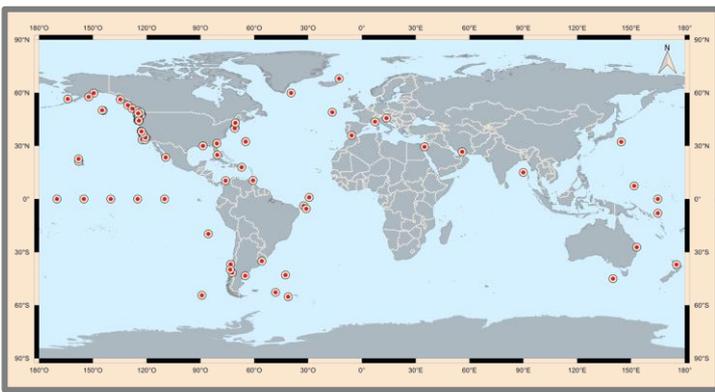
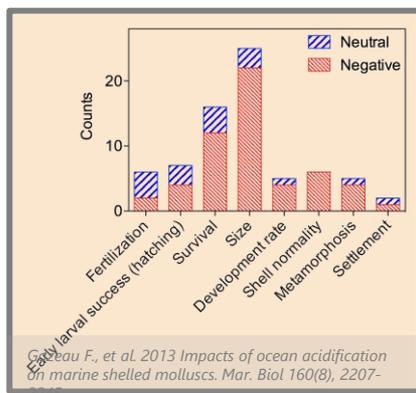
Augmentation du CO₂



Acidification des océans

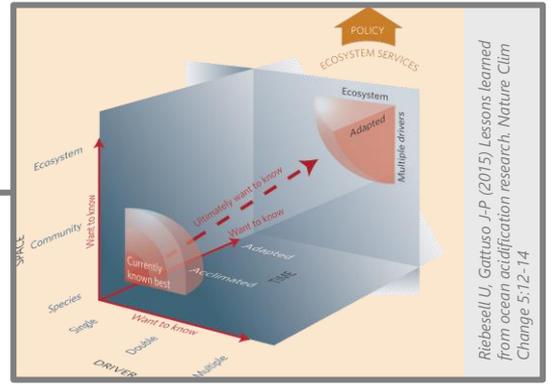


Impact sur les bivalves



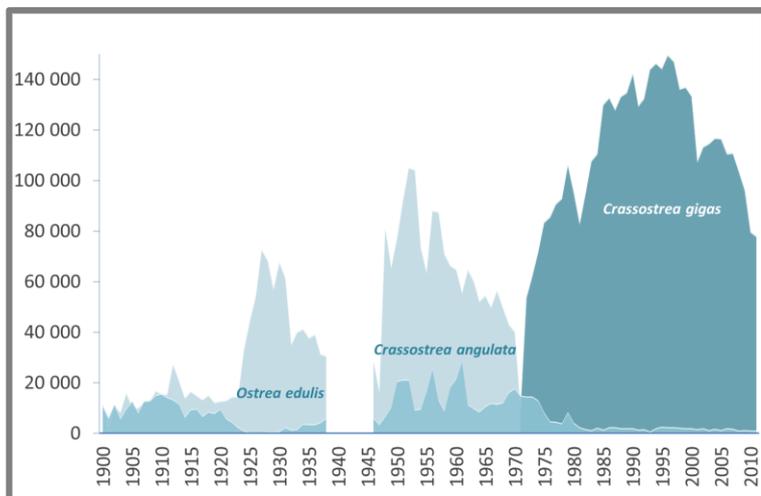
L'océan hauturier sous observation : pas de donnée en zone conchyicole

Vulnérabilité de la conchyliculture à l'acidification des océans ?



Absence de donnée de long terme en multi-stress

Eleveur d'huîtres, un métier à risque



« Les phénomènes d'invasion et de mortalités massives de l'huître sont sous l'influence du climat. L'environnement joue un rôle prépondérant sur le risque de mortalité causé par des maladies infectieuses, et la seule présence d'agents pathogènes n'est pas suffisante pour provoquer des mortalités massives d'huîtres ».

