

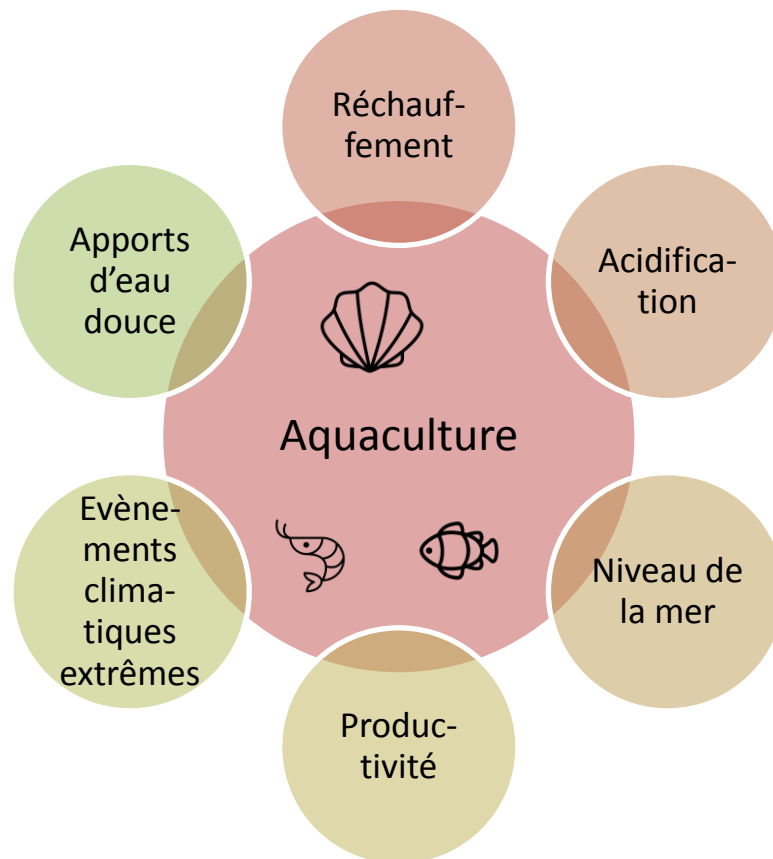
Mieux comprendre les interactions avec l'environnement

Fabrice Pernet et Isabelle Arzul

29 novembre 2018, Blainville-sur-Mer



Impact direct du changement climatique sur l'aquaculture



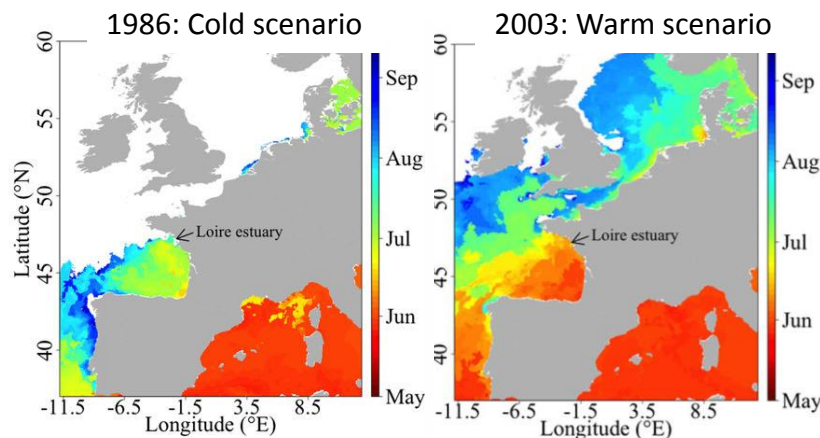
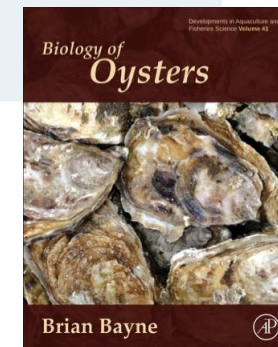
De Silva, S.S. and Soto, D. 2009. **Climate change and aquaculture: potential impacts, adaptation and mitigation.** *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*. No. 530. Rome, FAO. pp. 151-212.



Les huîtres et le réchauffement climatique

- Depuis 1971 : $+0,5^{\circ}\text{C}$
 $+2$ à 5°C en 2100
- Crassostrea gigas* : une espèce adaptée aux eaux chaudes
- Evolution de la distribution de *C. gigas* en Europe

Températures	Croissance	Ponte
<i>Crassostrea gigas</i>	3-35°C Optimum: 11-34°C	16-32 °C Optimum : 20-25°C
<i>Ostrea edulis</i>	5-27°C Optimum: 15-20°C	12-21°C



Journal of Biogeography (J. Biogeogr.) (2015)

ORIGINAL
ARTICLE

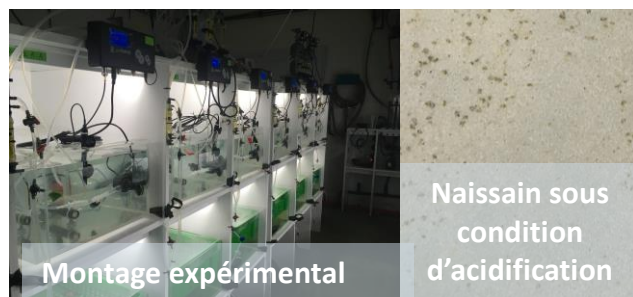
Global change and climate-driven invasion of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) along European coasts: a bioenergetics modelling approach

Yoann Thomas^{1*}, Stéphane Pouvreau², Marianne Alunno-Bruscia², Laurent Barillé³, Francis Gohin³, Philippe Bryère⁴ and Pierre Gernez¹



Les huîtres et l'acidification

- -0.1 unité depuis l'ère industrielle
- - 0.35 unité en 2100 (Caldeira and Wickett 2003)
- Diminution de la disponibilité en ions carbonate (CO_3^{2-}) → impact sur les coquillages

