

PROGRAMME NATIONAL LITEAU (Phase 1)

La crépidule : identifier les mécanismes de sa prolifération et caractériser ses effets sur le milieu pour envisager sa gestion.

Partenaires du projet

- IFREMER/Brest : DEL/EC (sous la responsabilité de Dominique Hamon)
- IUEM/Brest : UMR 6539 CNRS (sous la responsabilité de Gérard Thouzeau)
- CREMA/L'Houmeau (sous la responsabilité de Pierre-Guy Sauriau)
- Université Bordeaux 1 : UMR 5805 CNRS/LOB Arcachon (sous la responsabilité de Xavier de Montaudouin)

Coordination : Dominique Hamon - Laboratoire DEL/EC/BB - IFREMER Centre de Brest

Rappel des objectifs

Le mollusque gastéropode *Crepidula fornicata*, par l'ampleur de sa prolifération en de nombreux secteurs du littoral de la Manche et de l'Atlantique, par les problèmes socio-économiques qu'il pose à certaines activités de conchyliculture et de pêche côtière et par les modifications qu'il génère sur les fonds qu'il colonise, rassemble les éléments d'un réel problème d'environnement littoral.

Les travaux entrepris dans le cadre de ce projet, afin de fournir des connaissances utiles à l'identification et à la gestion de ce problème, visaient (1) à estimer les facteurs favorables à la prolifération, (2) à étudier les paramètres de dynamique de populations et développer un modèle spatialisé de cette dynamique (3) à évaluer les effets de la prolifération sur le milieu, (4) à identifier les interactions entre la crépidule et les mollusques filtreurs exploités.

Les études ont été menées sur quatre sites du littoral de la Manche et de l'Atlantique : d'une part, la baie de Saint-Brieuc (chantier IFREMER) et la rade de Brest (chantier IUEM), où dominent les activités halieutiques (pêche aux pectinidés notamment), d'autre part, le bassin d'Arcachon (chantier LOB) et la baie de Marennes-Oléron (chantier CREMA), à vocation conchylicole.

Principaux résultats acquis

Facteurs favorables à la prolifération

La crépidule, originaire de la côte atlantique nord américaine, a été introduite accidentellement sur le littoral français en plusieurs étapes. La plus importante d'entre elles, au début des années 70, est liée aux transferts d'huîtres entre bassins conchylicoles, suite à l'importation de l'huître japonaise (*Crassostrea gigas*) pour remplacer l'huître portugaise (*Crassostrea angulata*).

Il n'est donc pas étonnant qu'elle ait surtout proliféré au voisinage des principaux bassins ostréicoles de la Manche et de l'Atlantique, et en particulier dans les quatre sites étudiés. Il est en revanche surprenant de constater des niveaux de prolifération aussi différents entre les quatre sites, indépendamment de la superficie des fonds potentiellement colonisables (cf tableau). Paradoxalement, la baie de Saint-Brieuc, où la crépidule a semble-t-il été introduite le plus récemment, présente le stock de très loin le plus élevé.

Séminaire LITEAU

MEDD/Paris ; 20-22 Janvier 2003

Site	Date de signalisation	Surface de la zone subtidale (% occupé par <i>C. fornicata</i>)	Stock de <i>C. fornicata</i> (poids frais en tonne)
Bassin d'Arcachon	1969 (Bachelet et al., 1980)	44 km ² (5 %)	155 (de Montaudouin et al., 2002)
Baie de Marennes-Oléron	1969 (Lubet et Le Gall, 1972)	60 km ² (13 %)	5 000 (Sauriau et al., 1998)
Rade de Brest	1949 (Cole, 1952)	150 km ² (61 %)	18 500 (Chauvaud, 1998)
Baie de Saint-Brieuc	1974 (Dupouy et Latrouite, 1979)	800 km ² (25 %)	250 000 (Hamon et Blanchard, 1994)

Les différences de conditions d'environnement entre les sites ne sont pas de nature à expliquer de telles disparités de biomasses, d'autant que cette espèce opportuniste (eurytherme, euryhaline,...) s'adapte à des conditions variables (optimum dans les secteurs côtiers semi-abrités, peu profonds).

