



© Antoine Devouard

# OURMEL

## sOUtien de stock et Repeuplement de l'oRMEau en zone Littorale bretonne et normande

### FEAMP mesure 26



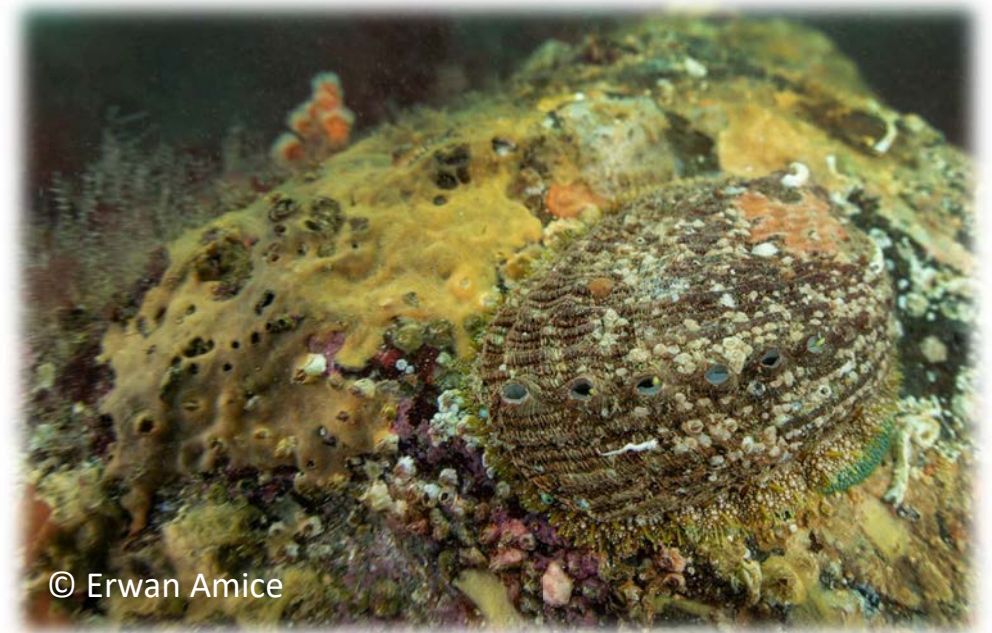
# AQUACULTURE & PECHE DE L'ORMEAU EN FRANCE ET DANS LE MONDE

## AQUACULTURE



Monde : 140 000 T / an  
France : 6 – 8 T/ an

## PECHE



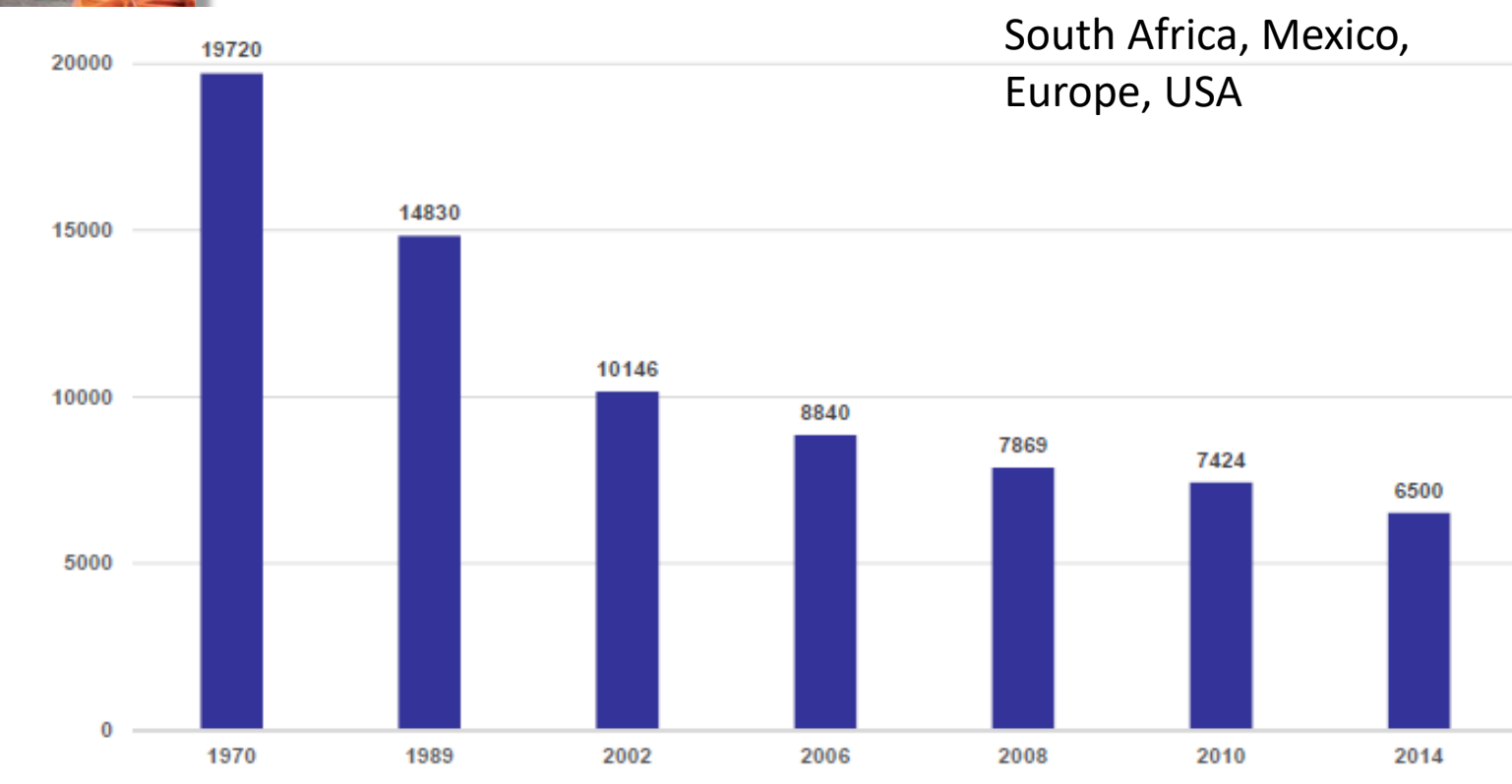
Monde : 10 000 T / an (en 2017)  
France : 40 T / an

