



PACIO

Réponses physiologiques et adaptatives des poissons à l'acidification des océans.

J.L. Zambonino (Ifremer; LEMAR UMR 6539)





Fish Transgenerational adaptive Strategies to ocean acidification and warming

FITNESS

2013



Espèce de poisson tempéré: bar, intérêt halieutique et aquacole

Pco₂ : 500 ppm
pH : 8.2

Pco₂ : 1000 ppm
pH : 7.8

Pco₂ : 1200 ppm
pH : 7.6

Expérimentations

Reproduction (2018)

Réponses physiologiques et adaptatives des poissons à l'acidification des océans.

PACIO

Poursuivre les investigations sur les générations F0 et F1



- PACIO teste deux scénarios d'évolution de l'acidité des océans (prévisions GIEC pour 2050 et 2100)
- PACIO prend en compte les effets transgénérationnels pour évaluer les capacités d'adaptation/acclimatation des poissons. *Les poissons de demain ne sont pas ceux d'aujourd'hui car chaque génération hérite du pool de gène et de l'histoire environnementale de la génération précédente.*

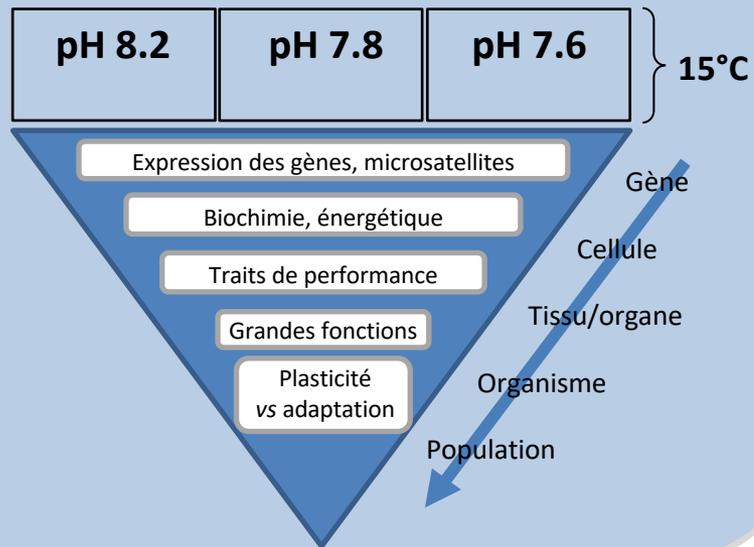
OBJECTIFS

- Comprendre comment une génération s'ajuste aux changements progressifs des conditions de milieu (physiologie, comportement).
- Comprendre comment l'histoire environnementale d'une génération est transmise à la génération suivante (épigénétique).



Contexte scientifique de PACIO.

Génération F0



Quelques résultats obtenus

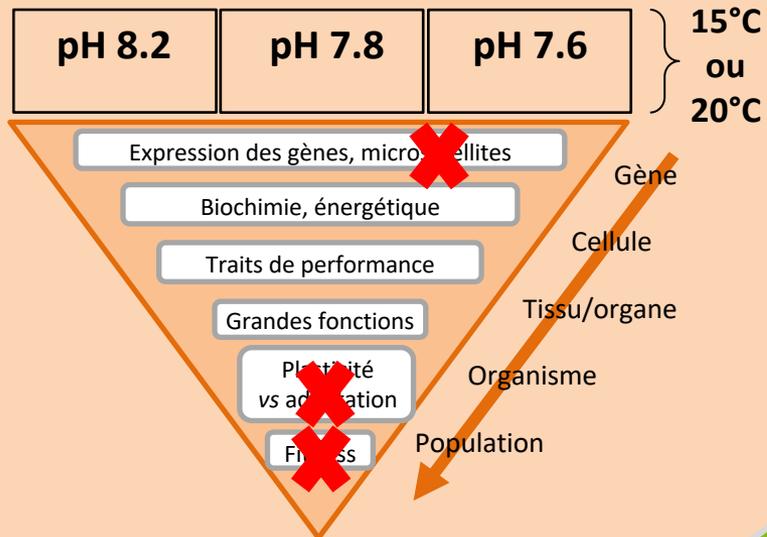
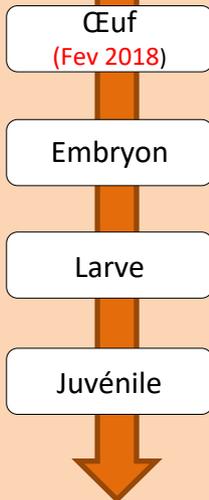
FITNESS
(2013-2017)