Ces différences s'analysent mieux lorsque l'on considère les facteurs anthropiques liés aux activités de pêche côtières. La baie de Saint-Brieuc est en effet soumise à une intense activité de dragages et de chalutages benthiques qui génèrent (1) la dispersion des chaînes de crépidules (déplacées par les engins sur le fond ou rejetées à la mer après un tri à bord), (2) la production de supports pour les larves de crépidules, (3) la formation de sillons plus ou moins profonds et durables qui constituent autant de "pièges et d'abris" pour les chaînes de crépidules déplacées sur le fond. Il a pu être montré que des fonds sableux, peu propices à la fixation des larves, étaient ainsi "ensemencés" de chaînes de crépidules qui constituent un bon support pour le recrutement de leurs congénères.

A l'opposé, dans le bassin d'Arcachon, où la réglementation en vigueur interdit l'utilisation des engins traînants, le stock semble se maintenir à un niveau très faible. Indépendamment de cette considération anthropique, c'est également le site qui semble le moins propice au développement de l'espèce du fait de l'importance des secteurs découvrants (la crépidule est essentiellement subtidale) et des courants intenses qui y règnent (elle se développe dans les secteurs plutôt abrités).

Dans la baie de Marennes-Oléron, pourtant soumise à des activités de dragages, le stock se maintient à un niveau stable, mais des campagnes régulières de récolte (1000 à 1500 tonnes annuellement) ont été mises en place depuis 1980, de manière à freiner l'expansion de la crépidule dans les secteurs les plus productifs en huîtres.

Les raisons de l'accélération récente du processus de prolifération dans la rade de Brest ne sont pas clairement identifiées, mais il convient de souligner le développement concomitant de l'activité de pêche à la coquille Saint-Jacques.

Dynamique de population et modélisation

Sur chacun des quatre sites, divers paramètres de la dynamique de population (reproduction, croissance, mortalité...) ont été mesurés. Un effort particulier a été consenti à l'étude du cycle reproducteur, selon un protocole développé à Brest et transposé aux sites de Marennes-Oléron et d'Arcachon (reproduction étudiée antérieurement en baie de Saint-Brieuc avec un protocole plus élémentaire) offrant la possibilité d'une approche comparative des traits reproductifs de l'espèce.

Les résultats de ces travaux sont globalement comparables, même si des particularités locales ont pu être mises en évidence, et confirment les données acquises antérieurement sur d'autres populations de crépidules de la Manche et de l'Atlantique. Aussi, grâce à une stratégie de reproduction efficace (hermaphrodisme, fécondation directe, protection des œufs, période de

reproduction étalée, vie larvaire pélagique de plusieurs semaines...) et à une longévité de l'ordre de 10 ans, la crépidule réunit les atouts d'une espèce durablement envahissante.

Certains facteurs de régulation naturelle de ces populations ont pu être mis en évidence. Ainsi, il apparaît que les fonds à crépidules les plus densément et anciennement colonisés sont moins favorables au recrutement, du fait de l'envasement provoqué par les biodépôts, particulièrement dans les secteurs à faible hydrodynamisme. Un autre facteur susceptible d'influencer son recrutement est la compétition spatiale exercée avec des espèces d'épifaune sessile qui se fixent sur les chaînes de crépidules. Autre phénomène, observé notamment en baie de Saint-Brieuc, l'éponge perforante *Cliona celata*, qui creuse des galeries dans l'épaisseur de la coquille de crépidule et constitue un facteur de mortalité des adultes. Néanmoins, ces différents processus sont loin de compromettre les chances de progression de la crépidule, comme en témoigne l'augmentation des sites colonisés et des stocks sur nos côtes.

Les premières applications d'un modèle de dynamique de population spatialisé, développé en intégrant les processus de ponte, de recrutement et de mortalité, et simulant l'évolution temporelle de la distribution en âge (et donc en taille et/ou en poids, grâce aux relations allométriques) ont permis de reproduire la distribution des principaux gisements à l'échelle du golfe normano-breton. Cette spatialisation a pu être obtenue, grâce au couplage avec un modèle hydraulique compartimental de la Manche qui permet d'effectuer des simulations rapides sur des durées très longues (plusieurs années, voire plusieurs dizaines d'années) compatibles avec un modèle de dynamique de population. Cette première étape du modèle démographique spatialisé reste à compléter, notamment en portant l'effort sur la représentation du recrutement des larves (en considérant les facteurs qui conditionnent ce recrutement) et il conviendra également de mettre en relation la dynamique de l'espèce avec la capacité trophique du milieu.