# DECLIN DES POPULATIONS NATURELLES D'ORMEAUX DANS LE MONDE



## EVOLUTION DES PECHES d'ORMEAUX au niveau mondial depuis 1970 (tonnes)

Australia, New Zealand,  
South Africa, Mexico,  
Europe, USA



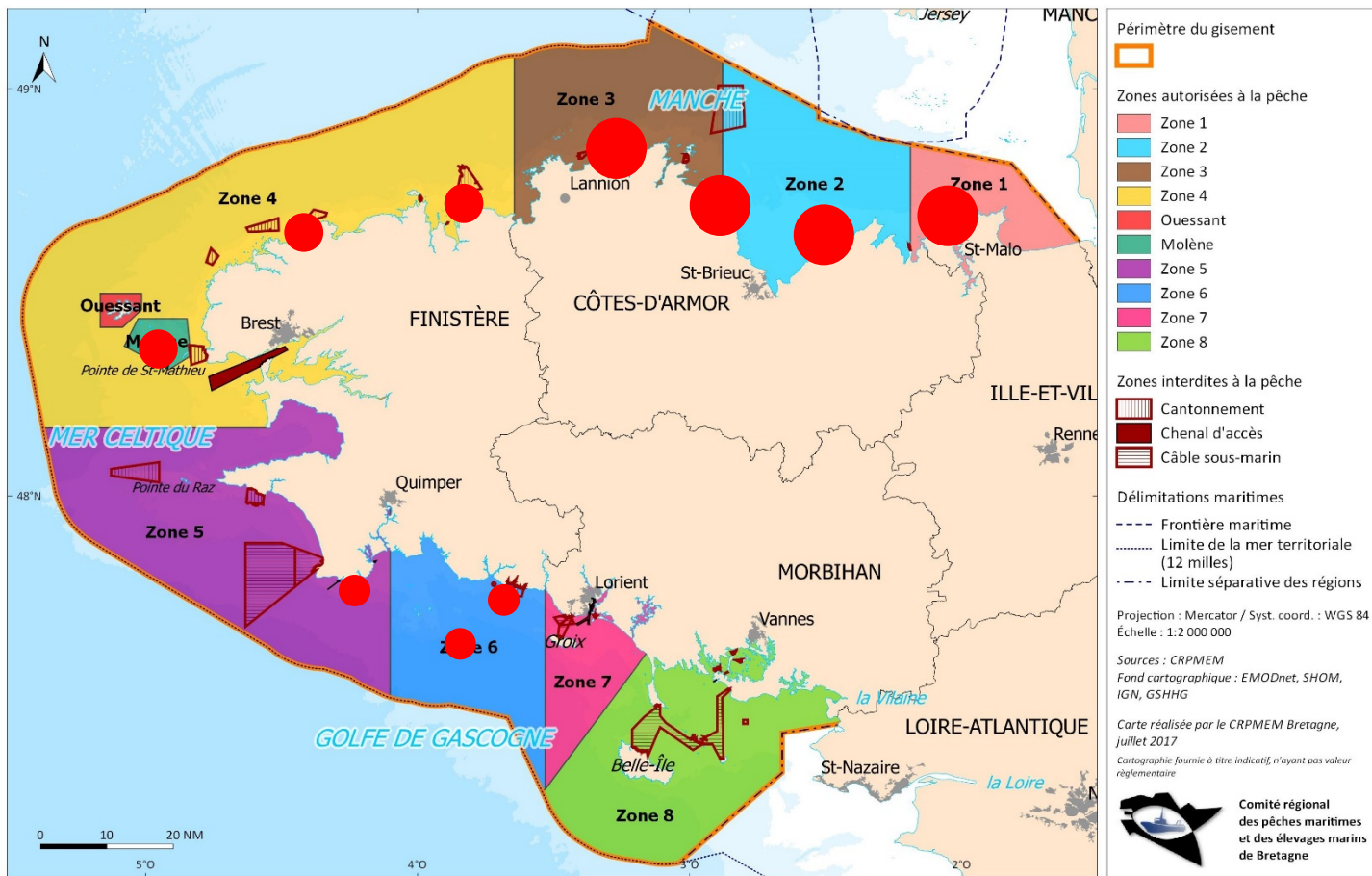
BRACONNAGE

SURPECHE

MALADIES

(Cook, 2018)

# PECHE DES ORMEAUX EN BRETAGNE



- Secteurs marqués par fortes mortalités (*Vibrio*) fin des années 90
- Principalement secteur Est de la côte Nord, phénomène moins marqué à l'Ouest (Mx, Abers)
- **Retour progressif des pêcheries** (ex. Baie de Saint-Brieuc 2010)
- Production d'environ 40 T / an - Produit à **forte valeur ajoutée**
- Pêcherie importante pour les armements exclusifs **en plongée**
- **Forte pression de pêche de loisir** sur les estrans (non quantifiée)



# DU RANCHING AU REPEUPLEMENT DE L'ORMEAU AUTOUR DU MONDE

Le repeuplement, le soutien de stock, le ranching, des solutions pour maintenir, restaurer des populations, maintenir des stocks, produire de manière extensive et écologiquement responsable ?

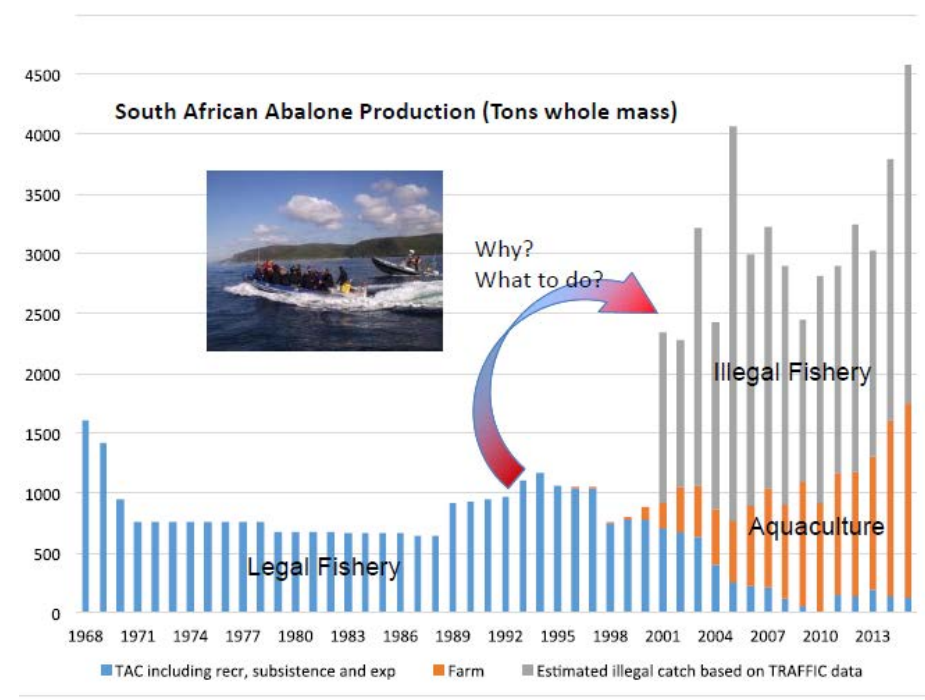
## AUSTRALIE



## JAPON



## AFRIQUE DU SUD



(Britz, 2018)<sub>5</sub>

# UNE MEME METHODE D'IMPLANTATION POUR DES OBJECTIFS DIFFERENTS



	OBJECTIFS	Niveau de domestication	Management génétique	Implantation dans le milieu naturel	Pression de pêche
<b><u>Repeuplement</u></b>	Ré-établir les populations historiquement présentes	« type sauvage »	Populations adaptées à des habitats similaires	Faible densité	Faible
<b><u>Soutien de stock</u></b>	Augmenter la possibilité de pêcher et /ou recrutement naturel (ou ré-augmenter un stock diminué)	« type sauvage » ou « mixte »	Variable : sélection sur taux de survie ou type sauvage	Densité moyenne à forte	Modérée à forte suivant les programmes
<b>Ranching</b>	Augmenter la pêche	« domestiqué » ou « mixte »	Sélection pour un bon retour sur effort de pêche	Forte densité, stades différents	Forte
<b>Aquaculture</b>	Production aquacole	« Domestiqué »	Sélection de critères intéressants pour l'élevage	Accidentelle, milieu fermé	Forte

# OURMEL

## OBJECTIFS

**VALIDER** les procédés techniques d'implantation d'ormeaux produits en éclosérie afin de soutenir les stocks existants dans les zones où les ormeaux sont encore présents dans le milieu naturel.

