

Origine et état de la population de *Crepidula fornicata* (Gastropoda Prosobranchia) sur le littoral français

Michel BLANCHARD¹

ABSTRACT

Origin and present state of the slipper limpet (*Crepidula fornicata*) population, (Gastropoda Prosobranchia) on French coasts

Introduction on French coasts of the slipper limpet *Crepidula fornicata* took place with several steps of unequal levels. The two main ones are due to accidental transport on allied ships' hulls, at the end of last world war, and to the voluntary introduction during the 1970's of the Japanese oyster *Crassostrea gigas*. This species is now distributed from North Sea to the Mediterranean coasts, and generates often local conflicts because of its high densities.

RESUME

L'introduction de la crépidule *Crepidula fornicata* sur les côtes de France s'est effectuée en plusieurs phases d'inégale amplitude. Les deux plus importantes sont dues au transport par les coques de bateaux alliés, à la fin de la deuxième guerre mondiale et à l'introduction volontaire, durant les années 1970, de l'huître japonaise *Crassostrea gigas*. Un bilan actuel de sa répartition montre qu'elle est présente de la Mer du Nord aux rives de Méditerranée, engendrant parfois des situations de conflit, du fait de sa forte densité.

INTRODUCTION

L'homme ne cesse de modifier son environnement. Même des interventions qui pourraient paraître anodines, peuvent avoir des conséquences désastreuses pour l'écosystème. Ainsi, l'introduction d'espèces étrangères dans un biotope, peut engendrer des déséquilibres écologiques. En milieu terrestre et dans les eaux continentales les exemples sont nombreux. Dans le domaine marin, si les introductions sont moins connues, elles ne sont pas moins fréquentes, et leurs conséquences peuvent être tout aussi graves du fait de la difficulté d'intervention; l'exemple récent de la caulerpe (*Caulerpa taxifolia*) en Méditerranée est à ce titre caractéristique.

Les espèces marines peuvent être introduites accidentellement par les eaux de ballast ou sur les coques de navires qui sillonnent les mers d'un continent à l'autre. Elles peuvent être également associées à des espèces importées, elles, volontairement. Divers travaux montrent que l'introduction volontaire de l'huître japonaise *Crassostrea gigas*, dès le début des années 1960, s'est accompagnée

¹ Laboratoire d'Ecologie, Direction de l'Environnement Littoral, IFREMER-Centre de Brest, BP 70 - F-29280 Plouzané

de l'introduction accidentelle et de l'implantation de nombreuses autres espèces animales et végétales (Gruet *et al.*, 1976; Grizel et Héral, 1991; Zibrowius, 1992).

Parmi ces espèces importées involontairement, beaucoup ne seront jamais connues en raison de leur taille ou parcequ'elles vivent en milieu difficilement accessible; d'autres s'intallent discrètement dans leur nouveau biotope et seuls, quelques spécialistes les auront répertoriées. D'autres espèces par contre, trouvent dans leur nouvel environnement des conditions si favorables à leur développement, qu'elles deviennent envahissantes. C'est le cas de *Crepidula fornicata* qui trouve sur nos côtes des conditions telles, qu'elle s'est très bien adaptée et multipliée, au point qu'aujourd'hui sa prolifération est une source de problèmes pour les professionnels de la mer, pêcheurs et conchyliculteurs.

CARACTERISTIQUES DE L'ESPECE

Crepidula fornicata Linné, 1758 est un mésogastéropode marin de la famille des Crepidulidae Fleming, 1822. Sa coquille est mince, de couleur brune et longue de quatre à cinq centimètres. Comme chez les autres membres de cette famille, la coquille présente un enroulement légèrement spiralé, et un septum ou cloison calcaire, qui sépare les viscères du pied, lequel lui permet d'adhérer à un support. Ce gastéropode présente deux originalités: la première est d'ordre sexuel puisque c'est un animal hermaphrodite protandre, c'est à dire que chaque individu est d'abord mâle puis femelle au cours de sa vie, d'une durée d'environ dix ans. Le déterminisme de cette évolution sexuelle a fait l'objet de nombreux travaux, parmi lesquels ceux de Le Gall (1980). La deuxième particularité, unique dans le règne animal, est d'ordre comportemental. En effet les animaux sont empilés régulièrement les uns sur les autres, formant des "chaînes" d'une dizaine d'individus. La fécondation directe explique en partie sa prolificité.

La larve pélagique, de 400 µm de longueur et de forme cylindrique, porte ventralement une couronne ciliée et peut donc se déplacer dans la masse d'eau. Son déplacement naturel, durant le mois de vie larvaire, est toutefois limité à une distance de quelques kilomètres dans le cas d'un courant favorable. Une fois fixée sur un support qui lui convient, elle s'y métamorphose. Différents travaux menés par Le Gall (1980) montrent que presque tout support lisse, quelle que soit son inclinaison ou sa forme, est propice à la fixation. Les coques de bateaux connues pour transporter de nombreuses espèces marines (Zibrowius, 1992) peuvent donc s'avérer des vecteurs de *Crepidula fornicata*. Cette espèce se fixe également sur les coquilles d'autres mollusques (phorésie). Fixée sur des coquillages commerciaux tels les huîtres et les moules, elle peut alors être transportée d'un site à un autre, lors des nombreuses manipulations. Espèce ubiquiste, euryhaline et eurytherme, ses exigences écologiques sont faibles. Toutes ces particularités biologiques et comportementales expliquent sa prolifération et sa large répartition.

Cette espèce est originaire de la côte est de l'Amérique du Nord où elle se répartit du Canada jusqu'aux Caraïbes (Marteil, 1963). Elle a été introduite et re-immersée sur les côtes anglaises à la fin du 19^{ème} siècle avec des huîtres (*Crassostrea virginica*) (Cole, 1952). De là, elle a progressivement envahi les côtes européennes. Elle est également signalée au Japon (Habe et Maze, 1970), ainsi que sur la côte ouest des États-Unis (Kozloff, 1974). Le genre *Crepidula* possède une vingtaine d'espèces, dont la plupart vivent dans les eaux nord et sud-américaines.