Rapport Final, projet ANR Gigassat



Low pH reduced survival of the oyster *Crassostrea gigas* exposed to the Ostreid herpesvirus 1 by altering the metabolic response of the host

Marine Fuhrmann^{a,*,1}, Gaëlle Richard^{b,2}, Claudie Quéré^c, Bruno Petton^c, Fabrice Pernet^a

^a Ifremer/LEMAR UMR 6539, Technopôle de Brest-Iroise, Plouzané, France

^b LEMAR UMR 6539, Technopôle de Brest-Iroise, Plouzané, France

^c Ifremer/LEMAR UMR 6539, Presqu'île du Vivier, Argenton, France

CrossMark

LETTER

Oysters as sentinels of climate variability and climate change in coastal ecosystems

OPEN ACCESS

REGISTERED
11 May 2018

REVISED
11 September 2018

ACCEPTED FOR PUBLICATION
19 September 2018

PUBLISHED
9 October 2018

Yoann Thomas^{a,1}, **Christophe Cassou**^a, **Pierre Gernez**^a and **Stéphane Pouvreau**^a

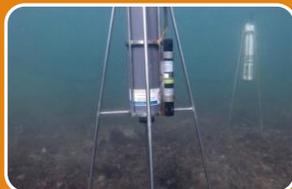
¹ Université de Nantes, Mer Météo Santé EA 2160, 2 rue de la Houssinière, F-44322 Nantes cedex 3, France

² Université de Toulouse, CECI, CNRS, Cerfacs, F-31057 Toulouse, France

³ Ifremer, Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin (LEMAR), UMR 6539 Ifremer/UBO/TRD/CNRS, Site d'Argenton, 11 Presqu'île du Vivier, F-29840 Argenton-en-Landunvez, France

⁴ Present address: Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin (LEMAR), UMR 6539 IRD/UBO/Ifremer/CNRS, BP70, F-29280 Plouzané, France.

Objectifs du projet COCORICO2



Observer

- La variabilité naturelle du pH de l'eau
- *La vulnérabilité des écosystèmes*



Analyser

- La performance et la qualité des bivalves en élevage en condition réaliste
- *La vulnérabilité des espèces*



Anticiper

- La perception et l'adaptation des éleveurs aux changements et la sensibilité des entreprises
- *La vulnérabilité des entreprises*

