

ETAT DE LA PROLIFERATION DE LA CREPIDULE (Crepidula fornicata L.)
DANS LE SECTEUR DE GRANVILLE (GOLFE NORMANO-BRETON - 1985)

par

Françoise QUINIOU et Michel BLANCHARD

IFREMER - Centre de Brest - DERO/EL - B.P. 337 - 29273 BREST CEDEX

ABSTRACT : PRESENT DISTRIBUTION OF THE SLIPPER-LIMPET (Crepidula fornicata L.) IN THE AREA OF GRANVILLE (1985).

From 1984 to 1985, an area spanning from "Mont-St-Michel Bay" (Normandy) to Jersey, was surveyed. The densities of Crepidula to be found on the sea-bed have been investigated through quantitative sampling by means of grabs and through underwater observation. At the same time, plankton samplings have allowed to follow larvae distribution.

The areas of highest density-planktonic as well as benthic prove to be correspondent. Furthermore, the observation points out to an obvious increase in the smallest sized cohorts, thus showing clearly that the population of Crepidula fornicata is rising in the "normano-breton" gulf.

Key words : Crepidula fornicata. Larva. Adult. Norman gulf. Geographic distribution. Evolution.

RESUME :

De 1984 à 1985 une zone comprise entre la baie du Mont-St-Michel et Jersey a été prospectée. Les densités de crépidules sur le fond ont été évaluées par échantillonnage quantitatif à la benne et par visualisation sous-marine. Des prélèvements planctoniques ont permis de suivre parallèlement l'évolution des abondances larvaires.

Les zones de densités maxima, planctoniques et benthiques se superposent. De plus l'examen de la population montre que les jeunes cohortes sont en nette progression, indiquant clairement que le peuplement de Crepidula fornicata est en pleine expansion dans le golfe normano-breton.

Mots clés : Crepidula fornicata. Larve. Adulte. Golfe normano-breton. Distribution spatiale. Evolution.

INTRODUCTION

Depuis son implantation en Grande-Bretagne à la fin du siècle dernier, la crépidule a progressivement colonisé les côtes européennes, essentiellement durant les 20 dernières années. Actuellement elle est présente sur tout le littoral français (Marteil, 1963, 1965 ; Deslous-Paoli, 1985, 1986).