Suivi de la reproduction

Effet sensoriels:
Projet OASYS

Budget initial:
167 400

Génération F1



PACIO
(2017-2020)



STADES LARVAIRES

Expérience 1 (**débutée en 2013**):

3 scénarios d'acidification testés:

- actuel: P_{CO_2} : **400 ppm** ; pH : **8.0**
- 2050: P_{CO_2} : **800 ppm** ; pH : **7.8**
- 2100: P_{CO_2} : **1200 ppm** ; pH : **7.6**



Acidification et développement larvaire



Acidification n'impacte pas la croissance ni la survie

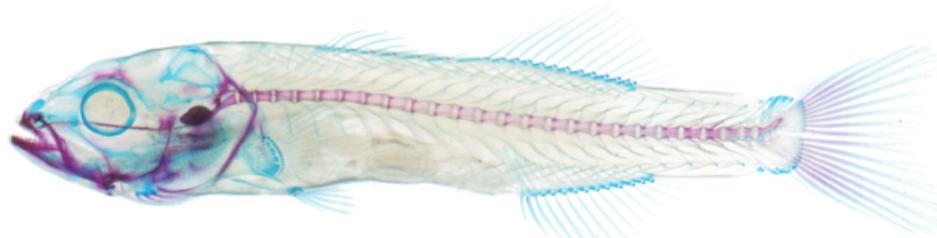
Le processus de développement se déroule normalement

Aucun effet observé sur le transcriptome de la larve:
Approches globales (microarray) et dédiées (qPCR)

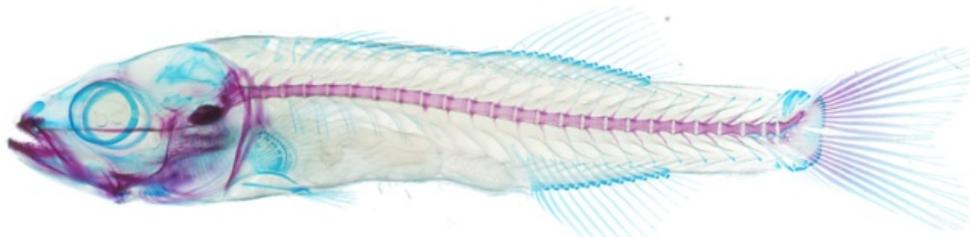
Crespel et al., Mar, Biol. 2017



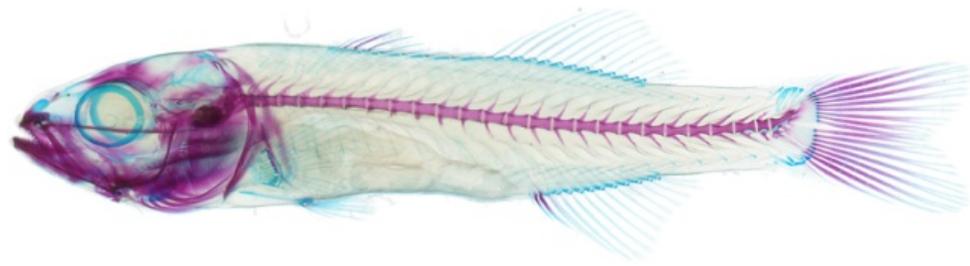
Stades larvaires: effet de l'acidification sur le processus d'ossification