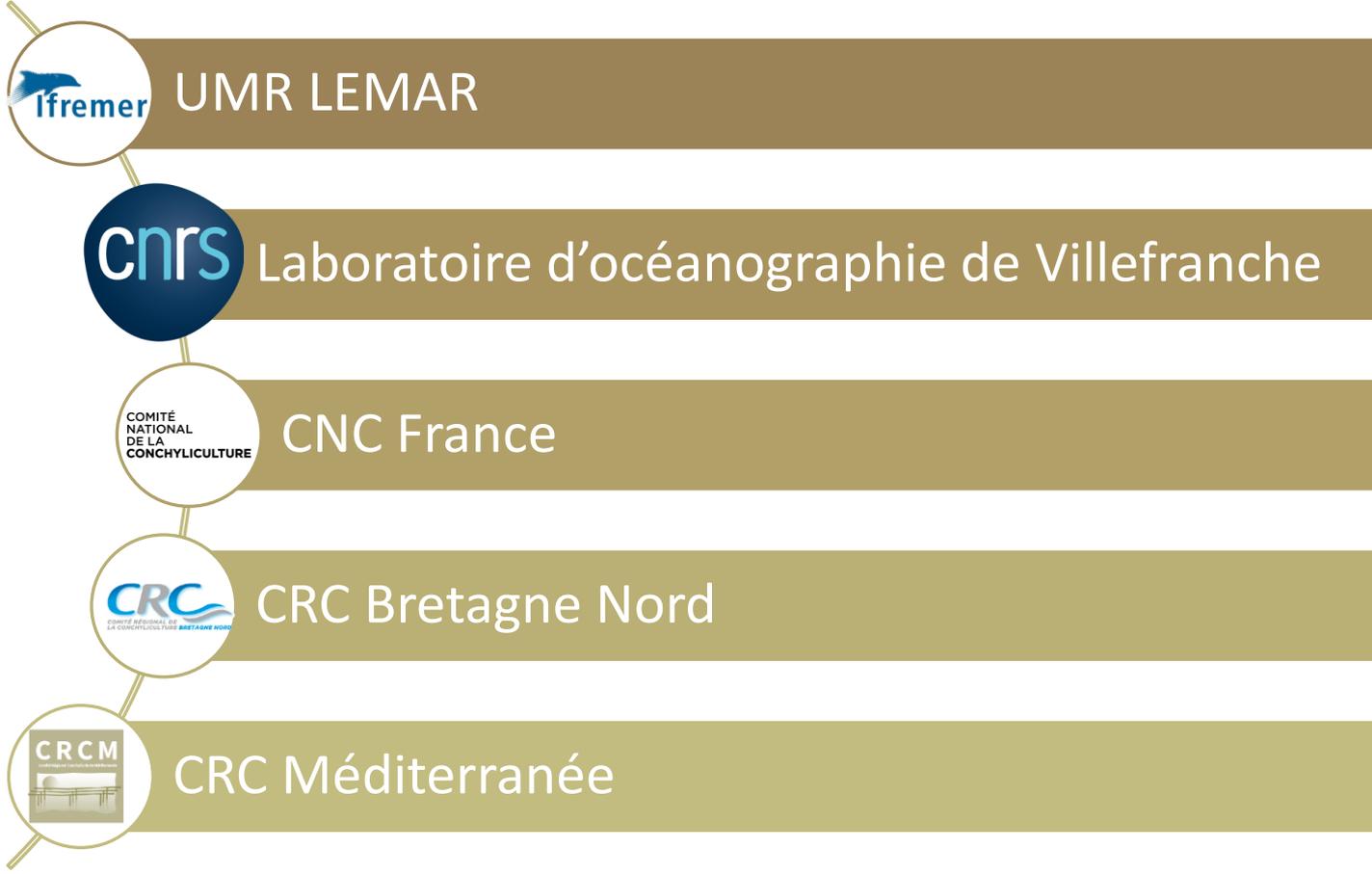


Remédier

- Co-culture et alcalinisation
- Refuge temporaire contre l'acidification

Ce projet est financé par
le FEAMP – mesure 47
Période : 3 ans (2020-
2023)
Budget ~ 1,473 M€

Partenaires



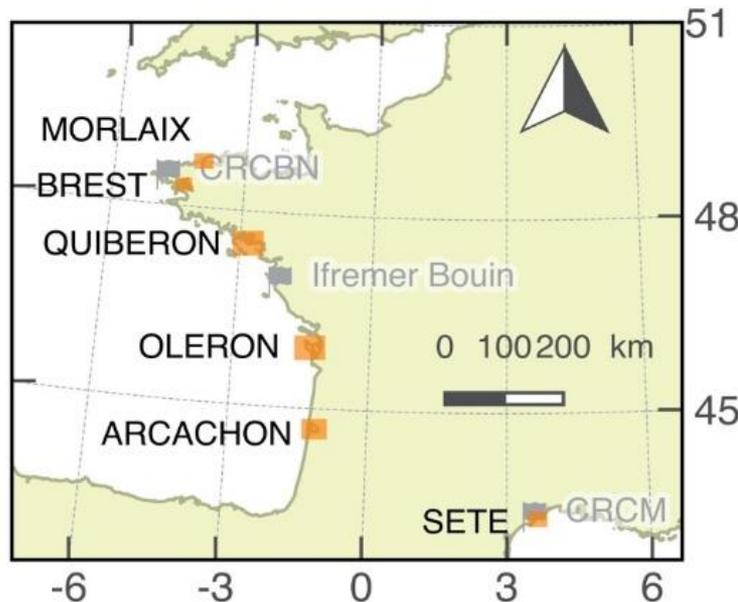
1. Observer



-> *Vulnérabilité des écosystèmes*

Observer la variabilité du pH à haute fréquence sur une dizaine de bassins de production -> évaluation des taux de saturation (Ω)* en calcite et en aragonite

- Il n'existe aujourd'hui aucune série de mesure du pH (et des Ω) dans les zones d'élevage de mollusques sur lesquelles s'appuyer pour élaborer des scénarii de changements futurs.