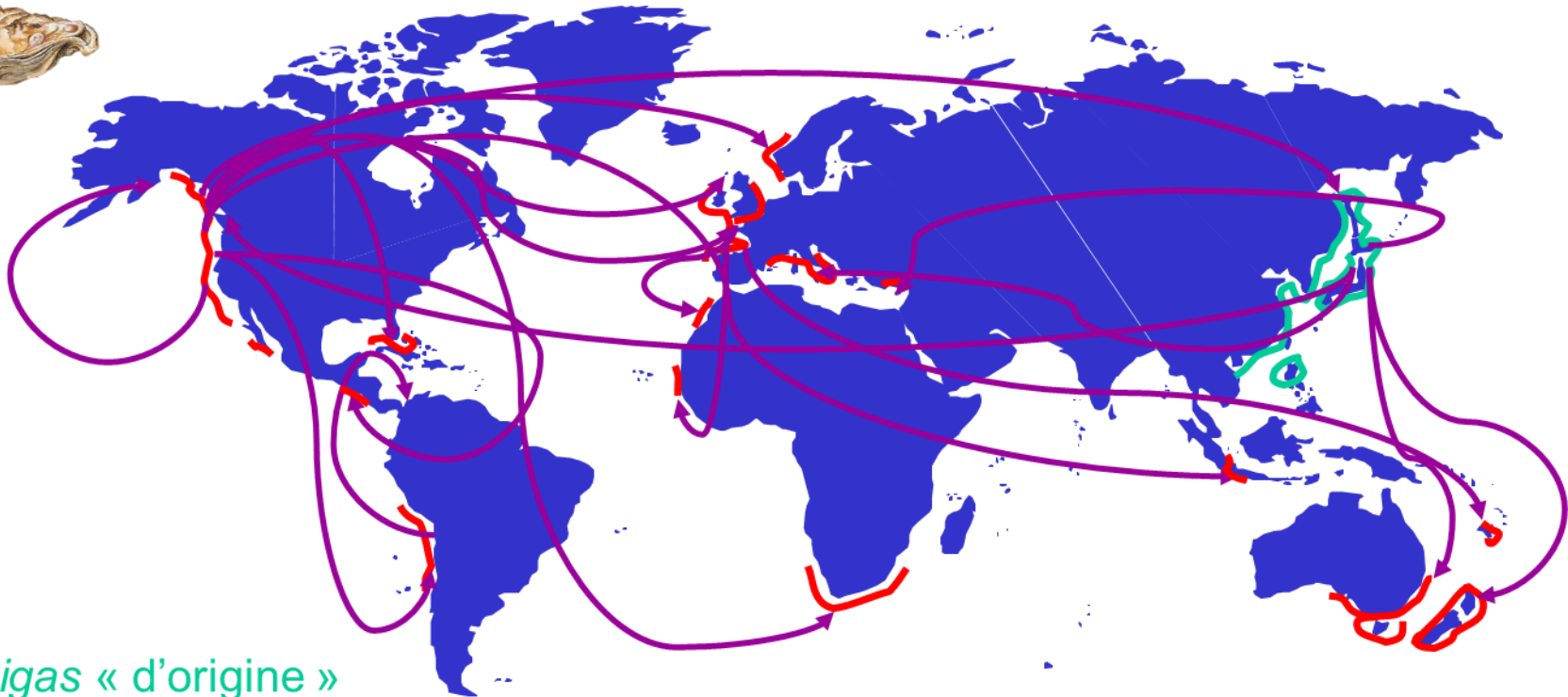


(Di Poi, Brodu & Pernet, non publié)

Scenario - 0.3 unité de pH

Croissance adulte	☹
Maturation	☹
Sex ratio	☹
Fécondité	☹
Taux de ponte	☹
Comportement de nage	☹
Croissance larvaire	☹
Métamorphose	☹
Croissance post-larvaire	☹

Crassostrea gigas : une capacité d'adaptation exceptionnelle

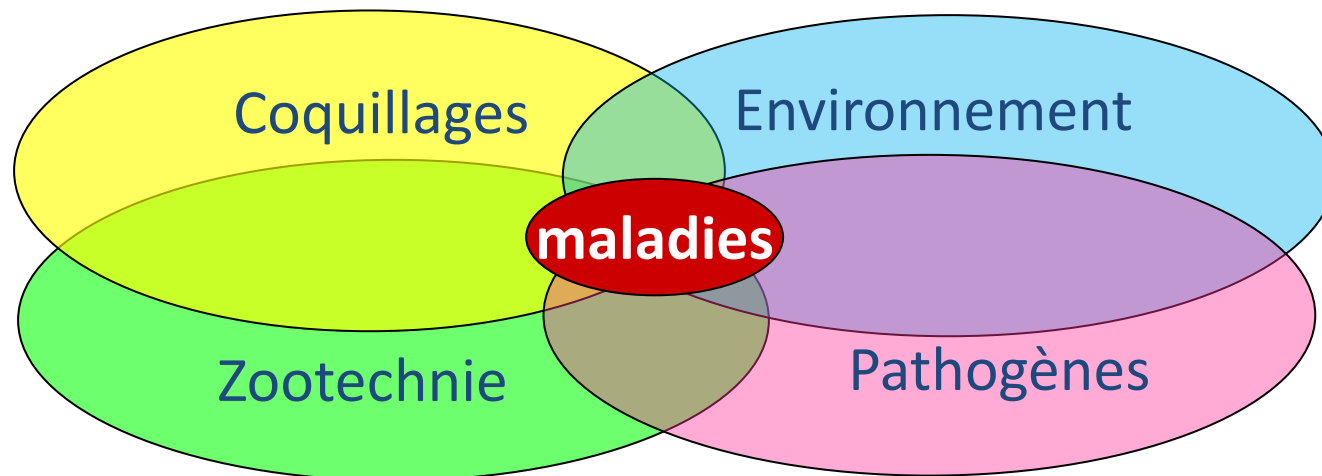


C. gigas « d'origine »

C. gigas introduites

(Données **FAO DIAS**)