L'ARRIVEE SUR LE TERRITOIRE FRANÇAIS

Collard des Cherres écrit en 1830: "Je n'ai jamais trouvé ce genre dans la Manche. Mr de Kermorvan m'a écrit avoir trouvé aux environs de Quimper une crépidule, voisine du *Crepidula unguiformis*...". L'absence de précisions ne permet pas d'en conclure qu'il s'agit de *C. fornicata*. D'autres observations vont aussi imprécises: "On trouva sur les côtes ouest de Bretagne en 1885 ou 1886 quelques crépidulas" (OCM 9, 1935). La systématique est quelquefois douteuse. Mises à part des observations isolées possibles, il ne semble pas que des populations importantes se soient installées sur le littoral français avant la seconde guerre mondiale.

Mesures préventives

Face à la propagation de *Crepidula fornicata* au début des années 1930, dans les parcs conchylicoles néerlandais, et au risque que faisaient courir les importations (24000 tonnes de moules hollandaises importées en 1933, d'après OCM 11, 1934), l'administration française prend des mesures préventives. Le 30 décembre 1932 un décret est signé faisant obligation aux ostréiculteurs "de procéder à la destruction des parasites de la conchyliculture: bigorneaux perceurs, étoiles de mer, et crépidulas, se trouvant sur leurs établissements". De plus, l'Office Scientifique et Technique des Pêches Maritimes (OSTPM) recommande l'interdiction d'immerger les coquillages en provenance de l'étranger. Le décret du 25 janvier 1933 rend cette mesure obligatoire sur l'ensemble des côtes françaises. Lors de l'une de ses assemblées en 1935, le Syndicat Général de l'Ostréiculture adopte à l'unanimité la proposition "que soit interdite l'entrée en France des moules et coquillages portant des crépidules et autres parasites" (OCM 9, 1935).

Les spécialistes français du contrôle sanitaire sont mobilisés, et une attention toute particulière est portée à cette espèce: "Mr Lambert signale qu'il a fait surveiller les bigorneaux arrivant de l'étranger, et qu'il n'a pas été trouvé de crépidula (sauf un seul cas en rivière d'Auray)... Il est d'avis que le danger pourrait venir des moules qu'on lave dans les ports; il estime qu'il faut exercer une surveillance active à cet égard. Mr Dignac fait connaître que, depuis deux ans, il vérifie attentivement tous les arrivages de bigorneaux de Hollande (tous en provenance de Helder), et qu'il n'a jamais trouvé trace de crépidula sur les bigorneaux vivants ou morts, et qu'au contraire, on en voit très souvent sur les moules. Mr Canu déclare qu'il a trouvé quelques crépidulas dans nos eaux" (OCM 11, 1934). "Des visites faites très consciencieusement par les inspecteurs régionaux et leur personnels, dans leur secteur respectif, ont permis d'arrêter à deux reprises des coquillages infestés de parasites (OSTPM, 1939).

Le fait que des lots contrôlés aient contenu *Crepidula fornicata* (cf. ci-dessus), renforce l'idée, qu'au travers d'importations sauvages de coquillages en provenance de pays déjà contaminés (Angleterre et Hollande), quelques individus se soient installés dans des sites français de conchyliculture.

Certains, pourtant, nient la présence en France de cette espèce déjà reconnue. En 1934, Adam et Leloup écrivent: "Selon notre connaissance, *Crepidula fornicata* ne s'est pas encore montrée en France". On lit dans la Revue des Travaux de l'OSTPM en 1939: "Jusqu'à ce jour, l'efficacité (du contrôle) a été complète: le *crepidula* n'a pas encore été signalé sur nos côtes". En 1954, ce qui est pire, Trochon écrit: "Pour le moment, ce dangereux parasite n'est pas installé sur les parcs et les gisements français", alors qu'à Brest (Cole, 1952) et dans l'Aber-Benoît (Cornet et Marche-Marchad, 1951), les parcs sont déjà atteints. D'autres se veulent même très rassurants "Mr Canu ne croit pas que la température de nos eaux se prête au développement de ce mollusque" (OCM 11, 1934).

Avec le contrôle mis en place, la présence de *Crepidula fornicata* serait peut-être restée anecdotique sur le territoire français jusqu'à aujourd'hui, si la seconde guerre mondiale n'avait accéléré la prolifération.

L'arrivée massive et incontrôlée en 1944

En 1944, la presque totalité de la côte sud de l'Angleterre est colonisée par *Crepidula fornicata*, de Brighton à Falmouth (Cole, 1952), et les ports y servent de parcs à bateaux en attendant pendant plusieurs mois, le jour "J". Les larves planctoniques ont donc largement le temps de s'y fixer et de se métamorphoser en autant de juvéniles qui ainsi traverseront la Manche. Ce n'est pas un hasard si les trois premiers sites d'observation de *Crepidula fornicata* sur nos côtes correspondent à trois secteurs liés aux opérations navales alliées: les plages du débarquement en Normandie et les ports de Cherbourg et Brest.

Calvados

Dès le 6 juin 1944, et dans les semaines qui suivirent, de nombreux navires vinrent s'échouer, volontairement ou non, sur les plages du Calvados, certains pour quelques heures, d'autres pour plusieurs mois, d'autres enfin y furent coulés et abandonnés. "Il est pratiquement certain que quelques uns portaient des crépidules fixées sur leurs coques...Les unités d'installations portuaires temporaires étaient aussi restées quelques temps dans les ports anglais avant le débarquement et beaucoup restèrent en France" (Cole, 1952). Il est fort probable en effet que, plus que les bateaux eux-mêmes, ce soient les fameux pontons flottants "Phoenix" qui soient les principaux vecteurs de *Crepidula fornicata*. Ces énormes coffres de béton, construits pour la plupart dans l'estuaire de la Tamise, y furent immergés plusieurs semaines, voire plusieurs mois. Or cet estuaire était alors fortement colonisé par cette espèce (Cole, 1952). Au jour "J", ces caissons, porteurs de colonies, furent renfloués, halés à travers la Manche, assemblés puis coulés pour abriter les ports artificiels d'Omaha-Beach et d'Arromanches.