**RE-IMPLANTER** des ormeaux dans des zones dépeuplées suite à des épisodes de mortalité ou en soutien aux stocks.

**EVALUER** techniquement et économiquement la faisabilité/pertinence du réensemencement à plus grande échelle.



# LES PARTENAIRES



Olivier Basuyaux



Elena Fily



Pierre Chauvaud



Jacques Grall



Gregory Charrier



Equipe plongée  
(Erwan Amice,  
Isabelle Bihannic,  
Thierry Le Bec)



Sabine Roussel



Jacques Doudet

Comité Régional des Pêches Maritimes  
et des Elevages Marins de Bretagne



Julien Dubreuil



Agnes Travers



IHPE Montpellier

LGPM La Tremblade



Celine Garcia



# LES PARTICIPANTS EXTERIEURS

## INTERNATIONAL



**Rob  
Day**



**Edouard Kraffe &  
Salvador Lluch-Cota et  
Dr. Tere Sicard**



**RHODES UNIVERSITY**  
*Where leaders learn*



**Peter  
Britz**

## FRANCE



**Sylvain Huchette**



**Patrick Pouline**



**Stéphane Pouvreau**



**Frederik Chevallier  
& Jean Girard**

# LES DIFFERENTES TACHES



## TACHE 1

**Biologie et  
mécanisme  
d'acclimatation de  
l'ormeau à son  
environnement**



## TACHE 2

**Préservation des  
populations  
naturelles**



## TACHE 3

**Implantation des  
juvéniles à échelle  
semi-commerciale  
et évaluation des  
essais**



## TACHE 4

**Communication  
auprès des  
pêcheurs et du  
grand public**

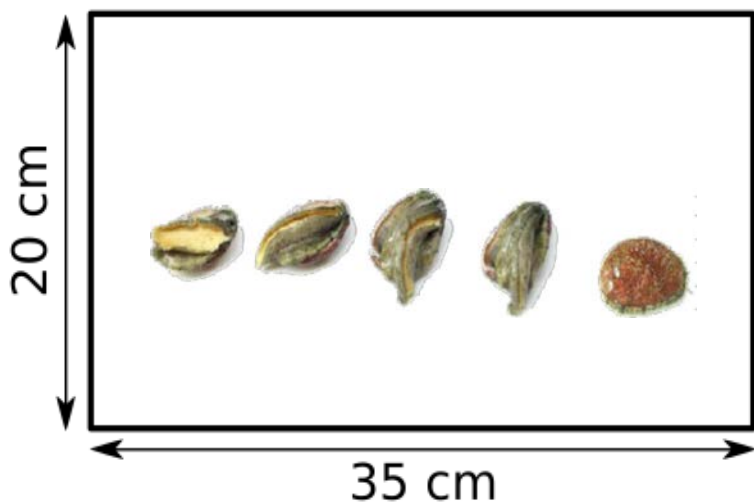
# TACHE 1

## Etape 1.1. Effet des conditions de transport et des réserves énergétiques

### OBJECTIF

Mieux comprendre la biologie pour réduire la mortalité post-transfert

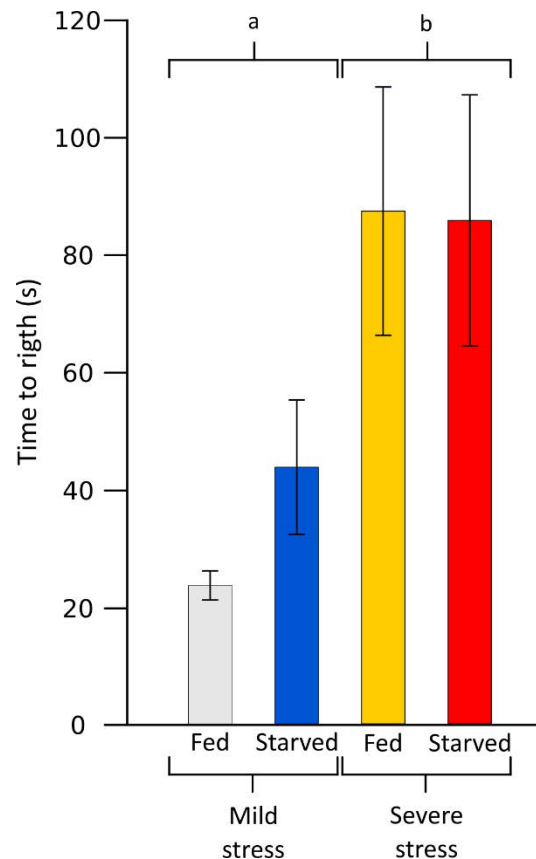
### Test du retournement



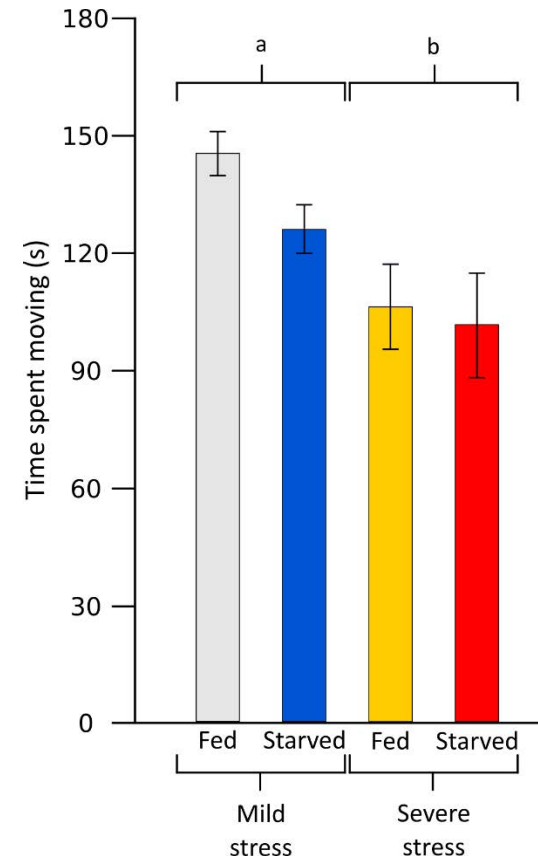
(Chauvaud et al., 2021)

### Tests comportementaux à court terme

#### Test du retournement



#### Test du prédateur

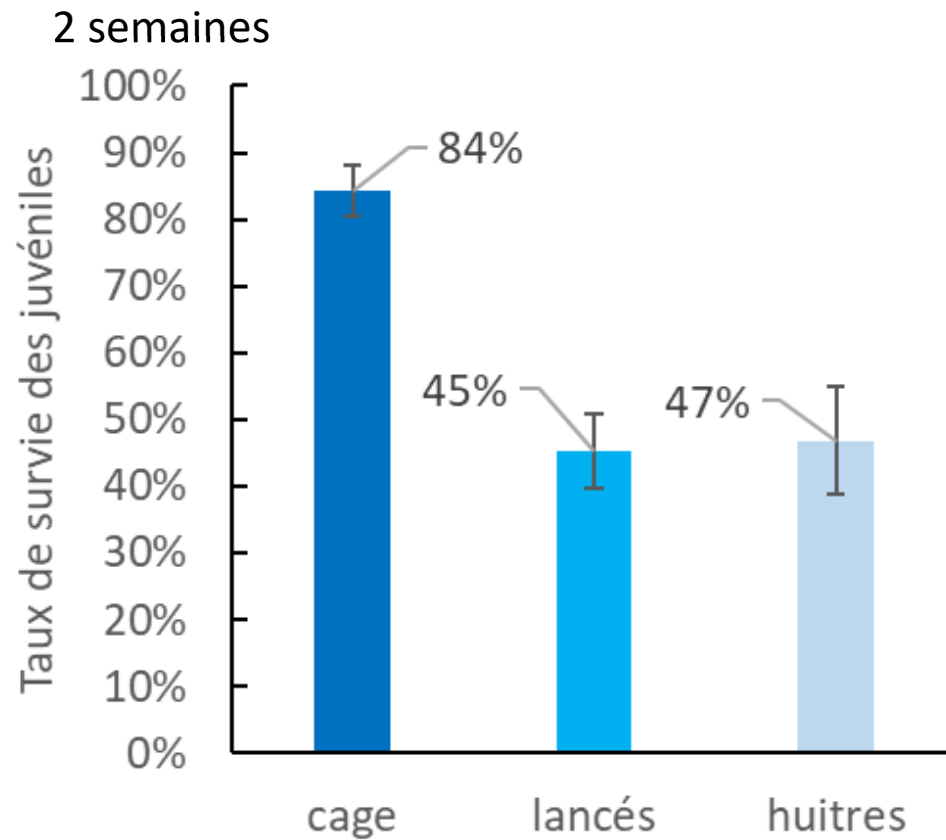
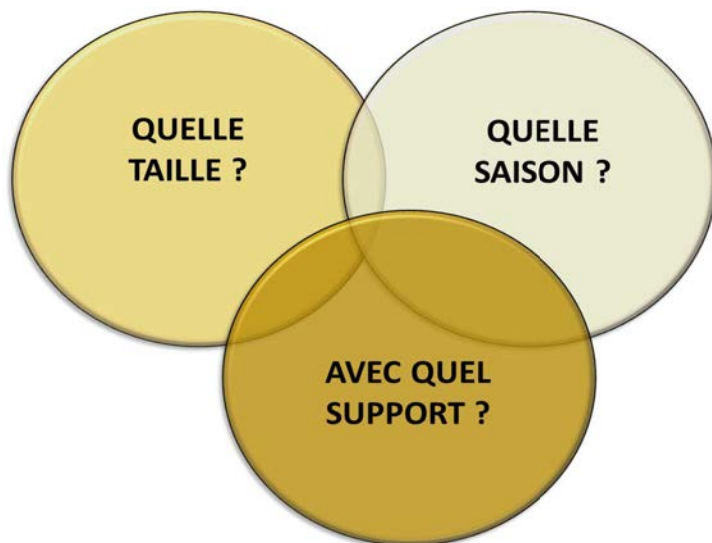


