

Parasites et algues toxiques, est-ce trop pour les palourdes d'Arcachon ?

Fortement parasitées et exposées depuis peu à une nouvelle classe de toxines d'origine planctonique, les palourdes du bassin d'Arcachon sont soumises à rude épreuve... Et pourtant l'étude de leur physiologie montre qu'elles ne souffrent pas trop de la conjonction de ces deux stress.

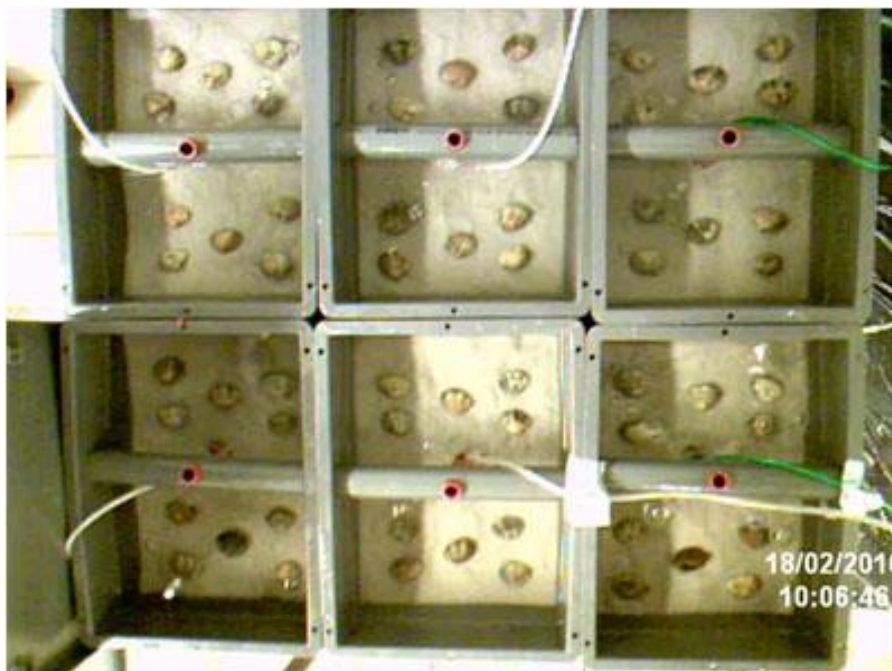


Introduite en France au début des années 1970, la palourde japonaise fait l'objet d'une exploitation commerciale dans le bassin d'Arcachon, qui est en crise car le stock exploitable et les captures sont en déclin. Bien que la gestion de la pêche soit en partie responsable, on ne peut pas exclure l'effet de facteurs environnementaux. Cette population est en effet soumise à la conjonction de deux stress naturels, l'infection par un parasite et les proliférations d'algues toxiques. Elle est très fortement infectée par le protozoaire parasite *Perkinsus olseni*, qui réside dans les tissus conjonctifs. Elle est aussi exposée à des algues planctoniques toxiques ; on y détecte depuis 2005 des toxines produites par *Alexandrium ostenfeldii*, les spirolides. De façon générale, on connaît très mal les effets conjugués des pathogènes et des phycotoxines, alors que c'est une situation courante dans la nature.

Cette étude a abordé trois questions :

- quels sont les effets de différents degrés d'infection par *Perkinsus* ?
- comment l'exposition à *Alexandrium* affecte la physiologie de la palourde ?
- l'exposition à *Alexandrium* modifie-t-elle l'interaction palourde-parasite ?