"C'est peu après la fin de la seconde guerre mondiale, qu'on signala la découverte de quelques individus isolés ou groupés par 2 ou 3, en divers points de la côte du Calvados, aux endroits où se fit le débarquement allié" (Marteil, 1963). C'est le Dr Louis Lambert, alors Inspecteur Général du Contrôle Sanitaire des coquillages à Paris, qui signale à un collègue anglais la découverte en février et mars 1949 de *Crepidula fornicata* fixée à des moules, à Hermanville près de Ouistreham. "Une chaîne de deux individus vivants y fut récoltée, le plus gros portait des oeufs" (Cole, 1952); ce qui signifie qu'il était âgé d'au minimum trois ans, donc né avant 1946. En avril 1952 et juillet 1956, des spécimens vides sont trouvés sur la plage de Villers-sur-mer, à quelques kilomètres à l'est de Ouistreham (Gougerot, 1959). En septembre 1959, c'est plus d'une vingtaine d'individus vivants qui est trouvée sur cette même plage (Gougerot, 1959). Le courant qui longe cette côte, circule d'ouest en est, et peut naturellement entraîner les larves d'une population fixée devant Arromanches, qui essaient alors sur les platiers voisins.

Cole (1952) signale que, lors d'un dragage de coquilles en 1951 ou 1952, au milieu de la Manche, son collègue R.H. Baird a trouvé des colonies de *Crepidula fornicata* fixées, dont certains individus présentaient des oeufs (animaux nés avant 1949).

Cherbourg

Premier port français libéré le 27 juin 1944, le port de Cherbourg fut aussitôt occupé par les troupes alliées pour y établir une tête de pont (Le port artificiel d'Omaha-Beach prévu à cet effet, avait été détruit par la tempête 8 jours plus tôt). Il fut le lieu de débarquement de l'approvisionnement américain (tandis que celui d'Arromanches servait aux Anglais). Pendant les derniers mois de l'année 1944 et durant l'année 1945, le port connut un trafic sans précédent. "Cherbourg peut accueillir 14 liberty-ships à la fois" (le Télégramme de Brest 22/01/1946). Début septembre 1944, on y débarquait 12 000 tonnes de matériel par jour, en provenance de l'Angleterre, mais surtout directement des USA.

Brest

Sitôt sa libération, le 18 septembre 1944, le port de Brest fut, comme Cherbourg, nettoyé de ses épaves pour devenir le siège d'un imposant trafic naval pendant 18 mois. Les navires de commerce importaient tout ce qui était nécessaire à la ville complètement détruite. La lecture du "Télégramme de Brest" nous apprend qu'en 1945, 425754 tonnes y furent débarquées. En Janvier 1946, le trafic de marchandise totalisait 71054 tonnes contre 704 tonnes en Janvier 1945. Le record fut semble-t-il atteint en mars 1946 avec 95825 tonnes. Ces liberty-ships étaient essentiellement des navires américains chargés sur la côte est des Etats-Unis: Newport, Norfolk, Philadelphie, Baltimore... Leur coque fut vraisemblablement le vecteur de *Crepidula fornicata*, venant directement du pays d'origine et déposée en rade de Brest sous forme larvaire, ou d'adultes détachés. Si l'on ajoute la rotation de nombreux cargos venant des pays de l'Europe du Nord, le doute n'est plus permis. "La présence de la crépidule dans le port de Brest peut être expliquée de cette façon" (Cole, 1952).

En rade de Brest où l'ostréiculture est à cette époque déjà bien développée, il est possible également que l'importation d'huîtres parasitées en provenance de pays étrangers, soit une deuxième cause d'implantation, mais cette éventualité n'a jamais été mentionnée.

Crepidula fornicata est signalée en rade de Brest dès 1949. Ce sont des spécimens isolés, fixés à des coquilles St Jacques (Cole, 1952).

Cette arrivée sur nos côtes au moment de la libération, par le trafic maritime, et la création de ces trois foyers de prolifération, est en fait la deuxième étape de l'installation de cette espèce. Une troisième étape prend le relais dans les années 1970 par le biais de l'ostréiculture.

Introduction par l'huître japonaise

En 1967, l'huître portugaise *Crassostrea angulata* (Lamarck, 1819) cultivée dans les baies d'Arcachon, de Marennes-Oléron, et en Bretagne sud, est malade; 60 000 tonnes sont perdues chaque année, et la crise de l'ostréiculture est grave (Grizel et Héral, 1991). D'urgence, il est décidé d'introduire officiellement en France l'huître japonaise *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1792) dont on sait, par des essais "sauvages" dès 1966, qu'elle s'y développe bien (opus cit.). Dès 1970 on importe à la fois du naissain en provenance de la baie de Sendai, au Japon, et des adultes à titre de géniteurs, en provenance de la Colombie Britannique (côte ouest du Canada). De 1971 à 1977, 10 000 tonnes de naissain (5000 millions d'individus) et 562 tonnes d'adultes vont être ainsi importées sur les parcs français (opus cit.). En baie de Bourgneuf, un suivi du fouling de la seule macrofaune montre que de nombreuses espèces sont importées, avec le naissain fixé sur des coquilles vides servant de collecteurs (Gruet *et al.*, 1976); si la majorité d'entre elles meure après un traitement sanitaire, cinq espèces survivent, et s'implantent sur les parcs. *Crepidula fornicata* ne figure pas dans la liste citée, mais sur 10 000 tonnes importées, sa présence est possible parmi le naissain japonais, puisqu'elle est alors implantée en baie de Tokyo depuis 1968 (Habe et Maze, 1970). Le traitement subi était une immersion en eau douce, dont on sait qu'elle n'affecte pas particulièrement cette espèce euryhaline.