Effet important du niveau de stress lors du transport et de la préparation sur la réponse des animaux

# TACHE 1

Etape 1.2. Effet du niveau de domestication et des conditions environnementales

Etape 1.3. Design et fabrication du système d'implantation



# TACHE 2

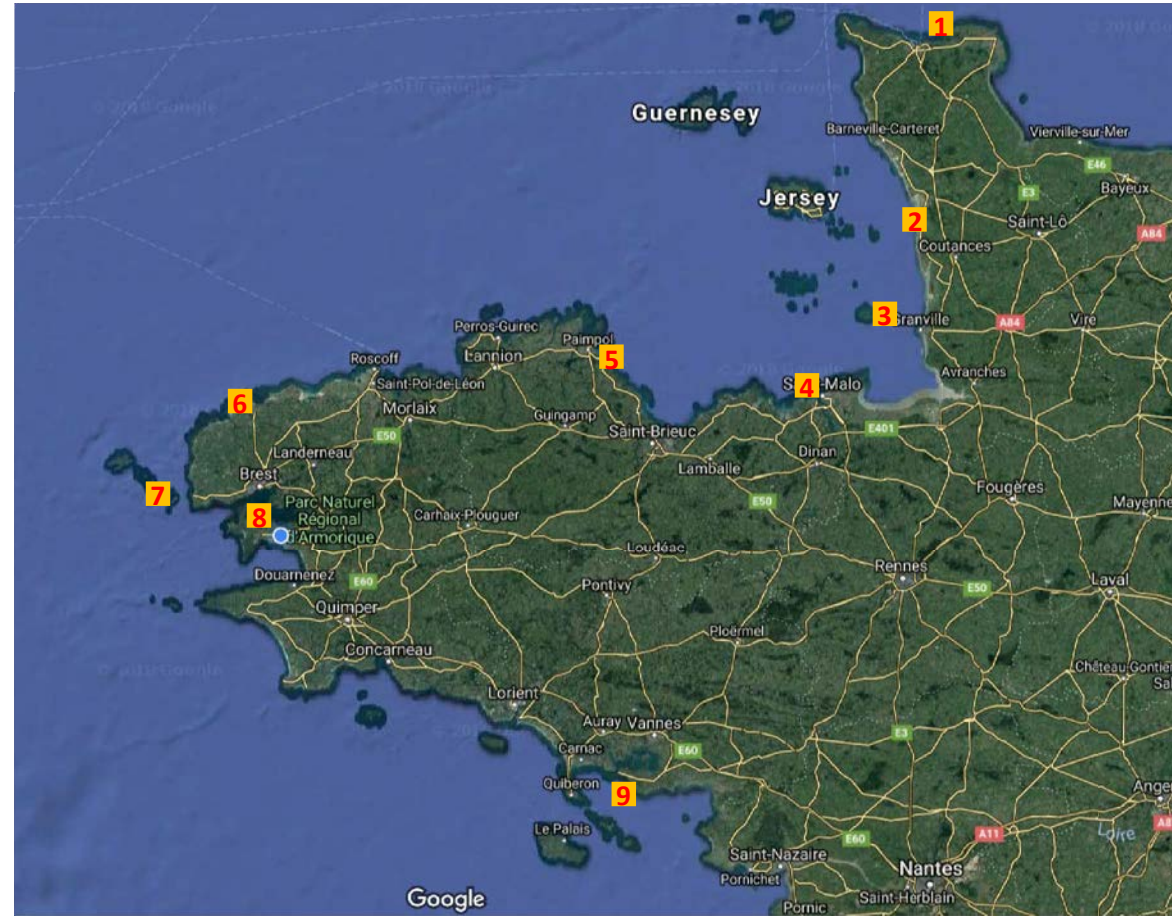
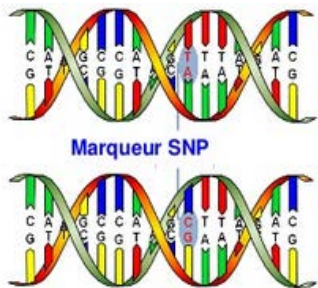
## Etape 2.1 : évaluation de la diversité génétique des populations sauvages et d'élevage

### OBJECTIF

Minimiser l'impact sur les populations sauvages existantes (diversité génétique et maladies)

Structure génétique

Marqueurs SNP



### Normandie

- 1 Cherbourg
- 2 Blainville Sur Mer
- 3 Chausey

### Bretagne

- 4 Saint-Malo
- 5 Saint-Quay Portrieux
- 6 Guissény et Aber Wrac'h
- 7 Molène
- 8 Rade de Brest
- 9 Locmariaquer

+ 2 générations de France Haliotis

## TACHE 2

### Etape 2.1 : évaluation de la diversité génétique des populations sauvages et d'élevage



**Des structures de populations différentes entre le nord et le sud  
⇒ Juvéniles produit à partir de reproducteurs sauvages du nord et du sud**

# TACHE 2

## Etape 2.2 : vérification du statut zoosanitaire des juvéniles implantés

### BIBLIOGRAPHIE

⇒ Sélection des **agents infectieux « à risque »** pour la santé des coquillages



### ANALYSE (moléculaire)

- ⇒ 150 animaux du **milieu naturel**
- ⇒ **300 juvéniles d'écloserie** provenant de **Normandie** (SMEL) (150 au printemps et 150 à l'automne)
- ⇒ **150 juvéniles d'écloserie** issus du **Finistère Nord** (France Haliotis)

#### Agents pathogènes à déclaration obligatoire (Europe et OIE) <sup>α</sup>

Agent pathogène OIE, UE	Type	Pouvant affecter l'ormeau
<i>Marteilia refringens</i>	protiste	
<i>Perkinsus marinus</i>	protiste	
<i>Bonamia exitiosa</i>	protiste	
<i>Bonamia ostrea</i>	protiste	
<i>Microcytos mackini</i>	protiste	
Abalone herpes virus	virus	oui
<i>Xenohaliotis californiensis</i>	bactérie	oui
<i>Perkinsus olseni</i>	protiste	oui

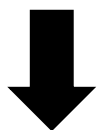
#### Agents pathogènes présents en Europe (affectant l'ormeaux et autres coquillages présents) <sup>α</sup>