Des interactions complexes



Un risque : l'émergence et la dissémination des maladies

ARE DISEASES INCREASING IN THE OCEAN?*

Kevin D. Lafferty,¹ James W. Porter,² and Susan E. Ford³

¹U.S. Geological Survey, Western Ecological Research Center, c/o Marine Science Institute, University of California, Santa Barbara, California 93106; email: Lafferty@lifesci.ucsb.edu

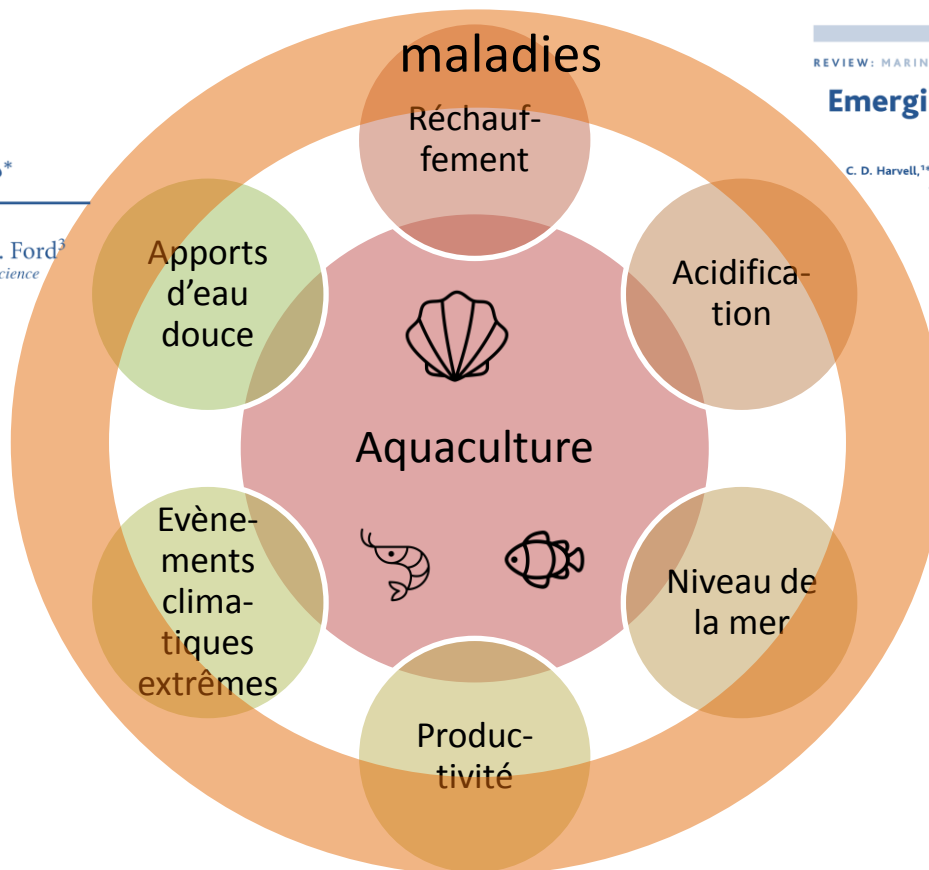
²Institute of Ecology, University of Georgia, Athens, Georgia 30602; email: jporter@uga.edu

³Haskin Shellfish Research Laboratory, Rutgers University, Port Norris, New Jersey 08349; email: susan@lsrl.rutgers.edu

Infectious Diseases Affect Marine Fisheries and Aquaculture Economics

Kevin D. Lafferty,¹ C. Drew Harvell, Jon M. Conrad, Carolyn S. Friedman, Michael L. Kent, Armand M. Kuris, Eric N. Powell, Daniel Rondeau, and Sonja M. Saksida

¹Western Ecological Research Center, US Geological Survey, c/o Marine Science Institute, University of California, Santa Barbara, California 93106; email: Lafferty@lifesci.ucsb.edu*



SCIENCE'S COMPASS • REVIEW

REVIEW: MARINE ECOLOGY

Emerging Marine Diseases—Climate Links and Anthropogenic Factors

C. D. Harvell,^{1*} K. Kim,^{1,2} J. M. Burkholder,³ R. R. Colwell,^{4,5} P. R. Epstein,⁶ D. J. Grimes,⁷ E. E. Hofmann,⁸ E. K. Lipp,⁹ A. D. M. E. Osterhaus,¹⁰ R. M. Overstreet,¹¹ J. W. Porter,¹² G. W. Smith,¹³ G. R. Vasta⁴

Climate Change Influences on Marine Infectious Diseases: Implications for Management and Society

Colleen A. Burge,¹ C. Mark Eakin, Carolyn S. Friedman, Brett Froelich, Paul K. Hershberger, Eileen E. Hofmann, Laura E. Petes, Katherine C. Prager, Ernesto Weil, Bette L. Willis, Susan E. Ford, and C. Drew Harvell¹

¹Department of Ecology and Evolutionary Biology, Cornell University, Ithaca, New York 14853; email: cab333@cornell.edu, edh5@cornell.edu*

SCIENCE'S COMPASS • REVIEW

REVIEW: ECOLOGY

Climate Warming and Disease Risks for Terrestrial and Marine Biota

C. Drew Harvell,^{1*} Charles E. Mitchell,^{1,2} Jessica R. Ward,¹ Sonia Altizer,^{3,4} Andrew P. Dobson,⁵ Richard S. Ostfeld,⁶ Michael D. Samuel⁷