Effets sur le milieu

Des travaux relatifs aux effets de la prolifération sur le compartiment benthique, tant en ce qui concerne le substrat que la macrofaune, ressortent les principaux résultats suivants :

- Les fonds colonisés s'envasent (production de biodépôts), et ceci d'autant plus que le niveau de densité est élevé, la colonisation ancienne et l'hydrodynamisme faible ; dans les cas extrêmes, les sédiments envasés deviennent cohésifs et fortement réduits, ce qui limite leur colonisation en profondeur à quelques espèces édifiant une galerie (cas des sipunculides notamment).
- Néanmoins, la colonisation des fonds par la crépidule diversifie et enrichit localement la macrofaune pour les raisons suivantes :
 - la crépidule modifie la texture des fonds par l'apport d'éléments grossiers (chaînes et tests de crépidules) et en produisant des éléments fins (biodépôts) ;
 - il en résulte une hétérogénéité de la structure sédimentaire qui favorise la diversification des "niches" (microhabitats) et la diversité biologique : fixation d'une épifaune sessile et installation d'une épifaune vagile, composée pour l'essentiel de petits prédateurs.
- La contre partie de cet enrichissement de la diversité et des abondances de la macrofaune benthique des fonds colonisés, avec de multiples nuances selon le niveau de colonisation et les caractéristiques biosédimentaires initiales, se traduit par une banalisation des fonds. En effet, la crépidule, qui apparaît comme une espèce très structurante avec son cortège d'espèces associées, "gomme" les différences observées initialement entre les fonds non colonisés.

Interactions trophiques avec les filtreurs exploités

A la lumière de travaux récents basés sur la technique du marquage isotopique naturel (analyse des isotopes stables du carbone et de l'azote) permettant de tracer l'utilisation des ressources trophiques (producteurs primaires) par les producteurs secondaires, des expérimentations ont été conduites sur les chantiers de Marennes-Oléron et d'Arcachon. Ceci, afin de déterminer si une compétition trophique s'exerce entre la crépidule et les mollusques suspensivores exploités dans ces bassins (huîtres et moules notamment).

L'utilisation des isotopes naturels stables est en effet une technique efficace pour évaluer le régime alimentaire des organismes, aux conditions que les sources de nourriture potentielles aient des valeurs de C ou de N distinctes et que la composition isotopique de ces sources de nourriture soit conservée à travers la chaîne alimentaire.

A la suite de travaux conséquents, menés aux différentes saisons sur des échantillons récoltés en différents points des deux sites concernés, il a pu être montré que :

- dans la baie de Marennes-Oléron, la matière organique particulaire (MOP) semble constituer la nourriture principale des huîtres *Crassostrea gigas* et *Ostrea edulis*, et de la moule *Mytilus edulis*, alors que la crépidule paraît assimiler une proportion significativement plus grande de diatomées benthiques. Il n'existerait donc pas de véritable compétition trophique entre la crépidule et les mollusques suspensivores exploités. Il n'en est pas de même entre ces derniers qui utilisent les mêmes sources de nourriture.
- dans le bassin d'Arcachon, la signature isotopique des huîtres (*Crassostrea gigas*) et des crépidules suggère certaines sources trophiques communes aux deux espèces et d'autres distinctes. Des mesures complémentaires *in situ*, permettant d'évaluer l'impact de la présence de crépidules sur la croissance et le régime alimentaire des huîtres, révèlent que la compétition entre les deux espèces existe mais reste faible cependant.

Pour conclure

- La conchyliculture a largement participé à essaimer la crépidule sur le littoral Manche-Atlantique (plus récemment en Méditerranée), et désormais les activités de pêche aux engins traînants contribuent fortement à favoriser localement sa dispersion.
- La crépidule est durablement installée dans les secteurs abrités de la frange littorale et son champ de progression est encore étendu.
- C'est une espèce structurante ; elle envase les fonds et enrichit localement la biodiversité benthique, mais, cependant, elle banalise la composition biologique des fonds qu'elle colonise.
- Elle exerce, selon les niveaux de densités, une compétition spatiale plus ou moins importante avec des espèces de mollusques benthiques exploités mais ne paraît pas entrer en compétition trophique directe avec ces espèces.
- Il semble illusoire de vouloir l'éradiquer, néanmoins des mesures de lutte peuvent être envisagées (il en existe déjà des exemples) pour limiter sa prolifération où tenter de reconquérir des espaces colonisés, mais elles doivent être envisagées au cas par cas et être scientifiquement encadrées.