Agent pathogène	Type	Pouvant affecter l'ormeau
<i>Haplosporidium costale</i>	protiste	
<i>Haplosporidium montforti</i>	protiste	oui
<i>Haplosporidium pinnae</i>	protiste	
<i>Haliotidida noduliformans</i>	champignon	oui
<i>Vibrio aestuarianus</i>	bactérie	
<i>Vibrio crassostreae</i>	bactérie	
<i>Vibrio europaeus</i>	bactérie	
<i>Vibrio harveyi</i>	bactérie	oui
<i>Vibrio tapetis</i>	bactérie	
<i>Vibrio alginolyticus</i>	bactérie	oui
<i>Franciscella haliotidida</i>	bactérie	
herpès virus OsHV-1	virus	

## TACHE 2

### Etape 2.2 : vérification du statut zoosanitaire des juvéniles implantés

**PAS D'AGENTS  
PATHOGENES  
DETECTES**



**IMPLANTATION**

**Si besoin,  
ANALYSE CONFIRMATOIRE**  
⇒ Histologie ou séquençage



**RISQUE NEGLIGEABLE**  
Et validation avec la  
profession



**IMPLANTATION**



**RISQUE MAJEUR  
DETECTE**



**REORIENTATION DU  
PROJET**  
= pas d'implantation

**+ UN RAPPORT** : Recommandations pour contrôler l'impact sur les populations sauvages (génétique et sanitaire) et une **analyse des risques** (printemps 2023)



# TACHE 3

## Etape 3.1. : caractérisation des sites en Bretagne et implantation

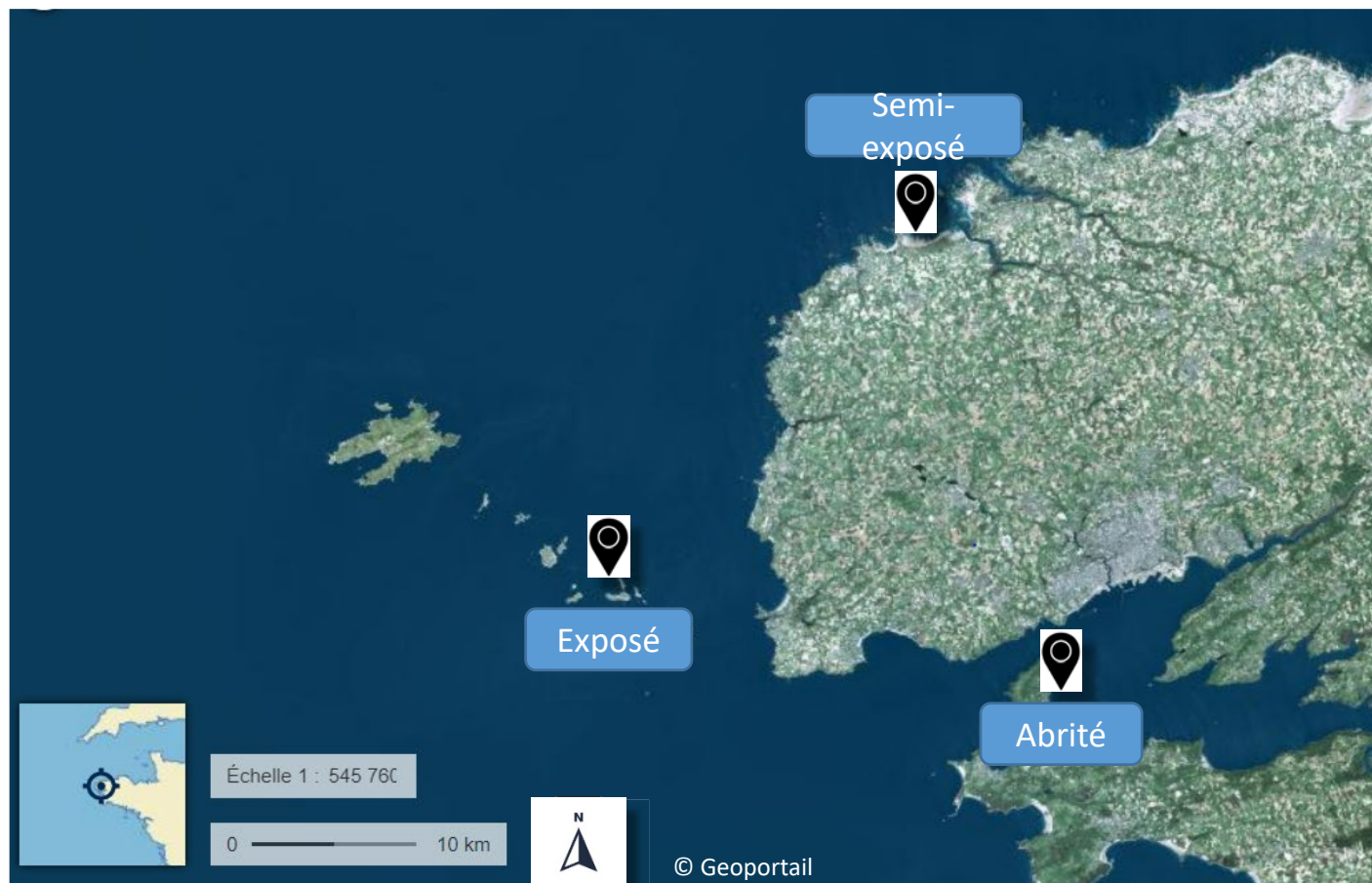
### OBJECTIF

Implantation des juvéniles à échelle semi-commerciale et évaluation des essais

### CARACTERISATION DE 3 SITES

- Roscanvel
- Molène
- Aber Wrac'h

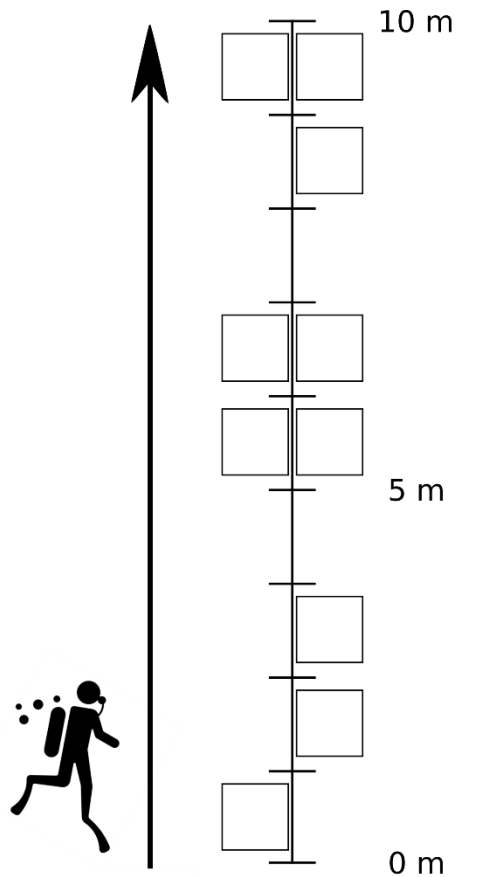
**Objectif** : informations qualitatives et quantitatives sur certaines caractéristiques clés de l'habitat