Les huîtres adultes venant de Colombie Britannique, n'ont pas fait l'objet d'un suivi identique au naissain. Seules des observations histologiques sur quelques spécimens ont montré qu'elles étaient exemptes de maladies (Grizel et Héral, 1991). A cette époque, *Crepidula fornicata* est déjà installée sur la côte nord-ouest américaine (Walne, 1955; Kozloff, 1974) et sa présence parmi les huîtres importées est hautement probable. Pourtant, aucune observation directe ne la mentionne parmi les lots importés, et les ostréiculteurs contactés, ne voulant pas passer pour responsables de ces introductions accidentelles, ne s'empressent pas de fournir les informations nécessaires. Mais son "apparition" simultanée sur divers sites ostréicoles à partir de 1970 (Arcachon, Marennes, St Brieuc, Cancale...) coïncidant exactement avec le début de la culture des huîtres japonaises, ne laisse que peu de doutes sur l'origine du phénomène.

Une fois implantée dans les principaux centres ostréicoles, l'espèce va être ensuite largement diffusée par le biais des transferts d'adultes et de naissain. Si le décret du 30 décembre 1932 n'est pas appliqué par la majorité des exploitants, il l'est encore moins par les pêcheurs côtiers, qui remettent à l'eau cette espèce non commerciale, et favorisent ainsi sa dispersion.

REPARTITION ACTUELLE SUR LES CÔTES DE FRANCE

Aujourd'hui, *Crepidula fornicata* est présente sur l'ensemble du littoral français, à des degrés divers. Rare au nord de l'estuaire de la Seine du fait des forts courants côtiers, elle présente de fortes populations sur la quasi-totalité des estrans de Manche-ouest et de l'Atlantique, et dans le proche infra-littoral. Elle est présente en Méditerranée dans différents sites (Figure 1).

Une description de chaque secteur géographique du nord au sud du pays, basé sur des observations précises montrera l'évolution dans chacun d'eux, et l'ampleur actuelle du phénomène.

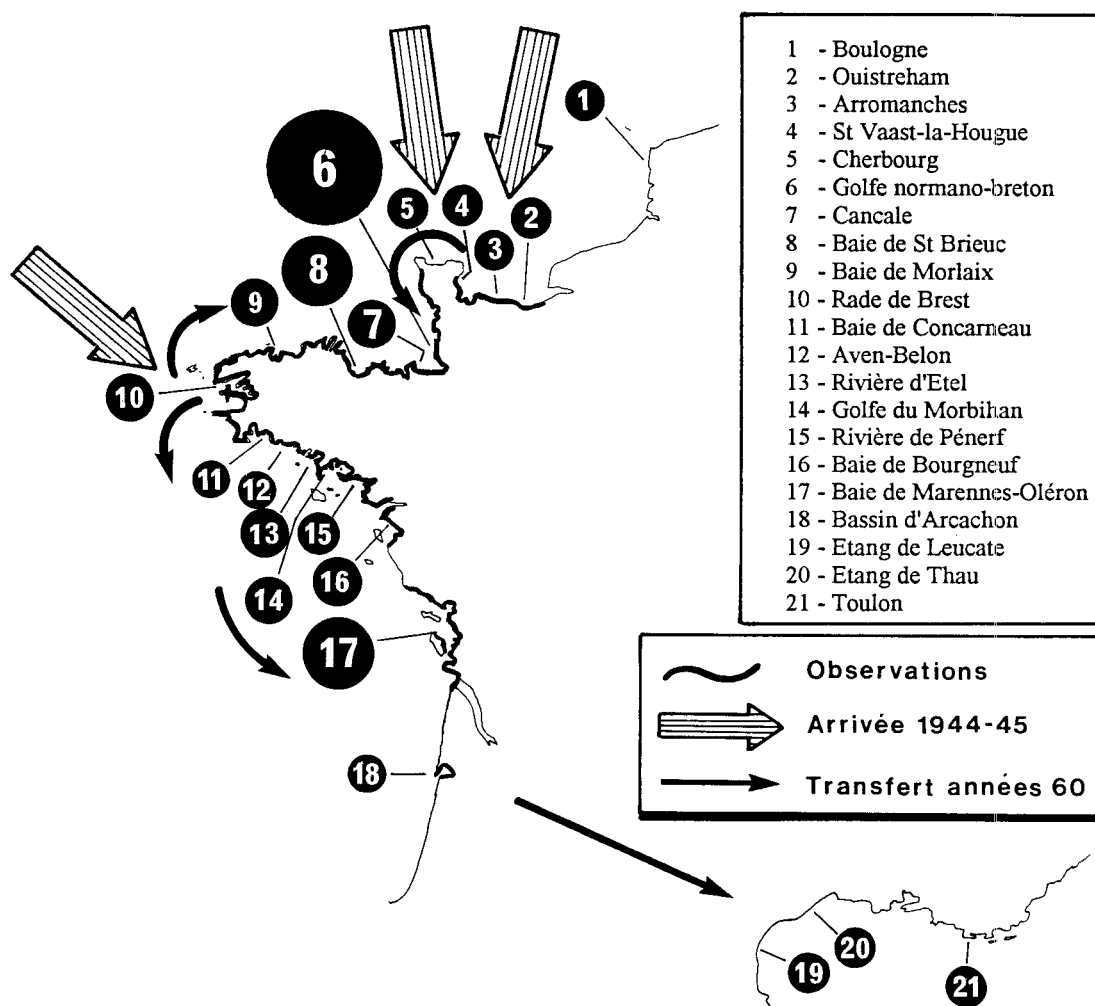


Figure 1. Carte de répartition et principaux gisements de *Crepidula fornicata* sur le littoral français.