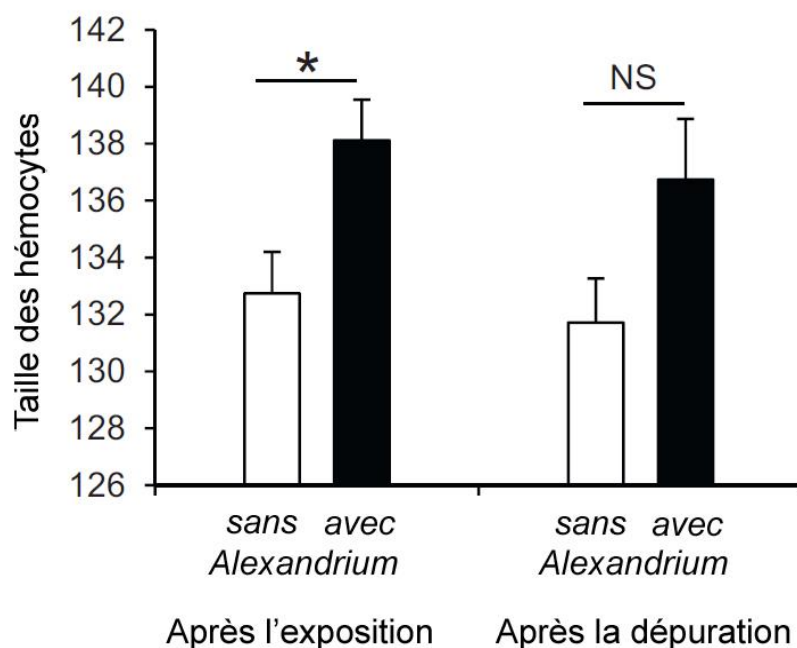
Pour cela, différentes réponses physiologiques des palourdes ont été étudiées selon les niveaux d'infection par le parasite, l'exposition à l'algue toxique et la combinaison des deux facteurs. Au laboratoire, 128 palourdes ont été réparties en bacs de contrôle et de traitement (respectivement sans et avec *Alexandrium*). L'exposition dans les bacs de traitement durait une semaine ; elle était précédée (pour l'acclimatation) et suivie (pour la dépuraison) d'une semaine sans *Alexandrium*.



Les palourdes dans les bacs d'élevage au laboratoire

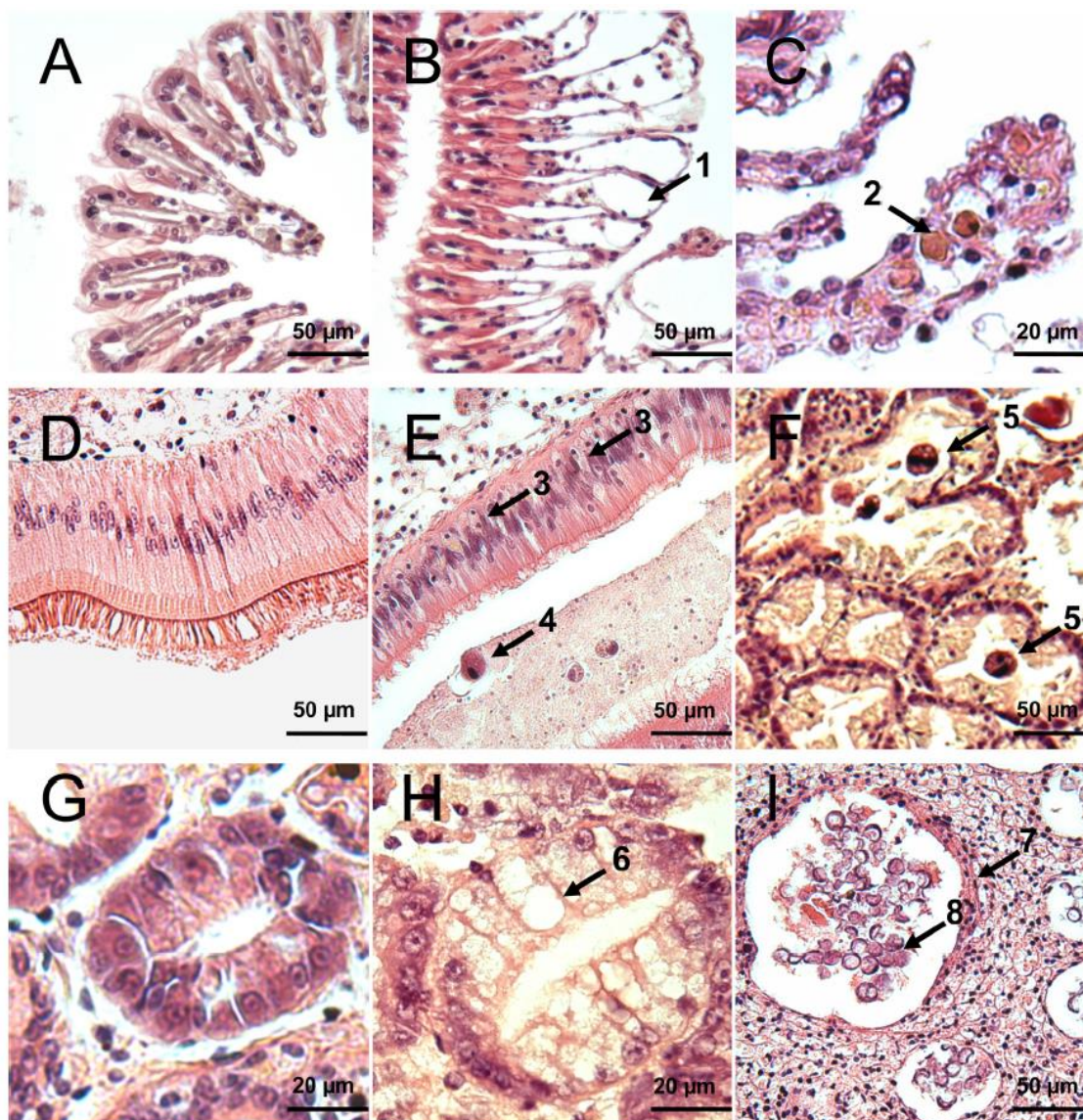
À la fin de l'exposition et de la dépuración, des échantillons ont été prélevés pour différentes analyses :