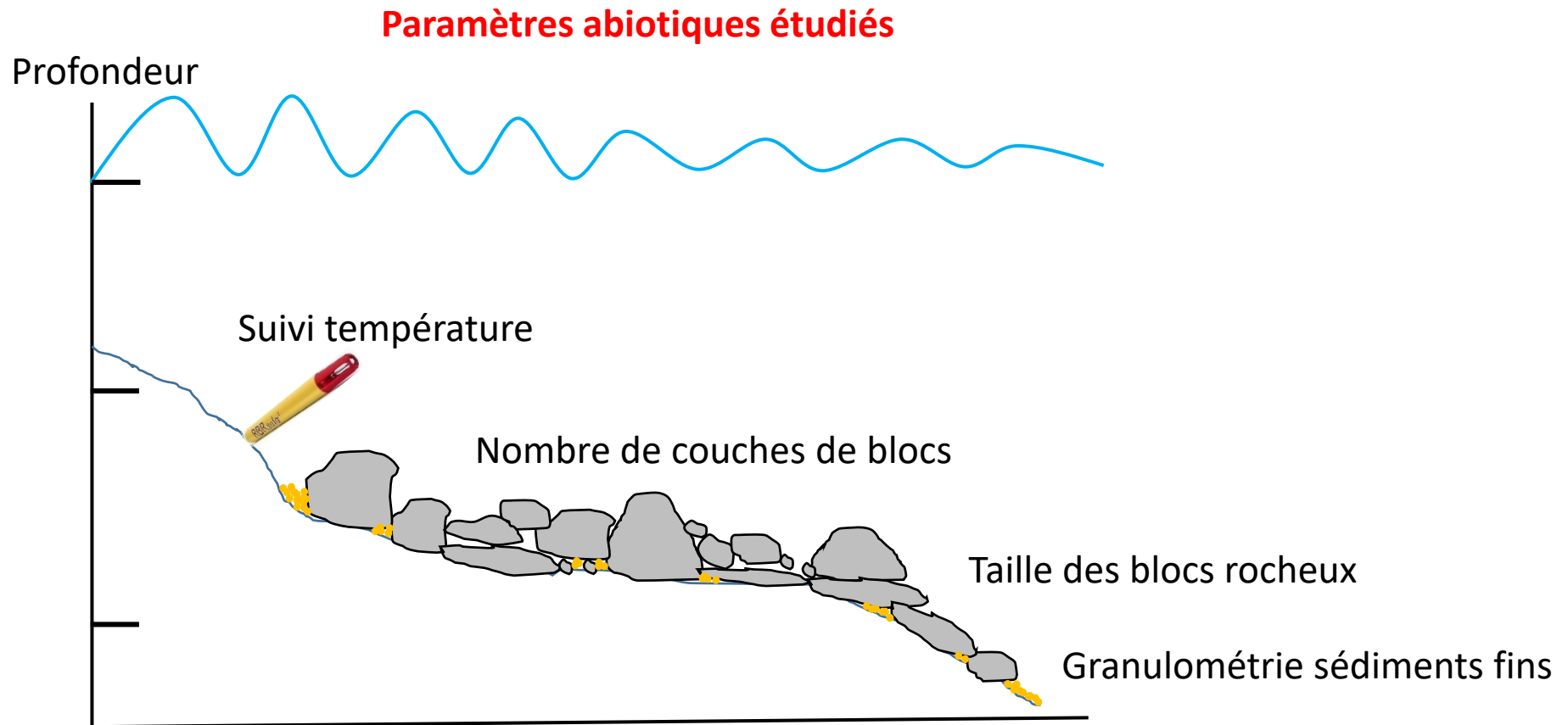
# TACHE 3

## Etape 3.1. : caractérisation des sites en Bretagne

### Description de l'habitat à fine échelle dans des environnements **subtidaux**



Réalisation de quadrats



# TACHE 3

## Etape 3.1. : caractérisation des sites en Bretagne

### Paramètres biotiques

Densité des ormeaux et taille



Diversité de la macrofaune (prédateurs et compétiteurs)

Espèces d'algues et taux de couverture



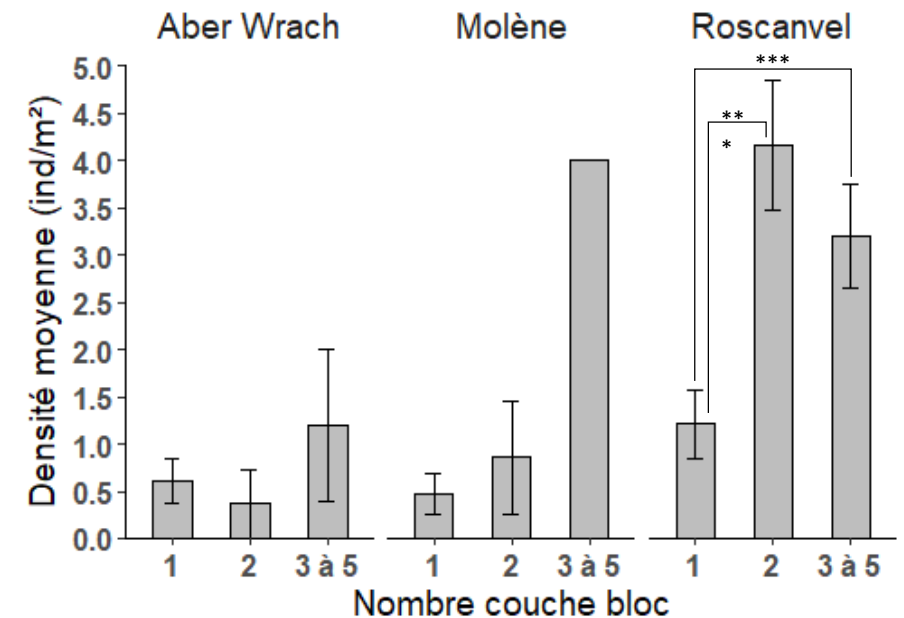
Au total **20 plongées** et **130 quadrats** de 0,5 m<sup>2</sup>