Manche-Est

En 1963, Marteil, reprenant les observations de Lambert (OCM 9, 1935) signale sa présence "dans le Boulonnais" sans plus de précision. Lors de dragages réalisés de 1976 à 1978, de Kergariou *et al.* (1979) observent le taux d'infestation de coquilles St Jacques par *Crepidula fornicata* en Manche-est: "il est important dans le secteur des ridins côtiers devant Boulogne (gisement du Vergoyer), et dans l'ouest-sud-ouest de Newhaven, malgré une profondeur d'environ 60 mètres". En baie de Seine, en 1978, "le pourcentage maximal de coquilles portant des crépidules s'observe sur les gisements côtiers du Calvados avec 48%" (opus cit.).

Actuellement, mise à part une présence signalée dans le port de Boulogne, *Crepidula fornicata* ne paraît pas installée sur le littoral s'étendant de la mer du nord à l'estuaire de la Seine (Information fournie par le centre Ifremer de Boulogne).

Normandie

Bien implantée depuis cinquante ans, la population du Calvados représente le premier foyer français. Elle est fixée sur les platiers découvrants, et dans l'infra-littoral proche. Le Gall (1980) récupère de nombreux spécimens de *Crepidula fornicata* à basse mer sur les platiers de Quihot devant Luc-sur-Mer.

Aujourd'hui, d'après le laboratoire Ifremer de Port-en-Bessin, (H. Janneret com.pers.) *Crepidula fornicata* est absente, de l'estuaire de la Seine à Ouistreham et peu abondante sur les estrans sableux entre Lion-sur-Mer et Cherbourg (baie des Veys et S^{te} Marie-du-Mont). Il y a quelques années le Pr P. Lubet (com.pers.) notait que sa densité était en régression sur les rochers du Calvados, du fait (?) d'un faible recrutement.

Sur les platiers de St Vaast-la-Hougue, à l'est du Cotentin, existent des bancs naturels de moules où *Crepidula fornicata* est observée de longue date. Une flotille de bateaux venus du Calvados, de Cherbourg, mais aussi de la côte ouest du Cotentin les récolte par dragages. Certains lots de moules sont parfois réimmergés dans les parcs d'élevage voisins pour les réapprovisionner.

Cherbourg

Implantée depuis la fin de la guerre, la population de *Crepidula fornicata* colonise une surface de 3 km² au milieu de la grande rade (Anonyme, 1989). Retière (1980) en souligne la présence aux alentours immédiats du port. De cette population, Le Gall (1980) récupère des individus qui sont très aplatis, et donc de grande taille. Il n'y a pas de conchyliculture à Cherbourg, et la présence de cette espèce y est uniquement due à la navigation.

Golfe Normano-breton

Le raz Blanchard, situé à la pointe nord-ouest du Cotentin est le siège d'un courant violent et relativement constant qui transite d'ouest en est. Il est impossible que par le seul jeu des courants, des larves transitent de Cherbourg aux rives du golfe de St Malo. La présence de *Crepidula fornicata* dans ce secteur est vraisemblablement due à l'activité humaine. La première observation dans le golfe normano-breton date de 1976 (Retière, 1980). Cet auteur récolte par drague quelques échantillons dans le secteur de l'Archipel des Ecrehous. Il semble que ces échantillons soient issus d'un stock implanté alors sur les platiers au nord de Granville, qui sont des zones favorables à leur fixation. Dans cette zone, est développée une mytiliculture sur bouchots, dont l'approvisionnement vint à certaines époques des moulières naturelles de St Vast-la-Hougue (cf. ci-dessus). C'est sans doute ainsi que l'espèce est passée de la côte est à la côte ouest du Cotentin.

A la même époque, l'espèce fait son apparition dans les parcs ostréicoles de Cancale. Cette période correspond au remplacement de l'huître creuse portugaise (*Crassostrea angulata*), victime à 80% de la maladie des branchies (février-avril 1972), par l'huître japonaise (*Crassostrea gigas*), comme un peu partout en France. Cette apparition correspond aussi au développement de la culture de l'huître plate (*Ostrea edulis*) en eau profonde, qui atteint son apogée vers 1973-1974, avec une superficie de plus de 1100 hectares de concessions.

Ces deux foyers de prolifération dans le golfe normano-breton vont s'avérer très prolifiques, et au travers de l'activité de pêche, axée essentiellement sur le dragage et le chalutage dans ce secteur, l'espèce va être disséminée largement, et trouver là de nouveaux milieux favorables. En 1985 une première campagne d'évaluation est réalisée sur la côte ouest du Cotentin, en utilisant une benne comme moyen d'échantillonnage. Le stock de *Crepidula fornicata* y est estimé à 150 000 tonnes, sur une surface de 1100 km² (Quiniou et Blanchard, 1987). En 1992, une deuxième campagne est réalisée sur la même zone, avec les mêmes moyens. Cette fois la biomasse est estimée à 750 000 tonnes environ. En 7 ans la biomasse est donc multipliée par 5. Aujourd'hui d'après nos propres observations en cours, l'espèce est répartie sur l'ensemble du golfe, y compris le pourtour des îles anglo-normandes de Jersey et Guernesey, principalement à l'intérieur de l'isobathe des 20 mètres, du fait de l'activité de pêche dans cette zone. La forte densité dans certains secteurs (env. 10 000 ind./m² près des Ardentes au nord-ouest de Causey), oblige les pêcheurs qui travaillent à la drague ou au chalut à les abandonner.

Dans la baie de Cancale, la biomasse est aujourd'hui estimée à 170 000 tonnes environ (Cariguel, 1994). Si certains parcs ostréicoles de l'estran sont colonisés, la population de *Crepidula fornicata* est essentiellement concentrée dans, et autour des parcs d'huîtres plates (*Ostrea edulis*), installés en eau profonde, engendrant une perturbation sérieuse des activités.

Bretagne Nord

En baie de St Malo, des populations sont observées à l'abri des îlots qui la ceignent. D'autres populations sont implantées devant les baies de St Jacut et de la Fresnay. Une estimation de ces populations devrait prochainement être réalisée.