P_{CO_2} : 400 ppm ; pH : 8.0

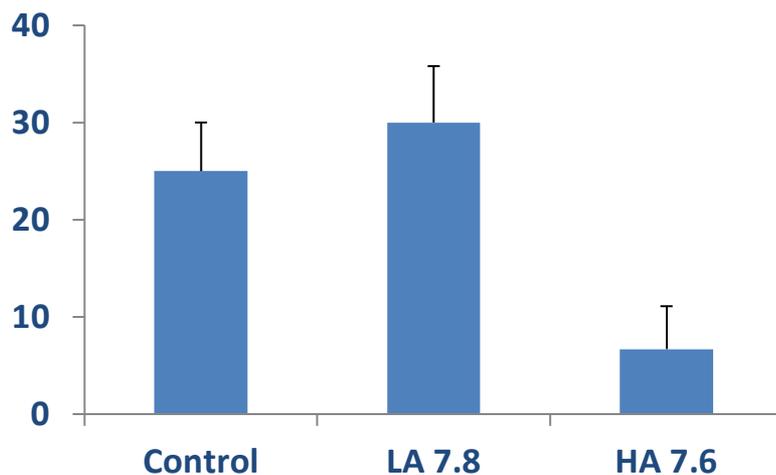


P_{CO_2} : 800 ppm ; pH : 7.8



P_{CO_2} : 1200 ppm ; pH : 7.6

Acidification facilite l'ossification et réduit % de malformations de la mâchoire



Meilleure ossification résulte certainement de l'effet tampon des bicarbonates et du transport actif d'ions pour contrer l'acidose



STADES JUVÉNILES

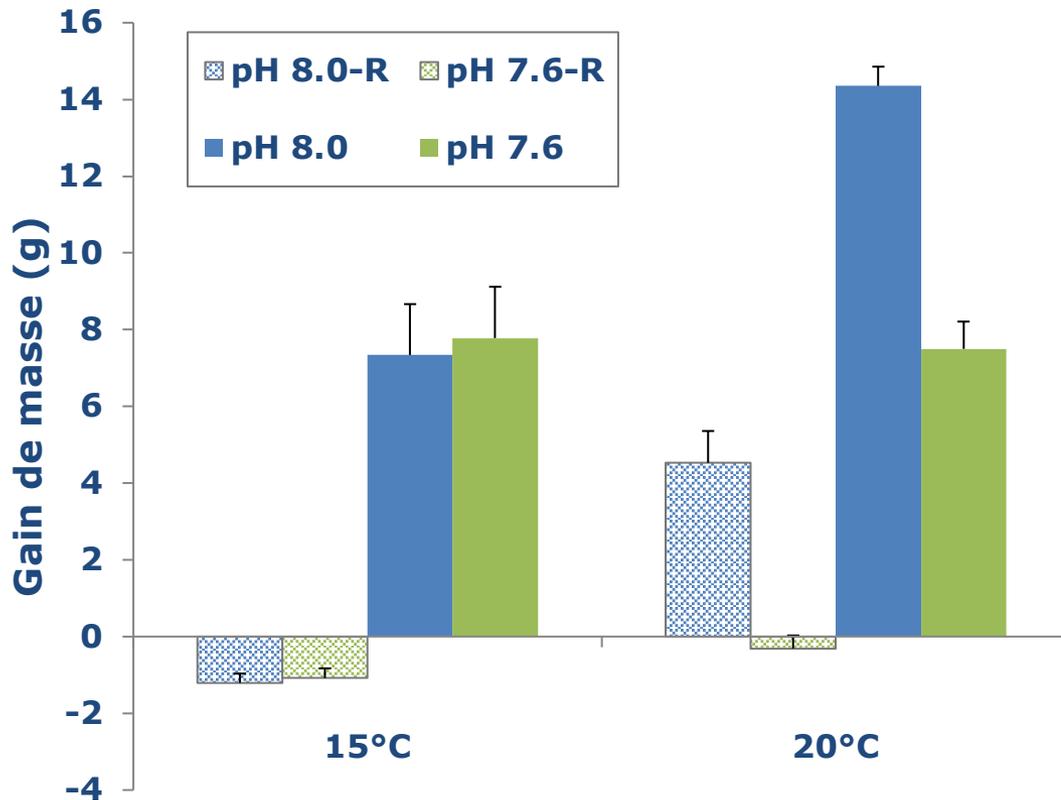
Expérience 2 (débutée en 2016)