Effet de la température sur les mortalités associées à OsHV-1

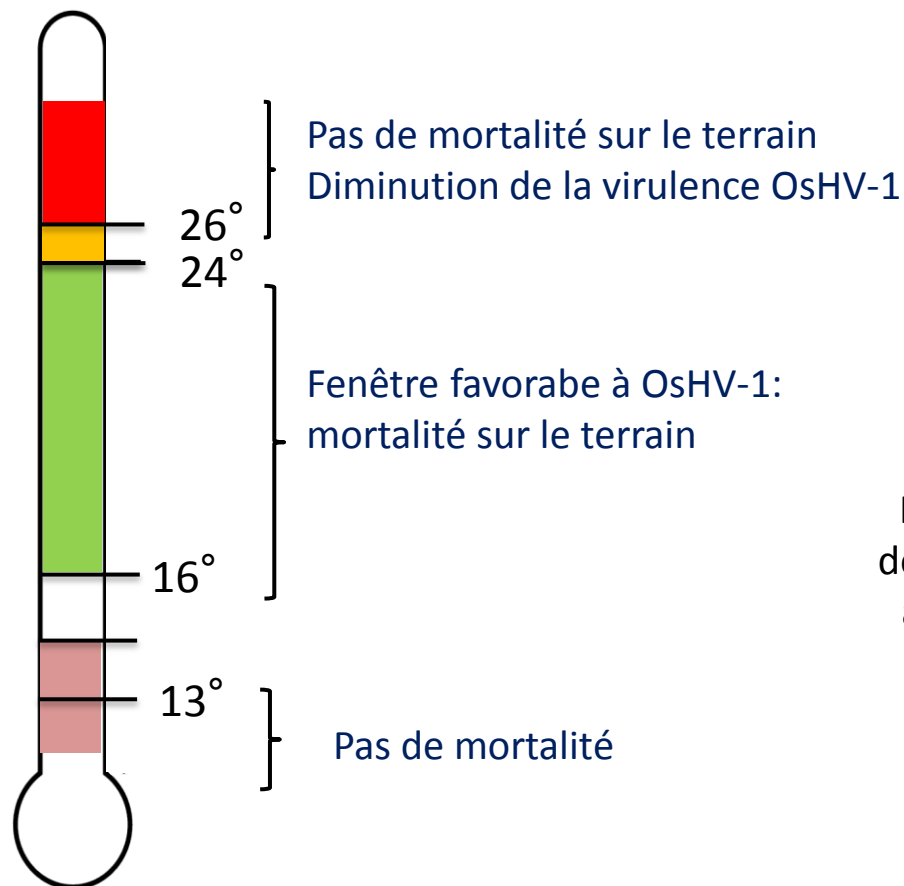
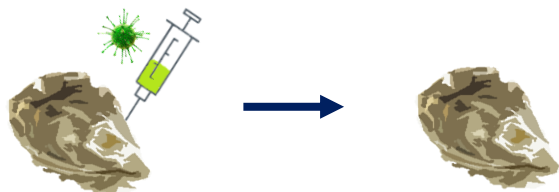


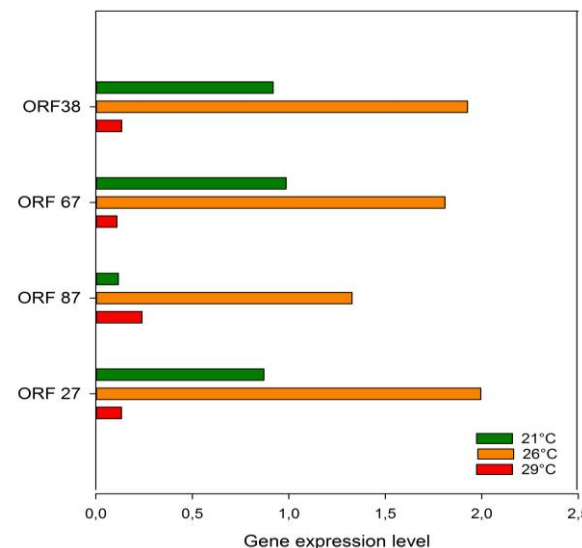
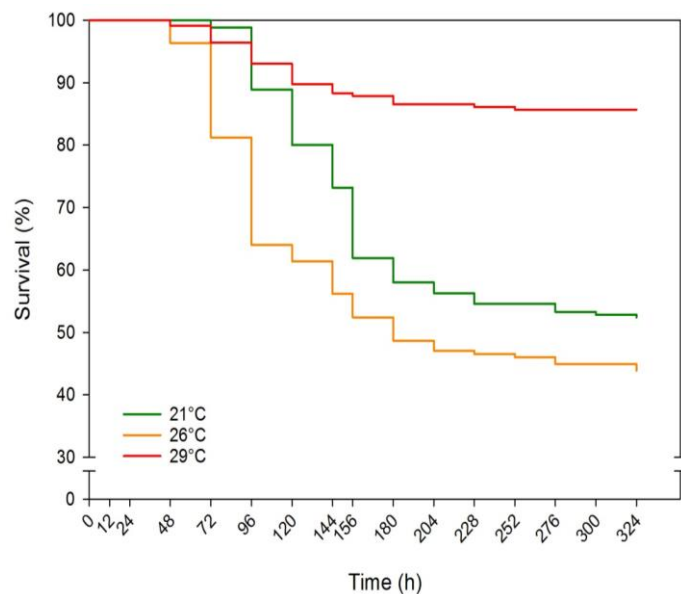
Figure basée sur les données
de Pernet et al. 2012, Petton et
al. 2013, Renault et al. 2014;
Martenot et al. 2015