Roscanvel → 11 plongées / 73 quadrats

Aber Wrac'h → 5 plongées / 32 quadrats

Molène → 4 plongées / 25 quadrats

+ 5 plongées pour des transects de 10 m<sup>2</sup>

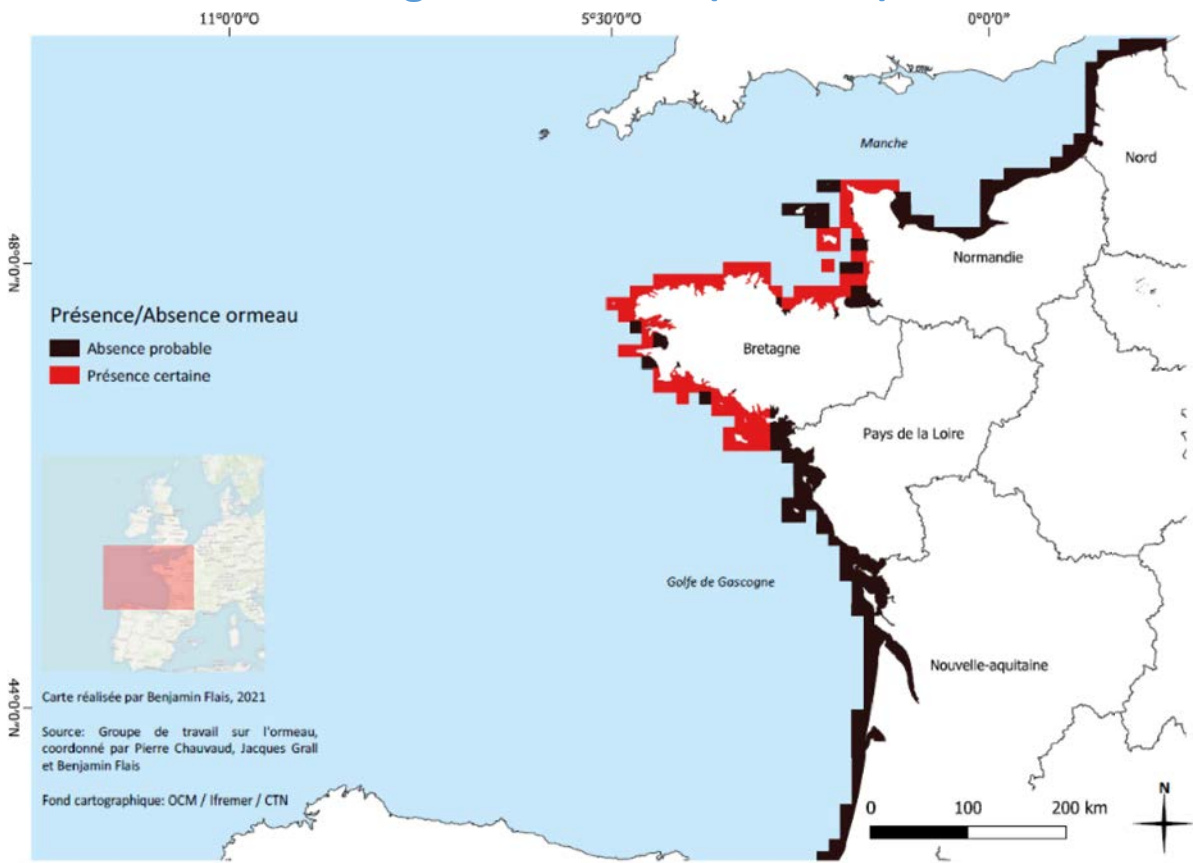


# TACHE 3

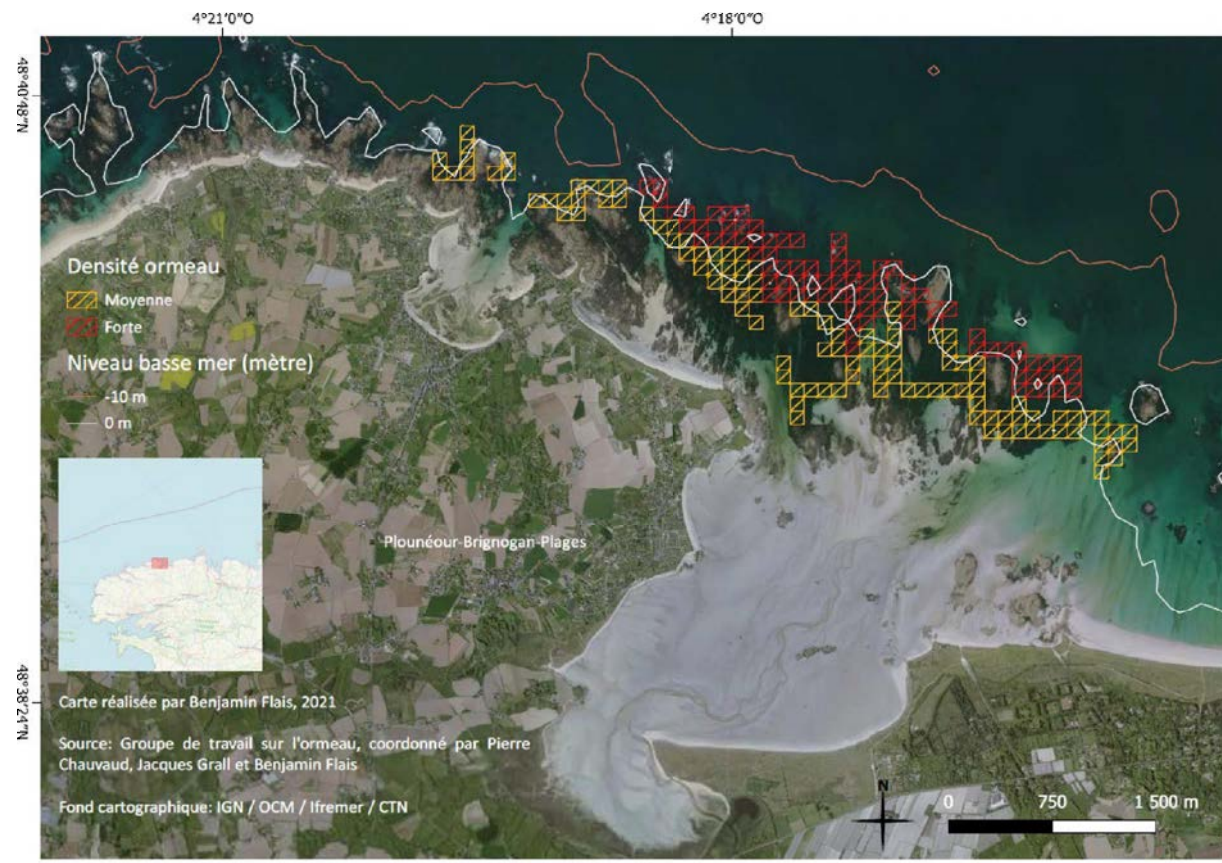
## Etape 3.1. : caractérisation des sites en Bretagne

### ENQUETE sur l'aire de répartition

Carte à **grande échelle** (en 2021)



Carte à **petite échelle**



(Flais B., Master 1, 2021)

# TACHE 3

## Etape 3.1. : caractérisation des sites en Bretagne et implantation

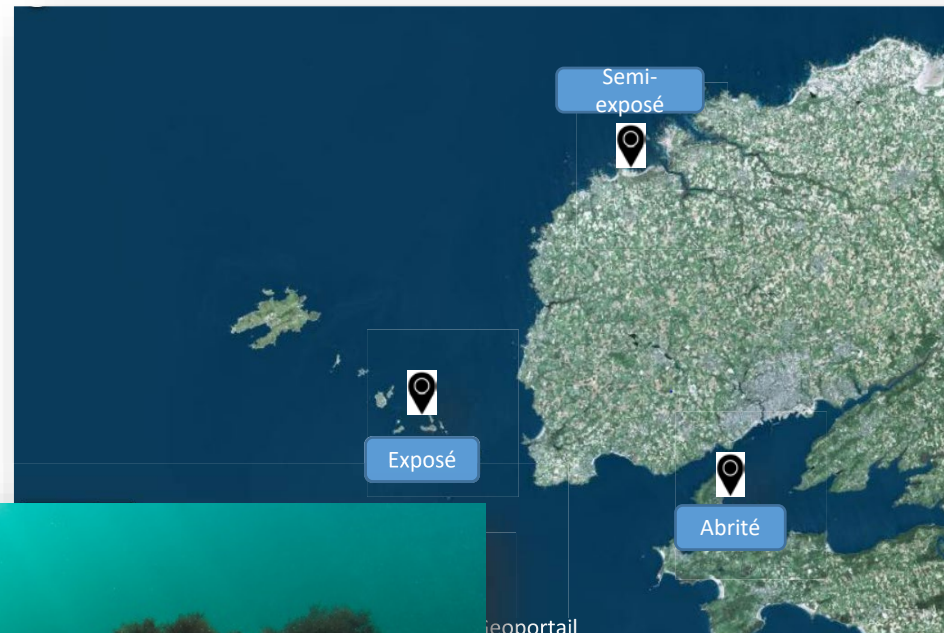
### IMPLANTATION

de 36 500 juvéniles

- Roscanvel
- Molène
- Aber Wrac'h
  
- Au printemps
  
- Taux de survie et croissance en fonction des caractéristiques du milieu (1 mois et 1 an)



**SOUTIEN DE STOCK**  
(ormeaux sauvages déjà présents)



# TACHE 3

## Etape 3.2. : implantation des juvéniles en Normandie

### PRODUCTION DE 60 000 juvéniles

- Reproducteurs de St Malo  
(ayant survécu à *Vibrio  
harveyi*)

### IMPLANTATION dans l'archipel de Chausey

- Au printemps
- En automne
- Taux de survie et croissance (1 mois et 1 an)