3 scénarios d'acidification testés à 2 températures (15°C & 20°C):

- actuel: P_{CO_2} : 400 ppm ; pH : 8.0
- 2050: P_{CO_2} : 800 ppm ; pH : 7.8
- 2100: P_{CO_2} : 1200 ppm ; pH : 7.6



Expérience d'alimentation: restriction ou ad-libitum



- À 15°C, aucune différence
- À 20°C, acidification semble avoir affecté les fonctions digestives
- *Analyses moléculaires et enzymatiques encore en cours*
- *Chambre de Ussing?*



STADES ADULTES

Expérience 1 (2017, 4 ans après):

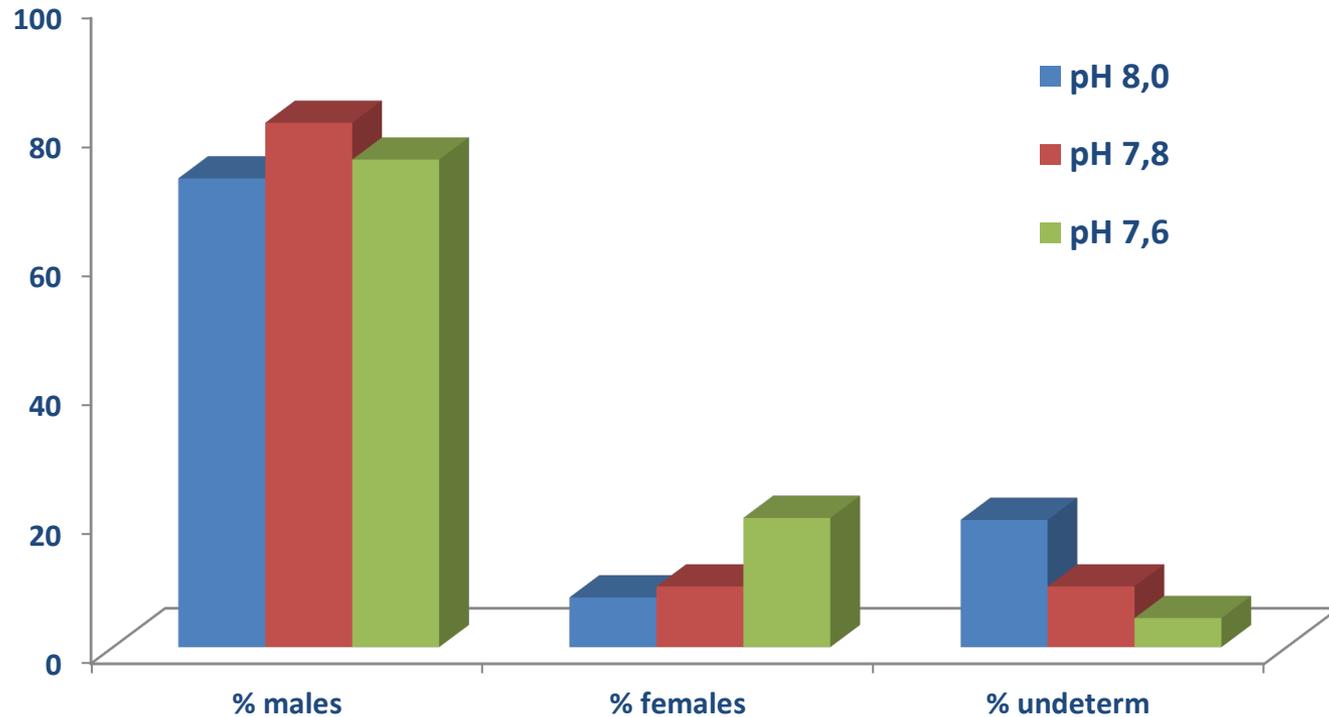
3 scénarios d'acidification testés:

- actuel: P_{CO_2} : 400 ppm ; pH : 8.0
- 2050: P_{CO_2} : 800 ppm ; pH : 7.8
- 2100: P_{CO_2} : 1200 ppm ; pH : 7.6

Résultats en cours d'obtention



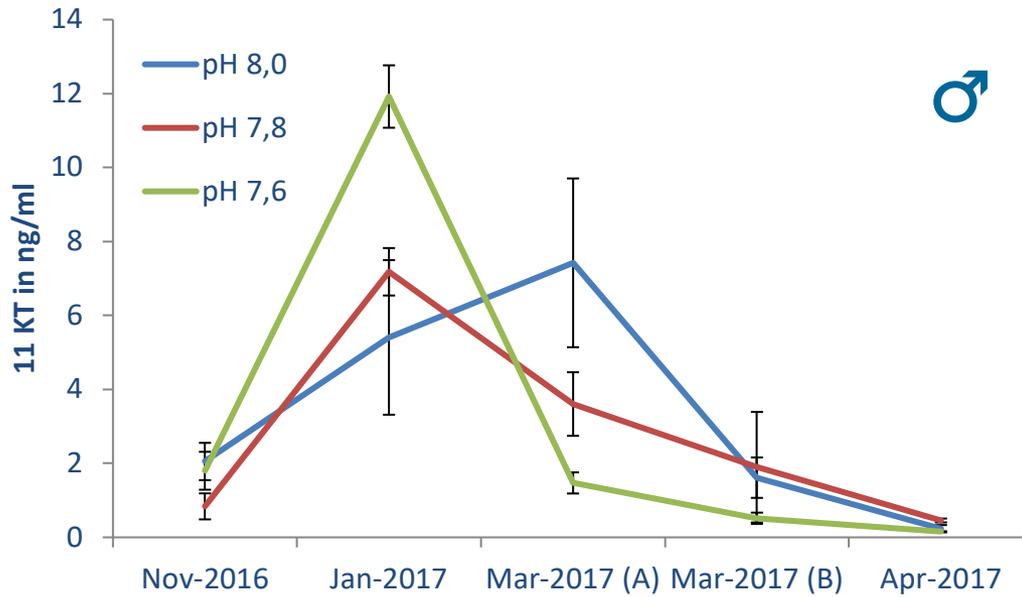
Sex-ratios



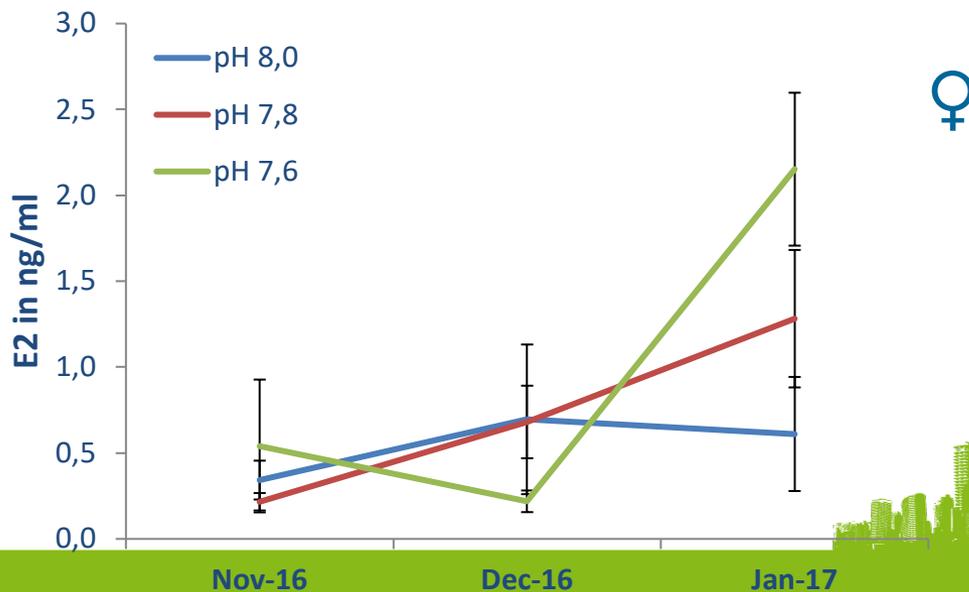
- Poissons: 800g en moyenne
- % de femelles plus élevé dans la condition 7.6
- Acidification semble accélérer la maturation sexuelle