Effet de la température sur les mortalités associées à OsHV-1



21° C
26° C
29° C

Réplication OsHV-1
< à 29° C

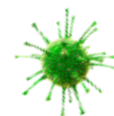
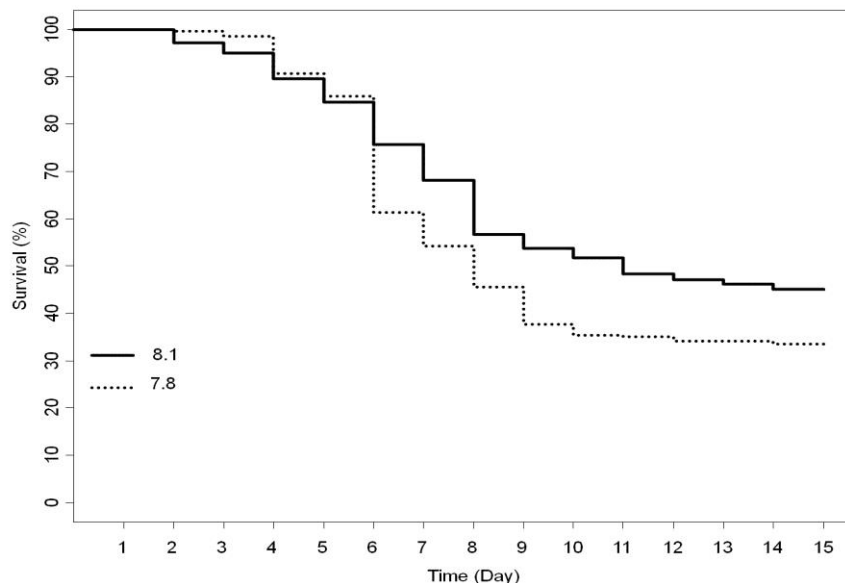
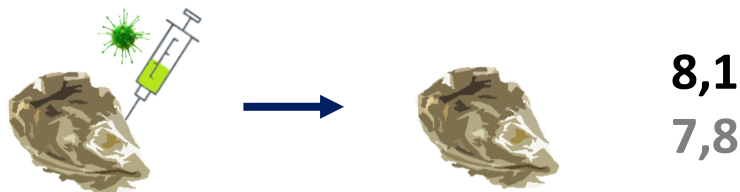


Etude des mécanismes
physiologiques

- Capacité de l'huître à mobiliser ses réserves énergétiques durant une infection à OsHV-1
- Réponse anti oxydante et activation de la réponse inflammatoire

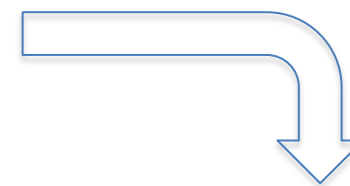
Lizenn Deslile et al.

Effet du pH sur les mortalités associées à OsHV-1



Transmission et
réplication du
virus équivalentes
à pH 8,1 et 7,8

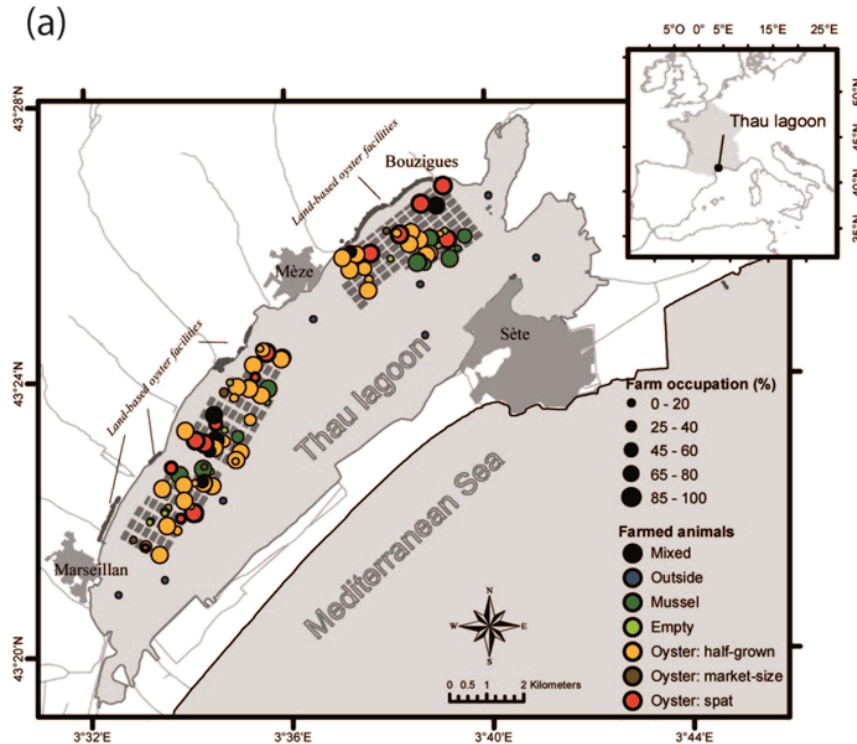
Etude des mécanismes
physiologiques



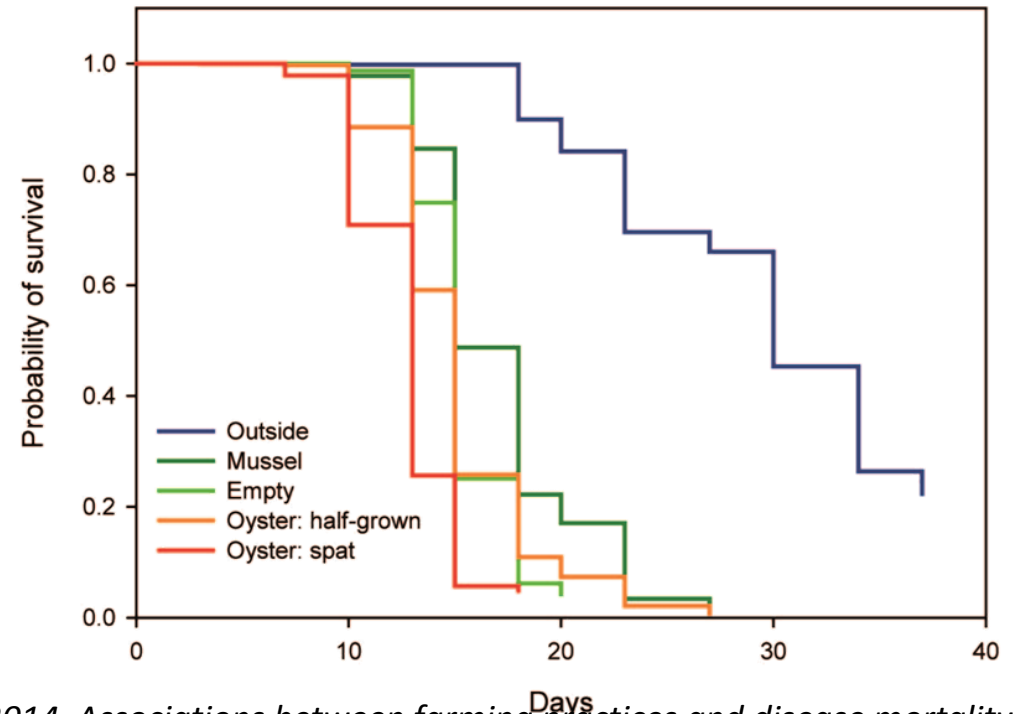
-Réponse anti oxydante et
inflammatoire moindre à
pH 7,8