- Capteur pH terre
- Capteur pH mer

*Les scénarii actuels de changements futurs sont de
+ 0,6 à 2,0°C
- 0,1 à 0,3 unités de pH*

*Les Ω sont des paramètres clés pour la calcification et la croissance des mollusques

2. Analyser



-> *Vulnérabilité des espèces*

Analyser les impacts de l'acidification et du réchauffement sur :

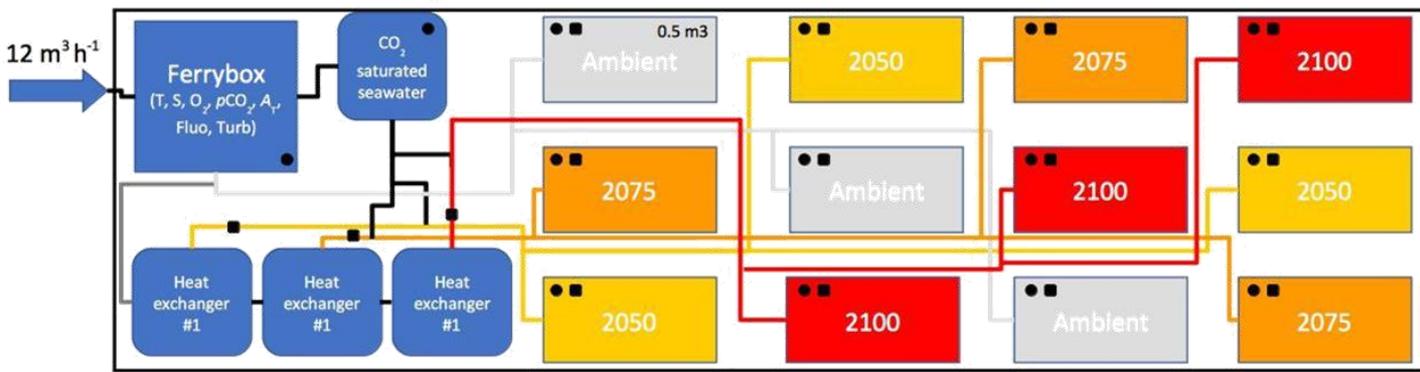
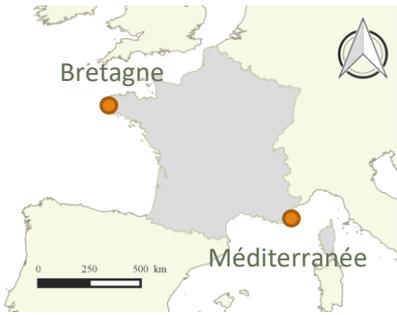
- la croissance;
- la survie;
- la valeur nutritionnelle;
- la qualité de la coquille des bivalves les plus cultivées en France (huîtres creuses et moules) pendant un cycle de vie complet en situation d'élevage.

➤ **La plupart des études réalisées se sont limitées aux effets à court-terme de l'AO, sur une seule espèce à un stade de développement donné, et sans considérer les effets synergiques ou antagonistes d'autres facteurs de stress comme la température**

