

*les dossiers*  
**d'AGROPOLIS**  
INTERNATIONAL

*Compétences de la communauté scientifique  
en région Occitanie*



**Sciences marines et  
littorales en Occitanie**

# Surveillance *in situ* de microorganismes pathogènes dans les environnements littoraux à l'aide de bio-capteurs

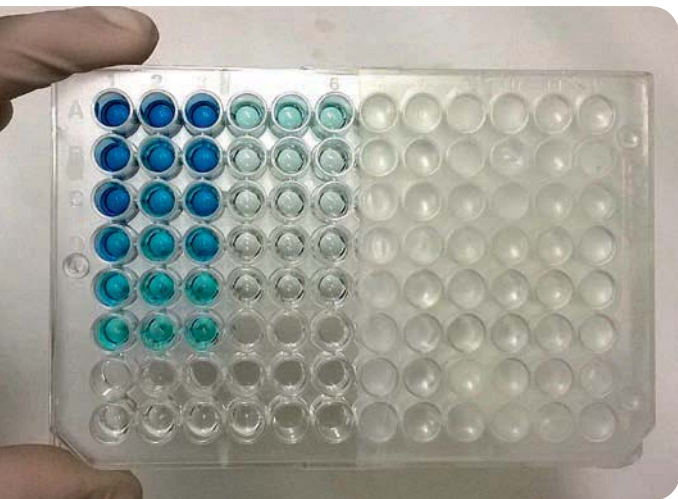
Certains effets du changement climatique et de l'augmentation de la population côtière sont d'ores et déjà mesurables sur les communautés bactériennes marines des eaux côtières et sur l'occurrence d'agents bactériens pathogènes émergents ou ré-émergents. En raison des répercussions sanitaires et des pertes économiques liées aux

ressources aquacoles contaminées, le contrôle microbiologique de la qualité des eaux littorales reste un axe majeur de surveillance. Aujourd'hui, la surveillance en temps réel et *in situ* de variables dynamiques peut être réalisée à l'aide de capteurs autonomes. La surveillance des zones sensibles (eau de baignade, zone de production aquacole) est aujourd'hui rendue possible par l'implantation de bouées de mesure permettant une analyse sur site et à haute fréquence de paramètres principalement physico-chimiques (température, salinité, pH, oxygène dissous, sels nutritifs...). Toutefois, l'analyse automatisée de contaminants bactériens n'est pas aujourd'hui encore accessible. C'est dans cette optique que le LBBM et l'équipe associée « Biocapteurs-Analyse-Environnement » (UPVD) travaillent à l'élaboration de biocapteurs à ADN pour le suivi de contaminants bactériens dans les écosystèmes aquatiques. Des

biocapteurs pour la détection des *Escherichia coli* (indicateur de la dégradation de la qualité de l'eau par des contaminations fécales) et du genre bactérien *Vibrio* (dont de nombreuses espèces sont pathogènes), ont d'ores et déjà été développés. Ces biocapteurs utilisent un format d'hybridation en sandwich permettant de piéger et de révéler une séquence d'ARN spécifique des contaminants recherchés. Deux modes de détection par colorimétrie et chimiluminescence, respectivement ont récemment été évalués sur des eaux naturellement contaminées de la lagune de Salses-Leucate (Aude). Leur transfert vers des modes de détection par électrochimie permettra de miniaturiser les capteurs développés et offre de nouvelles perspectives dans la surveillance bactériologique en continu et sur site des eaux côtières.

## Contacts (LBBM) :

J. Baudart, [baudart@obs-banyuls.fr](mailto:baudart@obs-banyuls.fr)  
et L. Barthelmebs, [barthelm@univ-perp.fr](mailto:barthelm@univ-perp.fr)



▲ Bio-capteur colorimétrique pour la détection des bactéries. L'intensité de la coloration bleue est proportionnelle à la quantité d'acide nucléique cible piégé par le capteur. © Elise da Silva

# Comprendre et prédire les maladies multifactorielles de bivalves marins : le cas de l'huître

Durant des décennies, l'étude des maladies infectieuses a été simplifiée à des pathosystèmes expérimentaux minimisant les influences de la diversité des hôtes et des pathogènes, ainsi que des environnements biotiques et abiotiques. Ces approches réductionnistes ont rendu difficile la caractérisation de maladies d'étiologies complexes. C'est le cas de maladies provoquant des mortalités massives et récurrentes chez de nombreuses espèces d'intérêt écologique et économique telles que les pollinisateurs, les coraux et les mollusques marins exploités.

Les travaux coordonnés par IHPE dans le cadre du projet ANR DECIPHER\* ont permis de décrypter une telle maladie d'étiologie complexe affectant l'une des principales espèces d'invertébrés marins exploitées dans le monde, l'huître creuse *Crassostrea gigas*. Les mortalités, affectant principalement les stades juvéniles de ce mollusque, n'ont cessé d'augmenter depuis 2008, en France et dans le monde entier, mettant en péril l'activité conchylicole. Face à ce défi, nous avons mis en œuvre une approche intégrative combinant l'utilisation de protocoles expérimentaux écologiquement réalistes avec des analyses moléculaires approfondies (étude du transcriptome et du microbiome), sur des familles d'huîtres présentant des susceptibilités contrastées à la maladie. Les résultats obtenus ont montré que l'étape initiale et nécessaire de la pathogenèse est l'infection de l'huître par un *herpesvirus* (*OsHV-1 μvar*) qui induit une altération de ses défenses



▲ Suivi des mortalités d'huîtres sur le terrain dans le cadre du projet ANR DECIPHER. © Y. Gueguen/Ifremer

antimicrobiennes et une déstabilisation de son microbiote. Ce processus conduit à une infection secondaire par des bactéries opportunistes potentiellement pathogènes qui se multiplient dans les tissus entraînant des dommages tissulaires irréversibles conduisant à la mort des huîtres. Ces travaux ont aussi permis d'identifier des gènes candidats de la résistance des huîtres ouvrant la voie à de nouvelles stratégies d'élevage ostréicole via la mise en œuvre de programme de sélection d'huîtres résistantes à la maladie.

## Contacts (IHPE) :

J. de Lorgetil, [jdorgetil@ifremer.fr](mailto:jdorgetil@ifremer.fr),  
Y. Gueguen, [ygueguen@ifremer.fr](mailto:ygueguen@ifremer.fr)  
et G. Mitta, [mitta@univ-perp.fr](mailto:mitta@univ-perp.fr)

\* Projet DECIPHER : Déchiffrement des maladies multifactorielles : cas des mortalités de l'huître (financement ANR). Le consortium du projet réunit les UMR IHPE, LEMAR (Laboratoire des sciences de l'environnement marin), I2BC (Institut de Biologie Intégrative de la Cellule) et MARBEC ainsi que le CRCM (Comité Régional de Conchyliculture de Méditerranée).