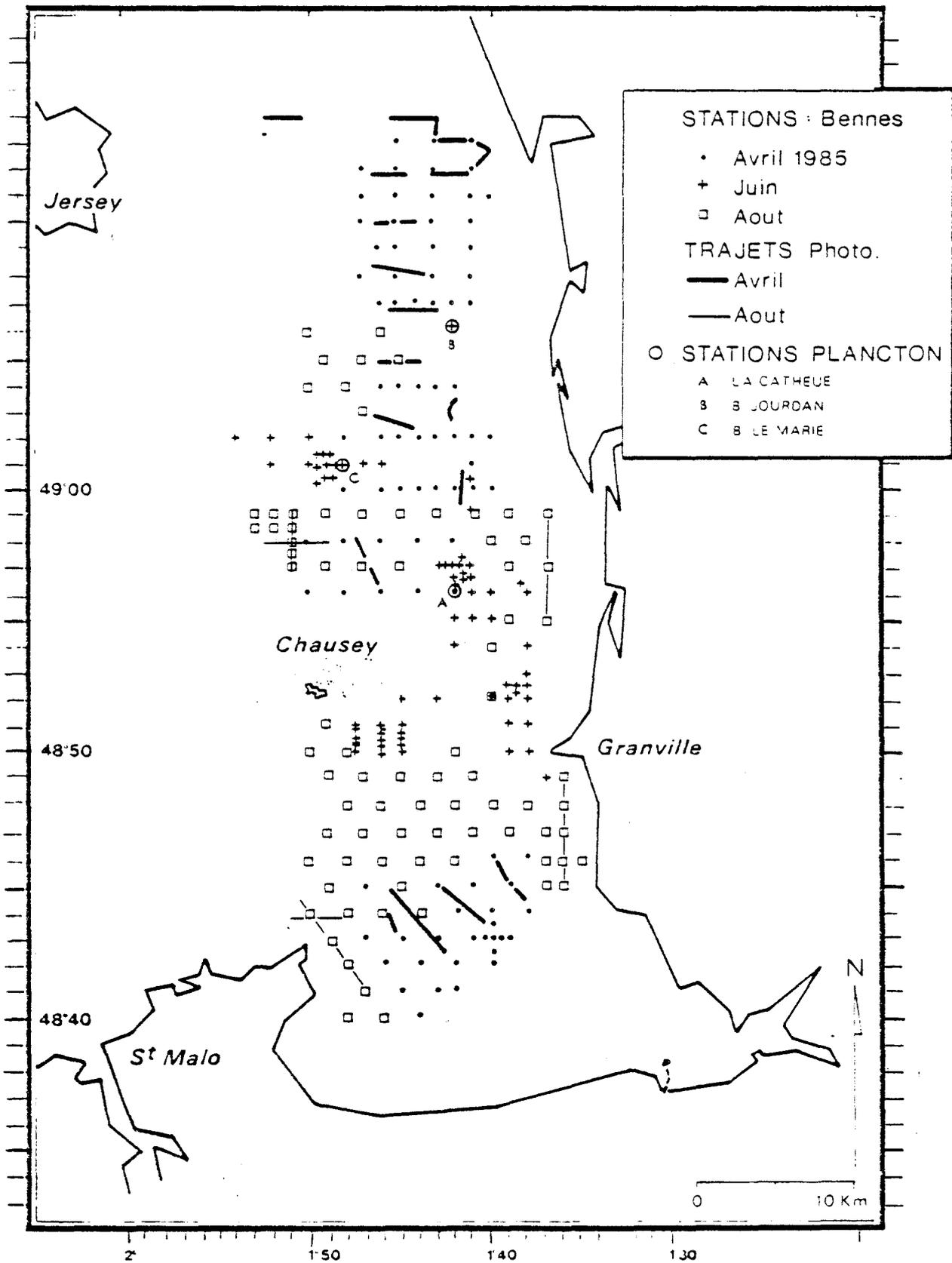


Fig. 1 : Position des points de prélèvement à la benne, des trajets vidéo et des trois points d'échantillonnage du plancton en 1984 et 1985.

Les premières observations de cette espèce dans le golfe normano-breton sont faites en 1974 par Dupouy et Latrouite (1979) en baie de Saint-Brieuc et, en 1976 par Rétière (1979) dans le secteur de Carteret. Récemment les densités présentes dans le secteur de Granville ont pu être évaluées (Blanchard, 1986), l'importance de cette population au sein du macrobenthos et du milieu pélagique a été soulignée.

Ce travail fait le point sur la prolifération de cette espèce dans le golfe et envisage son évolution possible dans les prochaines années.

MATERIEL ET METHODES

Le secteur d'étude se situe le long des côtes ouest de la Normandie (fig. 1), il est limité au nord par le havre de Saint-Germain (49°15'N) et à l'ouest par la longitude 1°50'W pour le domaine benthique et 2°20'W pour les prélèvements pélagiques. A terre, la limite d'investigation est le zéro des cartes marines.

1. Echantillonnage des larves

Les larves de crépidules sont prélevées au moyen d'un filet à plancton WP2 (de 80 µm de vide de maille) utilisé verticalement. La variation saisonnière a été suivie mensuellement de février à novembre 1984 en trois points (A, B, C) du secteur nord de Chausey, et au point C de février à octobre 1985 (fig. 1). Les répartitions spatiales ont été établies au cours de quatre campagnes : mai, juin et novembre 1984 et août 1985 (22 points ; fig. 3).

Parallèlement, la température de l'eau près du fond a été enregistrée en continu, d'avril à juin 1984 et de mars à octobre 1985, par immersion d'une sonde Aandersaa au point C. La température était relevée ponctuellement à chaque mission à l'aide d'un thermomètre à renversement.

2. Echantillonnage du benthos

Les prélèvements ont été réalisés en trois campagnes durant l'année 1985 : 88 stations du 19 au 25 avril, 73 stations les 06-07-08 juin et 81 stations du 28 au 31 août. La couverture géographique ainsi réalisée fournit une vision d'ensemble de la zone, avec un total de 242 points échantillonnés à des intervalles réguliers de un mille (fig. 1).

Les prélèvements, de 0.25 m², sont réalisés à la benne Hamon, à raison de deux échantillons par station. Chaque crépidule est mesurée sur la longueur droite (Ld).

Des observations sous-marines, réalisées en parallèle, ont permis de vérifier que les populations de crépidule ne sont pas réparties uniformément, mais que, des amas denses, de plusieurs dizaines de mètres carrés, succèdent, dans une radiale, à des zones de densité faible sinon nulle.