Les premières observations de *Crepidula fornicata* en baie de St Brieuc émanent de Dupouy et Latrouite (1979) qui notent la présence de cette espèce en 1974 dans la partie sud-ouest de la baie, là précisément où se trouvent les parcs ostréicoles. Il s'agit dans deux cas, de "specimens isolés, de petite taille, fixés depuis peu". Pendant les quatre années suivantes, ces auteurs vont observer une évolution rapide de cette population. En 1978, ils calculent une densité moyenne en baie de 0,07/m². Cette espèce a proliféré là aussi, à cause des activités de pêche par drague essentiellement, puisqu'en 1994, vingt ans après sa première observation, le stock est évalué à environ 250 000 tonnes (Hamon et Blanchard, 1994).

Dès février 1952, deux individus sont signalés sur des huîtres de l'Aber-Benoit, au nord de Brest (Cornet et Marche-Marchad, 1951). Sur le littoral nord de la Bretagne, l'espèce est rapidement mentionnée à Paimpol, en rade de Morlaix et à Roscoff (Marteil, 1963), qui sont, pour les deux premiers du moins, des sites ostréicoles à cette époque. Aujourd'hui l'espèce est observée à Roscoff, Morlaix et dans l'Aber Wrach.

Brest

Crepidula fornicata est implantée au fond de la rade de Brest depuis la fin de la guerre, "elle s'y propageait lentement d'abord et de plus en plus rapidement ensuite dans divers secteurs, si bien qu'elle existe actuellement non seulement sur les gisements de coquille St Jacques dans les chenaux profonds, mais aussi sur les bancs d'huîtres plates, de moules et sur les parties basses des parcs d'élevage de ces mollusques. Elle est plus ou moins abondante, suivant les secteurs, mais pratiquement présente partout dans la rade" (Marteil, 1963).

En 1979, Coum propose une carte de répartition de l'espèce en rade de Brest, où il apparaît qu'elle est essentiellement située dans l'estuaire de l'Aulne, au sud de la rade, et sur les rives de l'Elorn, au nord. Les densités sont de 1000/m² dans l'Elorn en février 1977, et de 8,3 /m² dans la partie prospectée devant l'anse de Poulmic. Aujourd'hui, le stock serait proche des 10 000 tonnes dans l'ensemble de la rade.

Il semble que ce foyer de la rade de Brest, ait participé très tôt à la prolifération sur la côte atlantique, par le trafic naval et surtout par le transport d'huîtres colonisées issues de ses parcs.

Bretagne Sud

L'évolution de *Crepidula fornicata* en Bretagne-sud est donnée par Marteil (1963): "Elle a été découverte à Concarneau, et surtout en Morbihan. En 1956, nous avons récolté les premières crépidules en rivière de Penerf, où depuis, l'espèce s'est reproduite sur une partie du gisement d'*Ostrea edulis*... Il en a été amené sur des huîtres reparquées dans plusieurs rivières de la région (Etel, Plouharnel, St Philibert)... En novembre 1962, des specimens sont observés en Vilaine, en 1963 en baie de Quiberon, et en rivière de la Trinité. Actuellement, la Vilaine est à notre connaissance la limite méridionale de l'aire de distribution de *Crepidula fornicata*". Cet auteur, à cette époque, considère que l'espèce ne se reproduit que dans trois secteurs français: le littoral normand, la rade de Brest et la rivière de Penerf. Sa présence dans d'autres sites serait due, écrit-il, au transport de coquillages parasités.

En 1965, Marteil constate une rapide extension de cette espèce, et note de nouveaux sites colonisés: rivières de Pont-l'Abbé, de l'Odet, de Riantec, du Blavet, en rade de Lorient, au nord et au sud-ouest de la baie de Quiberon, en rivière de Crac'h, de St Philibert, d'Auray, au nord et à l'est du Golfe du Morbihan, et sur le littoral, entre la rivière de Penerf et la Vilaine. Lors de l'introduction

du naissain japonais entre 1970 et 1977, plus de 1800 tonnes sont distribuées dans les parcs bretons (Grizel et Héral, 1991).

Aujourd'hui, la situation en Bretagne-sud semble plus préoccupante dans le Morbihan que dans le sud-Finistère. Dans le Morbihan, la situation est résumée dans le tableau ci-dessous (de Kergariou com.pers.).

Tableau 1. Situation de *Crepidula fornicata* dans le Morbihan.

Secteur	Abondance	Arrivée	Remarques
Blavet/Rade de Lorient	Présence	1964	
Rivière d'Étel	Présence	1963	Banc important en partie amont (Bras de Landévant) (source J. Mahéo)
Courreaux de Groix	Présence	1963-65 (?)	Jusqu'à 10-15 crépidules par Coquille St Jacques
Courreaux de Belle-Ile	Présence	1975 (!)	
Baie de Quiberon	Abondance locale	1963	10-50 t/ha sur concessions non exploitées; dragage avant exploitation
Rivière de Crac'h	Présence	1964	
Rivière de St Philibert	Présence	1964	
Rivière d'Auray	Présence	1964	
Golfe du Morbihan	Abondance	1963	entre les îles Logodon et Boedic
Rivière de Penerf	Abondance en aval	1956	
Estuaire de Vilaine	Présence	1962	
Rivière de Mesquer	Présence	1964	

L'estuaire de la Loire est franchi en 1964 (Marteil, 1965). Cet auteur signale qu'en 1965 *Crepidula fornicata* est trouvée sur la rive sud du fleuve, jusqu'à la pointe St Gildas.

Vendée

En Vendée, les données chiffrées sont rares. Entre Noirmoutier et la pointe St Gildas les parcs à huîtres creuses en zone découvante de la baie de Bourgneuf sont colonisés avant 1964 (Marteil, 1965). 20 tonnes d'huîtres japonaises adultes et plus de 1900 tonnes de naissain y sont immergées dans les années 1970 (Grizel et Héral, 1991). C'est dans cette baie que Gruet *et al.* (1976) observent la survie d'une faune d'origine japonaise accompagnant le naissain d'huîtres importé. Aujourd'hui les parcs sont presque tous colonisés, de même que les platiers de La Bernerie près de Pornic. De St Jean-de-Monts à la baie de l'Aiguillon, nous ne disposons pas d'informations.