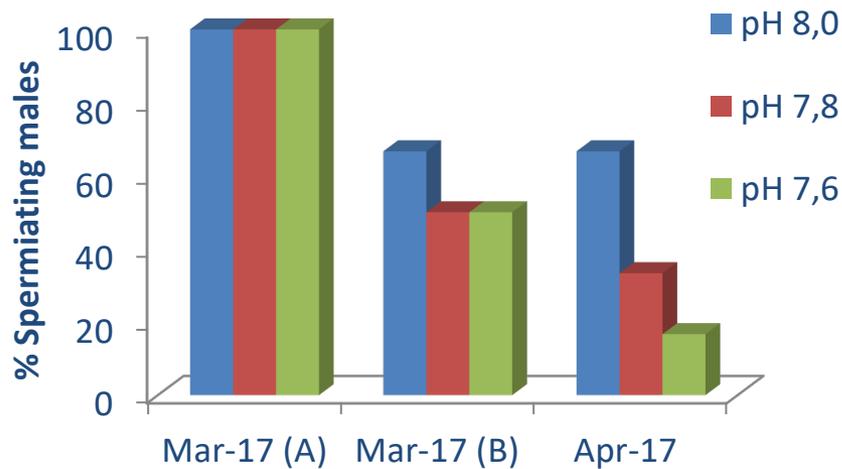
Hormones: 11-Ketotetosterone & Estradiol



- Acidification avance la maturation sexuelle et
- induit une augmentation hormonale plus intense
- *Note: Nous n'avons obtenu des œufs fertilisés que pour la condition 7,6*

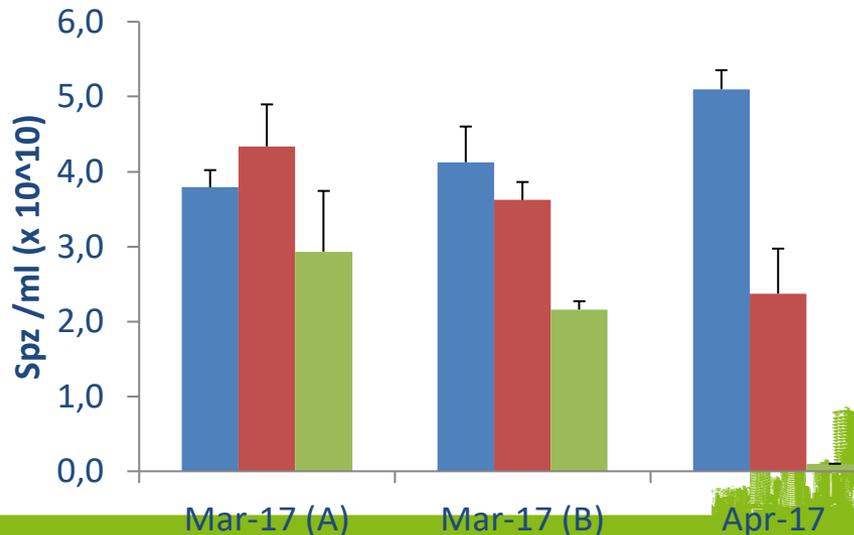


Analyse du sperme



- % of males spermiants décroît plus vite avec l'acidification
- Moins de spermatozoïdes produits

L'acidification impacte la reproduction et modifie sa phénologie



Données qui seront générées par PACIO

Le projet PACIO va bénéficier de l'expérience FITNESS

- Suivi qualitatif et quantitatif de la reproduction des géniteurs (hiver 2017-2018)
- Examen de la F1 produite (2018-2019)
- Chambre de Ussing : mesure des processus de transport trans-intestinaux (2018)



Merci pour votre attention