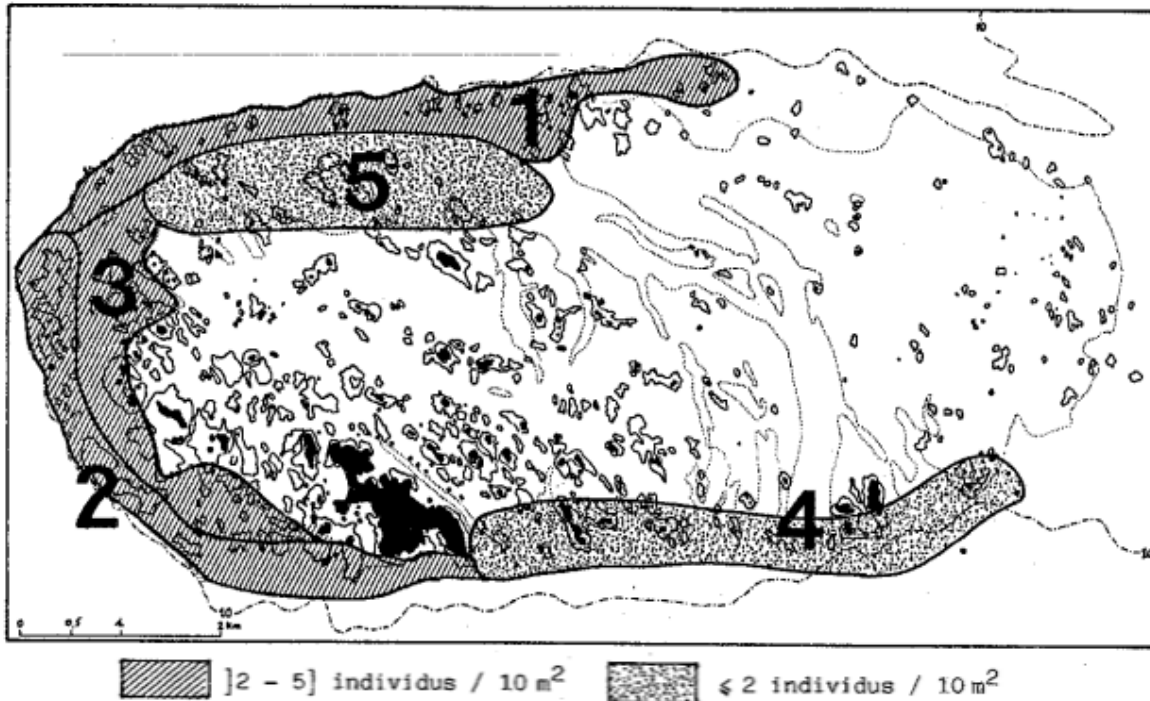


**REPEUPLEMENT (plus  
d'animaux sauvages)**

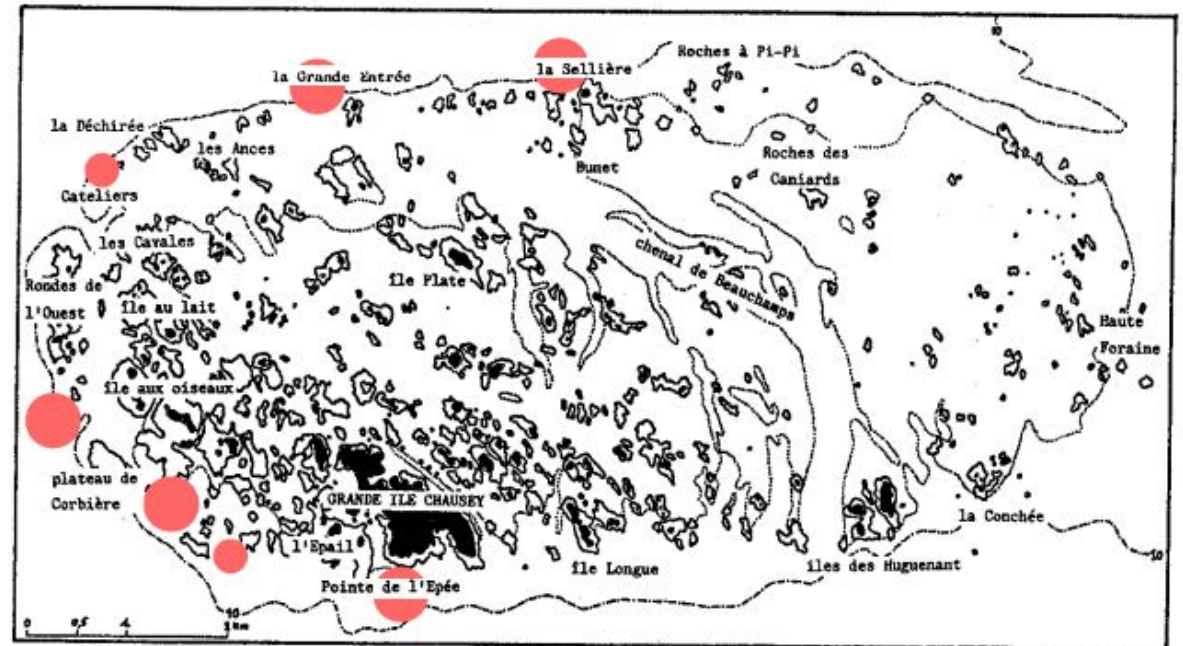


# TACHE 3

## Etape 3.2. : implantation des juvéniles en Normandie



- Cartographie de 1990 réalisée par O. Richard avec les densités d'ormeaux
  - Choix de 2 secteurs
    - Champs de blocs
    - Failles



### Modèle simplifié économique

= Analyse des coûts

- Production de juvéniles
- Transport / immersion
- Taux de survie  
(stage ingénieur 2023)

### Analyse des obligations réglementaires

#### RAPPORT :

- **Survie et croissance** en fonction des différents sites d'implantation en Bretagne et en Normandie
- **Analyse économique et contraintes réglementaires** associées à ces différents type d'implantation



# TACHE 4

## OBJECTIF

Communiquer auprès des professionnels et du grand public

Etape 4.1. Organisation d'une journée de séminaire à destination des professionnels

Etape 4.2. Communication auprès du grand public

Etape 4.3. Communication auprès des scientifiques



## First step in the preparation of stock-enhancement for the European abalone (*Haliotis tuberculata*) in France

P. Chauvaud<sup>a</sup>, S. Huchette<sup>b</sup>, S. Roussel<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin (LEMAR) UMR 6539, IUEM/UBO, Brest, France

<sup>b</sup> France Haliotis, 29880, Plouguerneau, France

### Introduction

Prior to large stock enhancement programs of abalone, the ability of hatchery-reared organisms to survive and develop in the wild must be assessed [1]. The aquaculture facilities can drive domestication [2].

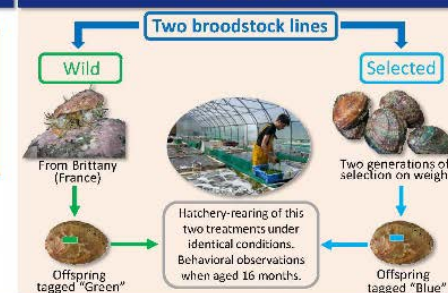
During the domestication process, abalones may be unintentionally selected on physiological or behavioral traits, due to the specific hatchery conditions, as well as intentionally selected based on production traits [3].

We present here three experiments to explore the following question:

- Are the **behavioral activity** and the **survival** of selected and wild lines different in the presence of predators ?



### Material



### Methodology



## UNE APPROCHE RESPONSABLE EN 10 POINTS (Blankenship et Leber, 1995)

- 1- Travailler sur une espèce présentant un **potentiel** pour le **soutien de stock / repeuplement**
- 2- Développer un **plan de gestion de l'espèce**, en identifiant les opportunités de pêche, les objectifs de reconstruction de stocks et les objectifs génétiques
- 3- Déterminer **quantitativement la réussite** de l'implantation
- 4- Gérer la **ressource génétique** pour éviter la perte de la diversité génétique
- 5- Mettre en place une **gestion des maladies et de la santé**
- 6- Intégrer les **caractéristiques écologiques, biologiques et l'histoire de vie** de l'animal dans la gestion
- 7- Etre capable **d'identifier les juvéniles issus de nurserie** et évaluer l'effet de l'implantation sur les stocks sauvages
- 8- Mettre en place une méthode **empirique**, pour définir les **stratégies optimales d'implantation** en fonction de la stratégie de pêche
- 9- Identifier les **recommandations économiques et législatives**
- 10- Mettre en place d'une **gestion adaptative** (ajustements en fonction de l'évaluation des problèmes et des connaissances)