Marine Fuhrmann et al.

« Co-culture » et mortalités associées à OsHV-1

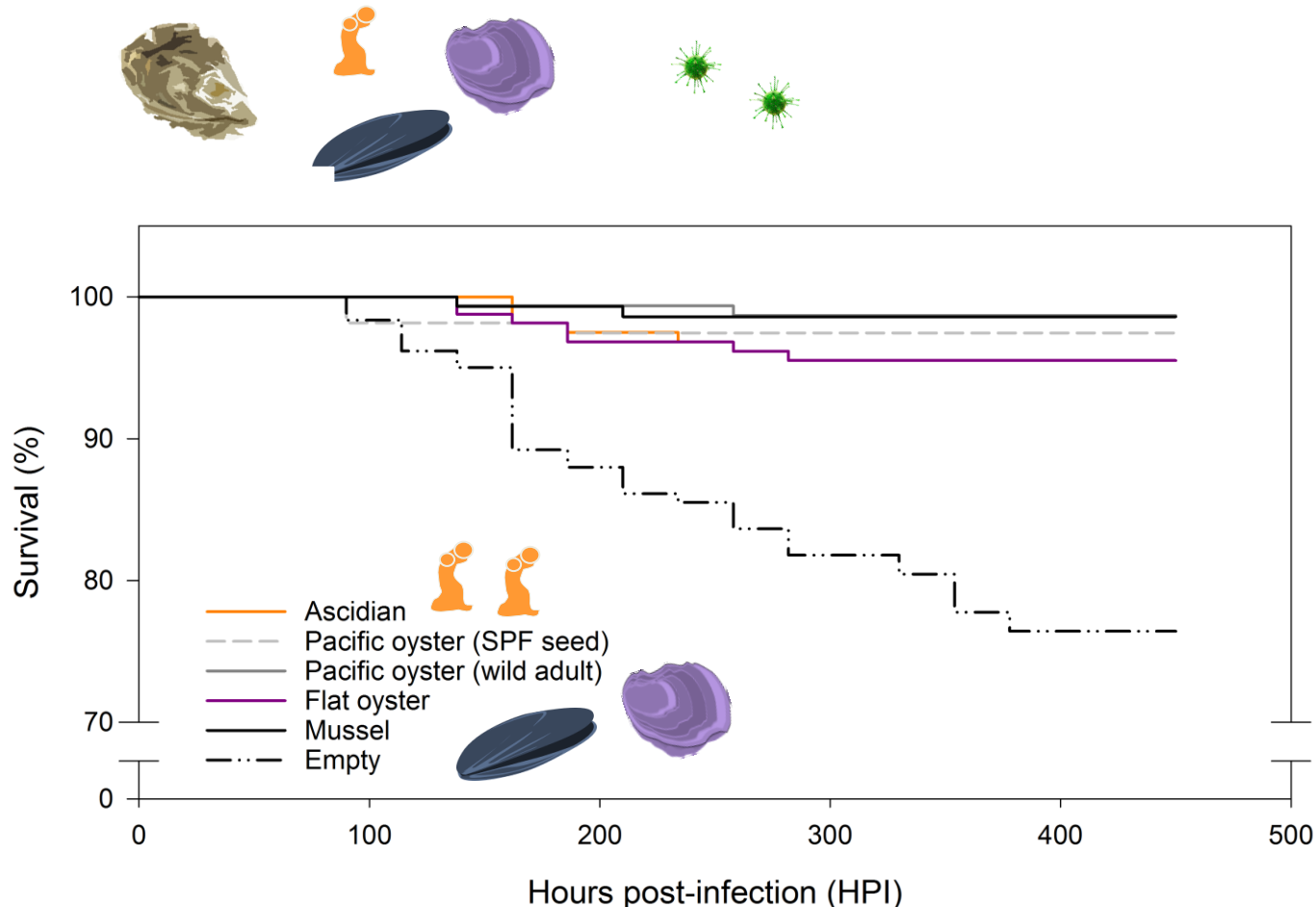


Effet bénéfique des espèces en co-culture



Pernet, F., F. Lagarde, P. L. Gall, and E. R. D'orbcassel. 2014. Associations between farming practices and disease mortality of oysters *Crassostrea gigas* in a Mediterranean lagoon. *Aquaculture Environment Interactions* 5:99-106.