Charente Maritime

En Charente Maritime *Crepidula fornicata* est apparue vers 1969-1970 (Deslous-Paoli et Massé, 1982), au moment où les importations d'huîtres japonaises en France étaient destinées à remplacer l'huître portugaise malade. En plus du naissain japonais (plus de 4000 tonnes importées entre 1970 et 1975), 256 tonnes d'huîtres adultes sont importées directement de Colombie Britannique et re-immérgées en baie de Marennes-Oléron entre 1971 et 1975 (Grizel et Héral, 1991). On peut supposer que parmi ce stock, figuraient de nombreux spécimens de *Crepidula fornicata*. Petit à petit les parcs du bassin de Marennes-Oléron sont colonisés. "Trois secteurs sont particulièrement atteints par les crépidules: d'abord et surtout le long du banc de Charret, la courante d'Oléron, dans la zone nord-ouest du banc de Julliar, ainsi que le gisement huître de l'Estrée. Les biomasses évaluées à la benne sont respectivement de 2,8 kg/m² et 1,1 kg/m² sur les deux premiers sites. Les densités sont plus

faibles le long de la côte nord-ouest de l'île d'Oléron jusqu'à la pointe des Saumonards. Par contre le sud du bassin semble épargné" (Deslous-Paoli et Massé, 1982). En avril et mai 1983, des opérations de dragages par des bateaux professionnels au nord du banc de Charret, permettent de récolter respectivement 900 tonnes en 6 jours et 553 tonnes en 3 jours (Deslous-Paoli, 1985).

Dans ce bassin de Marennes, une zone de 180 km² est échantillonnée en juin 1984 (Sauriau, 1987); elle est limitée au nord par la latitude de 46°, et au sud par le pertuis de Maumusson. La biomasse de *Crepidula fornicata*, estimée par 370 prélèvements quantitatifs à la benne Smith, est de 1800 tonnes (\pm 900). Une évaluation de l'espèce sur l'ensemble du bassin est en préparation. Les professionnels estiment le stock entre 10 et 20 000 tonnes.

A la pointe nord de ce secteur, dans les parcs ostréicoles de Fouras, les densités y sont en augmentation depuis les années 1970. En 1980 le recrutement y était important (Le Gall, 1980). La biomasse y est actuellement estimée à 2600 tonnes par le syndicat professionnel (com. pers).

Dans la région de Royan, la prolifération de cette espèce pose aussi des problèmes nécessitant l'intervention des pouvoirs publics, pour des opérations de nettoyages (Sivom Royan, com. pers.).

Arcachon

La côte landaise plate, sableuse et balayée par un courant longitudinal portant au nord, n'est pas propice à l'installation de l'espèce. Celle-ci se retrouve donc dans les endroits abrités et en premier lieu dans le bassin d'Arcachon, où les premiers spécimens sont récoltés dans le chenal du Courbey en 1969 (Bachelet *et al.*, 1980). Environ 2000 tonnes de naissain d'huître japonaise y sont importées entre 1970 et 1975 (Gruet *et al.*, 1976) et plus de 137 tonnes de géniteurs venus de la Colombie Britannique (Grizel et Héral, 1991). "L'espèce y est devenue fréquente quoique encore très localisée, notamment dans les parcs à huîtres" (Bachelet *et al.*, 1980). Elle est également présente dans les chenaux couverts de nombreux débris coquilliers. Sa biomasse n'est pas quantifiée.

Il ne semble pas y avoir de populations importantes dans les ports et sur les estrans du pays basque français.

Méditerranée

Sur les côtes françaises de Méditerranée, *Crepidula fornicata* est d'introduction récente, contrairement à *Crepidula unguiformis*, qui elle est indigène (Locard, 1886). Le plus ancien spécimen mentionné et déposé au musée de Marseille, fut trouvé en 1957 sur des moules cultivées à la Seynes-sur-mer, près de Toulon (Zibrowius, 1992).

Depuis 1982, elle est présente dans l'étang de Thau, sur les parcs à huîtres. Elle y aurait été introduite avec des huîtres japonaises venant d'Arcachon. De même elle serait apparue dans l'étang de Salse-Leucate, par le biais de la conchyliculture, venant de la côte atlantique (Clanzig, 1989). Il y a beaucoup de chance qu'elle se maintienne dans les étangs du Languedoc (Zibrowius, 1992). Les températures estivales de l'eau, et la salinité élevée à cette époque, doivent cependant être des facteurs limitants. La biomasse présente dans ces différents étangs du Languedoc-Roussillon n'est pas évaluée.

CONCLUSIONS

La colonisation du littoral français par *Crepidula fornicata* s'est effectuée en plusieurs étapes. Plusieurs facteurs sont intervenus dans cette évolution. Présente de façon anecdotique jusqu'en 1944, elle s'implante alors dans trois foyers, à cause du trafic des navires alliés, essentiellement anglais dans le Calvados, et américains à Cherbourg et Brest. Durant les dix années qui suivent, la prolifération a été relativement lente, puis elle s'est accélérée dans les années 1960 (Marteil, 1965). L'introduction directe de l'huître japonaise dans les années 1970, en provenance directe du Japon et du Canada a favorisé son extension dans tous les centres ostréicoles. Il semble qu'actuellement on assiste également à une nouvelle phase de développement dans quelques secteurs (ex. golfe normano-

breton). Il est possible également que l'attention des médias sur ce phénomène entraîne de plus en plus d'observations locales, sur des populations déjà en place, mais jusqu'alors ignorées.

Sur l'ensemble du littoral, la biomasse s'élève en 1994 à plusieurs millions de tonnes, et de plus en plus de surfaces sont colonisées. Aujourd'hui le phénomène présente une telle ampleur qu'il serait regrettable, voire coupable, de rester inactif. Les interventions se multiplient, mais de façon désordonnées et coûteuses. Un programme global de traitement à long terme est à mettre en place pour abaisser sensiblement les stocks jusqu'à un seuil minimum. Actuellement l'Ifremer et ses partenaires mènent plusieurs programmes d'étude destinés à connaître les conditions et les conséquences de cette prolifération sur le milieu naturel, à connaître précisément la localisation et la biomasse de certains gisements, et envisager leur exploitation.