- caractéristiques des cellules sanguines (hémocytes)
- tests immunitaires (agglutination et hémolyse) sur le plasma
- rapport poids de chair / poids de coquille
- histopathologie des branchies, muscle, glande digestive, etc.
- taux d'infection par le parasite
- activités enzymatiques anti-oxydantes et digestives
- accumulation de toxines.



Un exemple de résultat, l'augmentation de la taille des hémocytes en réponse à l'exposition à Alexandrium ; la différence est significative () après l'exposition mais ne l'est plus (NS) après une semaine de dépuración*

Exposées ou non à *Alexandrium*, toutes les palourdes de l'expérience étaient parasitées, avec en moyenne 77000 parasites par gramme de tissu branchial. Les trois toxines spirolides identifiées chez les palourdes exposées étaient plus abondantes dans la glande digestive que dans les autres tissus. L'analyse physiologique et biochimique a fait apparaître peu de différences significatives entre traitements (exposition, contrôle) et entre dates d'échantillonnage (après l'exposition ou la dépuración). L'examen histologique a révélé des symptômes plus ou moins présents selon le degré d'infection et l'exposition à *Alexandrium* : infiltration d'hémocytes dans la glande digestive, œdème dans le manteau, vacuoles dans les cellules branchiales, passage d'hémocytes dans l'intestin, décollement de l'épithélium de l'estomac.



Coupes histologiques : branchies (en haut), intestin (au milieu), glande digestive (en bas) ; dans chaque ligne, la coupe de gauche provient de palourdes non exposées à Alexandrium et les deux autres montrent les effets des toxines d'Alexandrium, à l'exception de la dernière coupe (I) qui montre les parasites.

Le rapprochement de ces nombreux résultats apporte des éléments de réponse aux questions initiales :

- effets de *Perkinsus*

Globalement, les effets de l'infection sont relativement légers et n'affectent pas les fonctions physiologiques importantes de la palourde. Ceci pourrait être lié à l'intensité assez faible de l'infestation par rapport à d'autres populations étudiées, où des taux d'infection dix fois plus élevée ont été observés.