Diversité et mortalités associées à OsHV-1

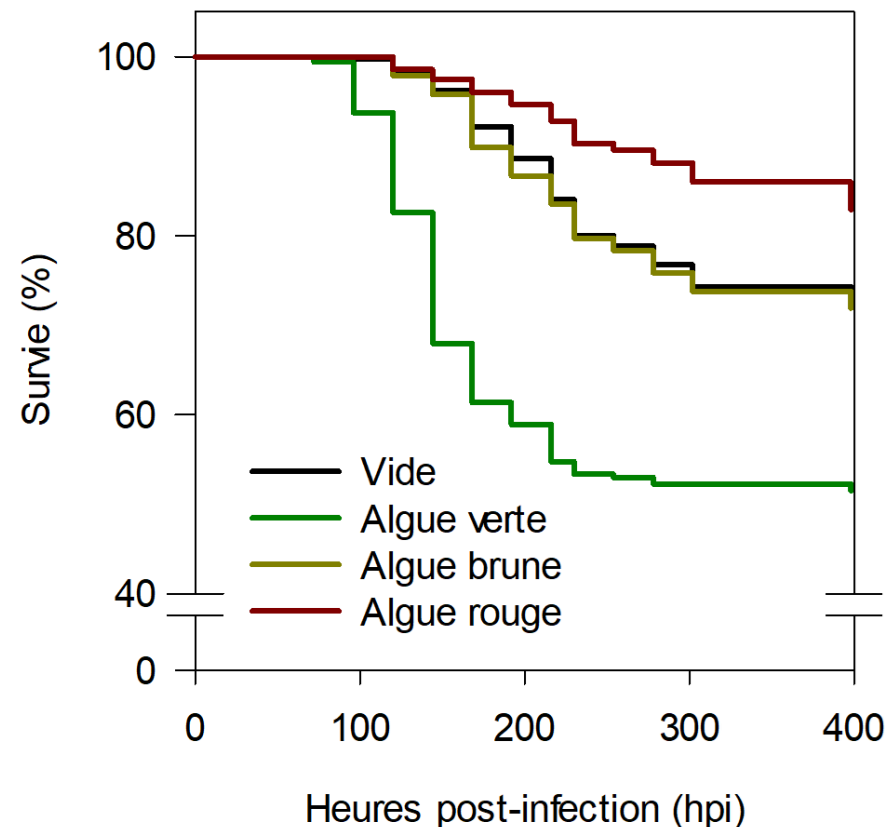
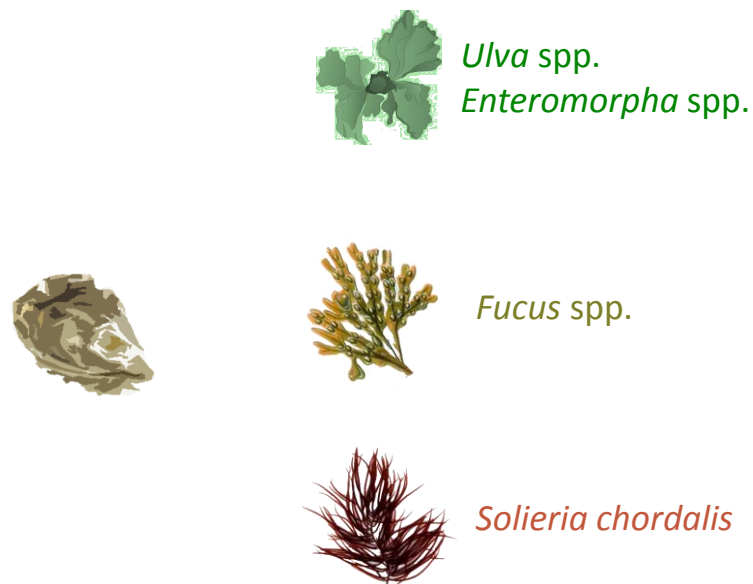


La présence de filtreurs ne réduit pas la quantité de particules virales dans l'eau mais protège le naissain d'huître



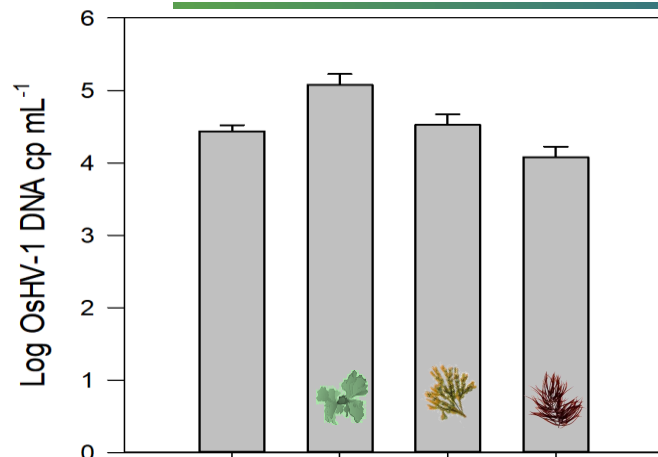
Rôle du microbiote (communautés de micro-organismes) des espèces associées ?

Diversité et mortalités associées à OsHV-1

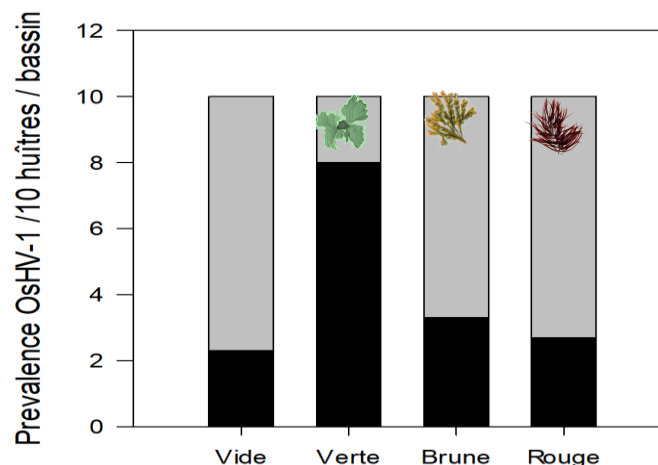


Elyne Dugeny et al.