BIBLIOGRAPHIE

- Adam W. et Leloup E., 1934. Sur la présence du gastéropode *Crepidula fornicata* (Linné, 1758) sur la côte belge. *Bulletin du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique* 10 (45): 1-5.
- Anonyme, 1989. Etude de l'environnement de la rade de Cherbourg. Rapport Intechmer n°5: 56 pp.
- Bachelet G., Cazaux C., Gantes H. et Labourg P.J., 1980. Contribution à l'étude de la faune marine de la région d'Arcachon. IX *Bulletin du Centre d'Etudes et de Recherches de Biarritz* 13 (1), 45-61.
- Cariguel M., 1994. Cartographie, évaluation et bilan trophique de la population de crépidule (*Crepidula fornicata*) en baie de Cancale. Rapport Ifremer-del 94.15: 49 pp. + annexes.
- Clanzig S., 1989. Invertébrés d'introduction récente dans les lagunes méditerranéennes du Languedoc-Roussillon. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 114 (3): 151-152.
- Cole H.A., 1952. The american slipper limpet (*Crepidula fornicata* L.) on cornish oyster beds. *Fishery Investigations ser. 2*, 17 (2): 1-13.
- Collard des Cherres M., 1830. Catalogue des testacés marins du département du Finistère. *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux* 4: 3-58.
- Cornet R. et Marche-Marchad I., 1951. Faune de Roscoff: Mollusques. *Travaux de la Station Biologique de Roscoff*, Sup. 5, 79 pp.
- Coum A., 1979. La population de crépidules (*Crepidula fornicata* L.1758) en rade de Brest. Ecologie et dynamique. Thèse Université de Bretagne Occidentale, Brest. 133 pp. + annexes.
- Deshayes G.P., 1830. Crépidule. *Crepidula* pp.24-28, in: Encyclopédie méthodique. Histoire naturelle des vers. T.2 (2), 594 pp.
- Deslous-Paoli J.M., 1985. Lutte contre les compétiteurs. *Equinoxe* 3: 27-29.
- Deslous-Paoli J.M. et Massé H., 1982. Répartition géographique et structure de la population de *Crepidula fornicata* Linné, dans le bassin de Marennes-Oléron en 1981 et 1982. Rapport CIEM, C.M.1982/F:25: 9 pp.+ annexes.
- Dupouy H. et Latrouite D., 1979. Le développement de la crépidule sur le gisement de coquilles St Jacques de la baie de Saint-Brieuc. *Science et Pêche* 292: 13-19.
- Gougerot L., 1959. Acclimatation de *Crepidula fornicata* (Lamarck) sur la côte du Calvados. *Bulletin du Laboratoire maritime de Dinard* 45: 70.
- Grizel H. et Héral M., 1991. Introduction into France of the Japanese oyster *Crassostrea gigas*. in Case histories of effects of transfers and introductions on marine resources. Mini symp. 1988. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 47 (3): 399-403.
- Gruet Y, Héral M. et Robert J.M., 1976. Premières observations sur l'introduction de la faune associée au naissain d'huîtres japonaises *Crassostrea gigas* (Thunberg) importé sur la côte française. *Cahiers de Biologie marine* 17: 173-184.
- Habe T. et Maze K., 1970. *Crepidula fornicata* introduced to Japan. *Hawaiian Shell News* 18 (6): 1-7.
- Hamon D. et Blanchard M., 1994. Etat de la prolifération de la crépidule (*Crepidula fornicata*) en baie de St Brieuc. Rapport interne Ifremer-del 94.14: 29 pp. + annexes.
- Kergariou G. de, Latrouite D., Claude S. et Perodou D., 1979. Extension de la crépidule (*Crepidula fornicata*) en Manche orientale. Rapport C.I.E.M. CM 1979/K 15: 1-6.

- Kozloff E.N., 1974. Keys to the marine invertebrates of Puget Sound, The San Juan archipelago and adjacent regions. Seattle, London. University of Washington Press: 226 pp.
- Le Gall P., 1980. Etude expérimentale de l'association en chaîne et de son influence sur la croissance et la sexualité chez la crépidule (*Crepidula fornicata* L.1758) (Mollusque gastéropode) Thèse Université de Caen : 300 pp. + annexes.
- Locard A., 1886. Catalogue général des mollusques vivants de France. Mollusques marins. Librairie Baillière et fils, Paris: 778 pp.
- Marteil L., 1963. La crépidule (*Crepidula fornicata*) en France. *Science et Pêche* 121: 1-6.
- Marteil L., 1965. Extension de l'aire géographique de *Crepidula fornicata* durant l'année 1964. *Science et Pêche* 135: 5-6.
- Quiniou F. et Blanchard M., 1987. Etat de la prolifération de la crépidule (*Crepidula fornicata* L.) dans le secteur de Granville (golfe normano-breton). *Haliotis* 16: 513-526.
- Retière C., 1980. Contribution à la connaissance des peuplements benthiques du golfe normano-breton. Thèse Université de Rennes: 431 pp.
- Souriau P.G., 1987. Les mollusques non cultivés du bassin de Marennes-Oléron; Quantification et répartition géographique des stocks. *Haliotis* 16: 527-541.
- Trochon P., 1954. Le "crépidule" coquillage parasite. *Science et Pêche* 20: 5.
- Zibrowius H., 1992. Ongoing modification of the Mediterranean marine fauna and flora by the establishment of exotic species. *Mesogée* 51: 83-107.
- Editions de 1945, 1946, 1947 du "Télégramme de Brest"
- Numéro spécial anniversaire de la Revue des Travaux de l'OSTPM 1939, p.161.
- OCM, Revue du syndicat général de l'Ostréiculture des Cultures Marines et de leur commerce en France: 1945, 1946, 1947.