- effets de l'exposition à *Alexandrium*

Les spirolides se sont accumulées surtout dans la glande digestive, mais aussi dans les autres tissus ; cependant, avant même la libération de ces toxines par la digestion, des composés extracellulaires déclenchent une réponse inflammatoire du manteau et des branchies. Les spirolides provoquent une inflammation et des lésions dans les organes digestifs, probablement liées à un stress oxydant. Après une semaine de dépuración, on observe un effet persistant des composés toxiques, extracellulaires ou spirolides.

- modulation des processus pro/anti-oxydants

La production d'espèces réactives de l'oxygène (ROS, responsables du stress oxydant) dans les hémocytes augmente avec l'intensité de l'infection et l'exposition à *Alexandrium*. Par contre, parmi les palourdes exposées, les plus infectées n'ont pas produit plus de ROS, ce qui suggère que cette production avait atteint un seuil ou que l'exposition à *Alexandrium* est capable de neutraliser l'augmentation de ROS stimulée par *Perkinsus*. Cela pourrait traduire une modification de la réponse immunitaire au parasite, induite par *Alexandrium*.

- effet d'*Alexandrium* sur l'infection par *Perkinsus*

Selon les observations, *Alexandrium* pourrait avoir un léger effet délétère sur le parasite, ce qui a déjà été observé sur les mêmes espèces avec une algue toxique différente.

De façon générale, les fonctions immunitaires des palourdes sont restées relativement stables face à l'exposition à *Alexandrium* et à l'infection par *Perkinsus*. Malgré les dommages histologiques et le dysfonctionnement partiel de la glande digestive, elles ont aussi pu maintenir l'essentiel de leur fonction de nutrition. Il apparaît donc que l'interaction *Alexandrium-Perkinsus* n'affecte pas la survie des palourdes dans le bassin d'Arcachon. Cependant les effets immunitaires conduisent à s'interroger sur l'impact d'une exposition à *Alexandrium* si les palourdes devaient être exposées à des pathogènes plus virulents ou à d'autres perturbations du milieu.

L'article

Lassudrie M., Soudant P., Richard G., Henry N., Medhioub W., Mirella da Silva P., Donval A., Bunel M., Le Goïc N., Lambert C., de Montaudouin X., Fabioux C., Hégaret H., 2014. Physiological responses of Manila clams *Venerupis (=Ruditapes) philippinarum* with varying parasite *Perkinsus olseni* burden to toxic algal *Alexandrium ostenfeldii* exposure. *Aquatic Toxicology* 154 : 27–38.

Les auteurs

Pour la réalisation de ce travail, l'équipe du Lemar (IUEM) s'est associée avec des chercheurs de l'Ifremer (laboratoire Phycotoxines, Nantes), de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (Laboratoire Milieu Marin, Salammbô, Tunisie), de l'Université Fédérale de Paraíba (Laboratory of Immunology and Pathology of Invertebrates, João Pessoa, Brésil) et de l'Université de Bordeaux (UMR EPOC, Station marine d'Arcachon).

La revue

Publiée par Elsevier depuis 1981, *Aquatic Toxicology* couvre le domaine des mécanismes de la toxicité (absorption, métabolisme, excrétion des molécules toxiques) et des réponses des milieux aquatiques à ces molécules, à tous les niveaux d'organisation (communauté, espèce, tissu, cellule, molécule) et selon différents angles (génétique et adaptation, biochimique, physiologique et comportemental, bioaccumulation, etc.).

Pour aller plus loin

[REPAMEP : Réponse des palourdes aux stress environnementaux combinant métaux, efflorescences toxiques et pathogènes. Programme LITEAU, rapport scientifique final, mars 2013, 105 p.](#)

Contacts

Auteurs : consulter l'[annuaire](#) de l'IUEM

Service Communication et médiation scientifique : communication.iuem@univ-brest.fr

L'Actu des publis

Une rubrique à retrouver chaque mois sur le site de l'IUEM :

<http://www-iuem.univ-brest.fr/fr/science-et-societe/sciences-pour-tous/actu-des-publis>