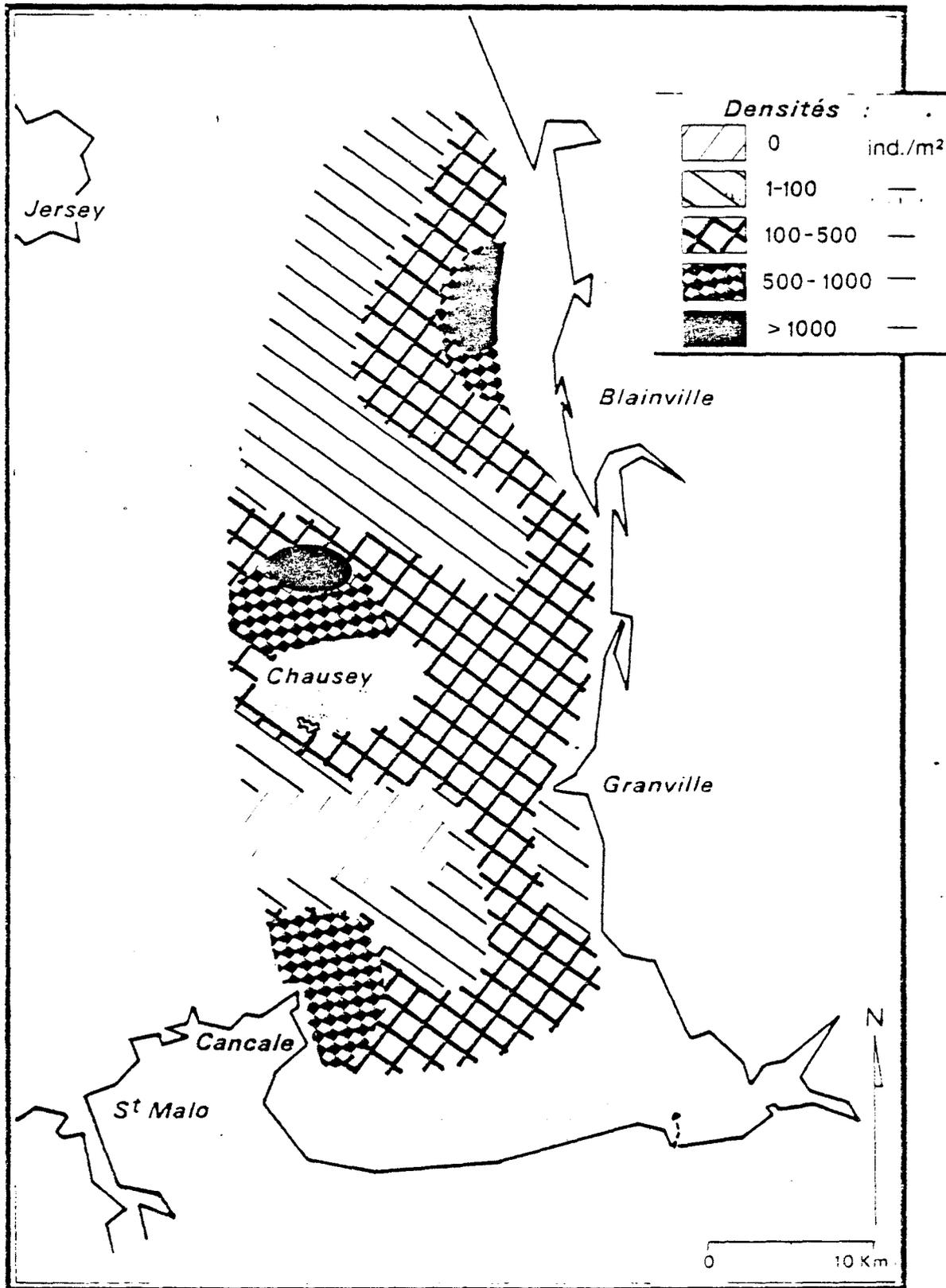


Fig. 2 : Répartition spatiale de Crepidula fornicata sur le fond.

Pour de telles répartitions, l'échantillonnage systématique est inadapté, mais ces prélèvements s'inscrivaient dans le cadre d'une étude d'autres filtreurs dont la répartition est plus régulière. Un échantillonnage stratifié en fonction de la bathymétrie et de la granulométrie aurait vraisemblablement donné sinon une moyenne différente du moins une variance plus faible.

Pour diminuer cette variance un "lissage" des densités observées aurait pu être réalisé au moyen d'une drague, évitant ainsi les variabilités intra-stations dues à l'échantillonnage à la benne.

RESULTATS

1. Répartition spatiale

a) La population benthique

* Densité

Sur 242 stations, la crépidule figure dans plus de la moitié, avec des densités s'échelonnant de 1 à 2193 individus pour 0.25 m^2 , soit un maximum de 9000 par m^2 dans la zone nord-ouest de Chausey.

La figure 2 présente le bilan des densités évaluées par bennes sous forme d'une carte schématique. Les densités les plus importantes sont relevées essentiellement dans trois secteurs :

- sur les platiers rocheux devant Blainville.
- au nord-ouest de Chausey, sur une zone de maërl envasé.
- autour de la pointe de Cancale, dans une zone de cailloutis.

Les zones les plus pauvres se situent au sud de Chausey où la hauteur d'eau est supérieure à 15 m, ainsi que sur le banc de la Catheue qui est une dune hydraulique de sable fin.

La moyenne générale, pour l'ensemble des prélèvements, est de $75.2 \text{ individus/m}^2$ (± 41.64 au seuil de sécurité de 95 %).