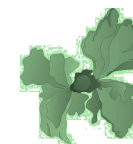
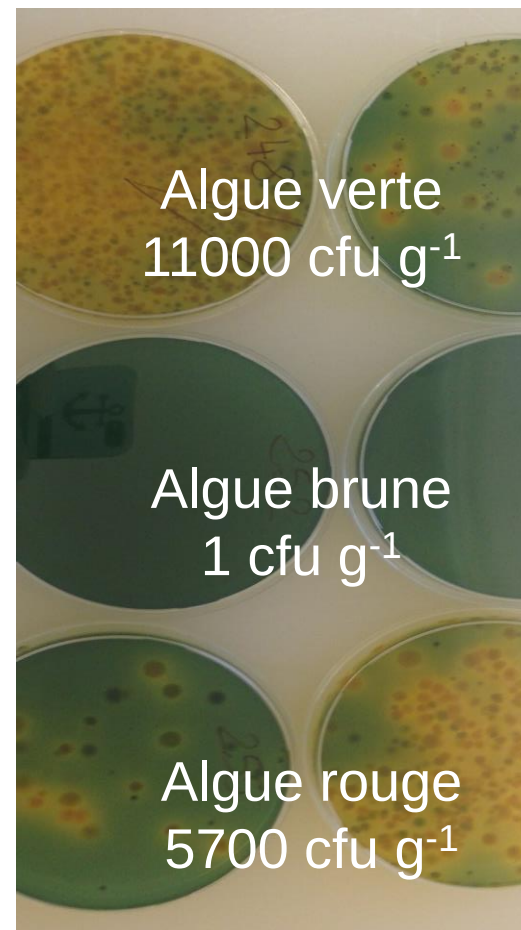
Diversité et mortalités associées à OsHV-1



OsHV-1
Eau
(72 hpi)



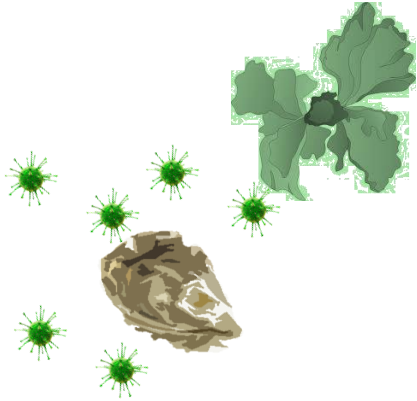
OsHV-1
Huîtres
(72 hpi)



Vibrio spp
dans les
algues
à 120 hpi

Elyne Dugeny et al.

Diversité et mortalités associées à OsHV-1



- Augmentation de la précocité et de l'ampleur des mortalités
- Augmentation des quantités d'ADN viral dans l'eau de mer environnant les huîtres
- Augmentation de la précocité de l'infection des huîtres par le virus
- Apport de vibrions

Algues vertes = facteur aggravant le risque de mortalité de naissain d'huître causée par OsHV-1

Elyne Dugeny et al.

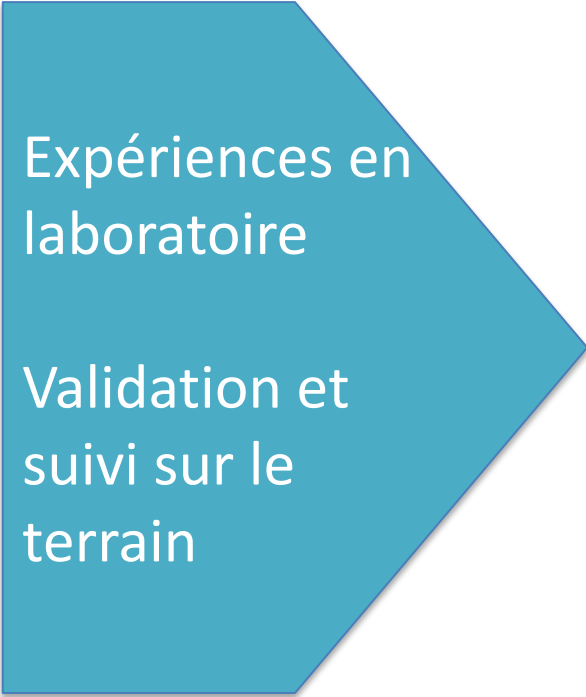
Nécessité d'une validation sur le terrain



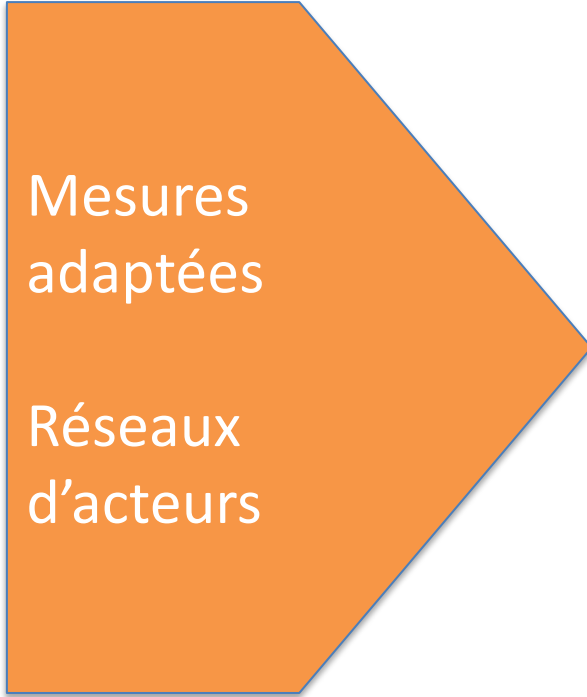
Conclusions



Des interactions complexes
Fluctuation de l'environnement
Des situations contrastées



Expériences en laboratoire
Validation et suivi sur le terrain



Mesures adaptées
Réseaux d'acteurs



This project has received funding from
the European Union's Horizon 2020
Research and innovation programme
under grant agreement N° 678589

CONTACT

Isabelle ARZUL
Isabelle.Arzul@ifremer.fr

IFREMER - Station de La Tremblade
17390 La Tremblade / FRANCE

Ligne directe: +33 (0)5 46 76 26 47
Standard: +33 (0)5 46 76 26 10

www.vivaldi-project.eu

Suivez nous sur  & 