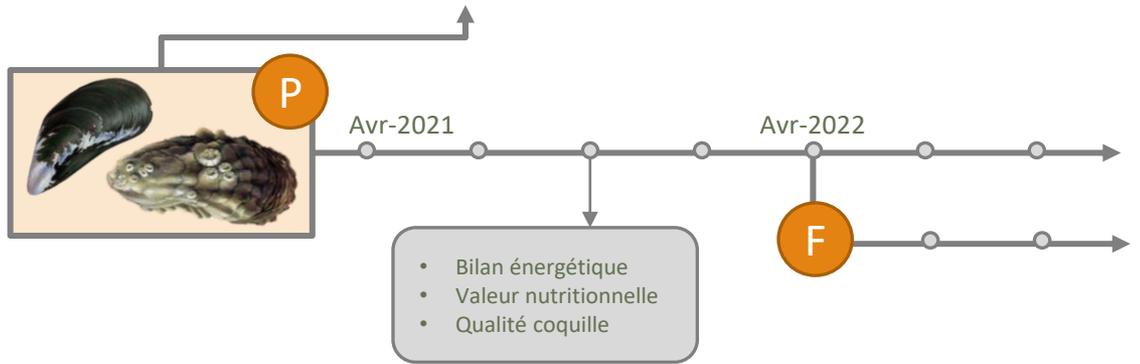
2. Analyser



Conteneur expérimental (conception 2020)

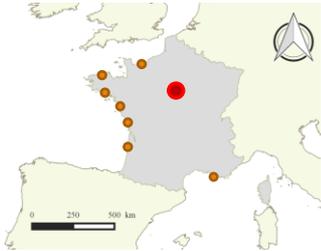


- Durafet pH sensors need # 14 (purchasing 20 for potential replacements)
- Temperature sensors need # 15 (purchasing 20 for potential replacements)



3. Anticiper

- Risque AO mal perçu en France (Rodrigues et *al.*, 2015).



- La connaissance de la vulnérabilité existante peut réduire la vulnérabilité future à l'AO (Ekstrom et *al.*, 2015).
- Propos d'ostréiculteurs recueillis en 2014 en baie de Bourgneuf :

En juillet et août, les larves sont sensibles aux variations du pH.

C'est sûr que le naissain est sensible à l'acidification.

Comme les mortalités de pétoncles au Canada, c'est pareil.

Toute variation du pH n'est pas bonne pour le naissain.

Le muscle et la coquille sont plus fragiles avec l'acidification.

3. Anticiper

Enquêtes

Perception/anticipation
du risque AO

Evolution de la
perception du risque AO

Etude d'impact

Approche comptable du
risque AO en fonction de
scenarios et résultats
expérimentaux

Analyse coût/avantage
d'un investissement
d'auto-protection face
au risque AO

Simulation d'impact

Collecte de données
technico-économiques
auprès d'entreprises
(15/bassins)

Modèle analytique de
simulation d'impacts de
l'AO

Scenarii de gestion durable des socio-écosystèmes conchyloles

4. Remédier



COMITÉ
NATIONAL
DE LA
CONCHYLICULTURE



Limiter les impacts de l'AO sur les organismes cultivés à l'échelle locale :

- **la végétalisation** augmentent le pH et l' $\Omega_{\text{aragonite}}$, ce qui, dans des conditions acidifiées futures, peut procurer un refuge pour les coquillages (*Young & Gobler, 2018*) -> AMTI ;
- **l'alcalinisation** (ajout de substances alcalines) est une solution théoriquement très efficace et peu coûteuse à mettre en œuvre, même si cela n'a jamais été expérimenté et que les technologies de mises en œuvre ne sont pas disponibles (*Gattuso et al., 2018*) ;
- substances dérivées de déchets coquillés par exemple -> valorisation de coproduits et mise en place de circuits de production intégrés.



Innovation

- Mise en place d'un réseau d'observation du pH dans les zones d'élevage des bivalves ;
- Mesure des effets du changement climatique à long terme sur la performance et la qualité des bivalves cultivés ;
- Evaluation de la vulnérabilité des écosystèmes, des espèces et des entreprises vis-à-vis du changement climatique ;
- Test des stratégies de remédiation de l'acidification, connues et faciles à mettre en œuvre, pour maintenir la compétitivité économique et la résilience des entreprises.

- Encourage l'introduction de connaissances et d'innovations dans les entreprises
- Développe le transfert des savoirs et des résultats vers les professionnels
- Teste et valide les innovations en vue de leur diffusion (remédiation)
- Améliorer la compétitivité des entreprises et réduire leurs dépendances aux conditions du milieu en améliorant la durabilité environnementale

Merci pour votre attention



Ce projet est financé par l'Union Européenne, dans le cadre de la mesure 47 du FEAMP