Les limites de la zone d'étude encerclent un domaine infralittoral de 1100 km^2 . Sur cette surface calculée par digitalisation, on estime la population de Crepidula fornicata à $8.27 \cdot 10^{10}$, soit plus de 80 milliards d'individus.

* Biomasse

Sur un échantillon de 200 individus prélevés devant Blainville en août, une allométrie longueur droite - poids frais total a été calculée :

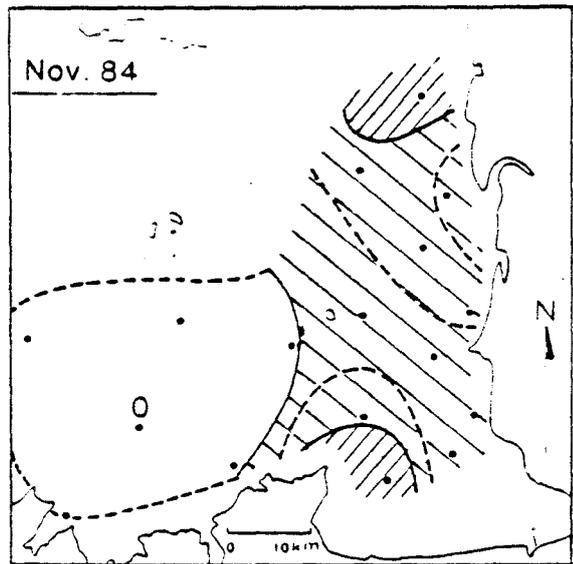
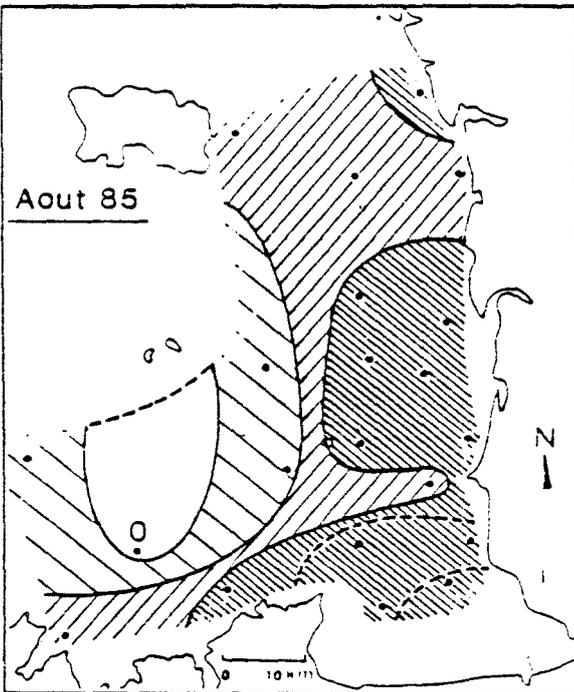
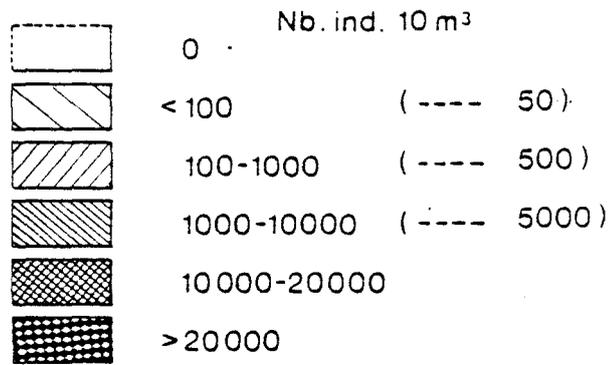
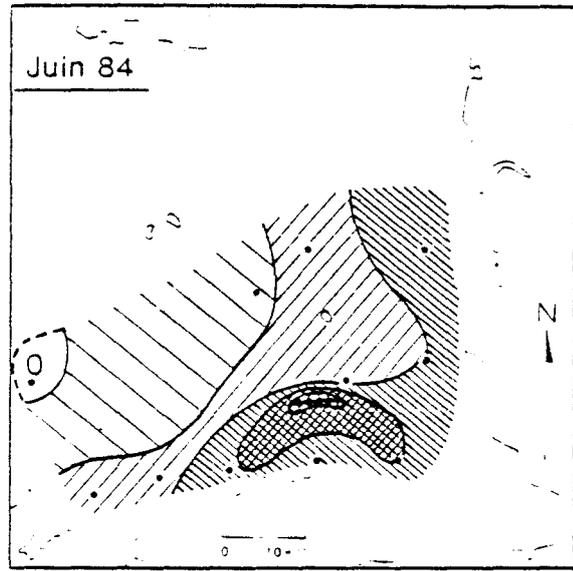
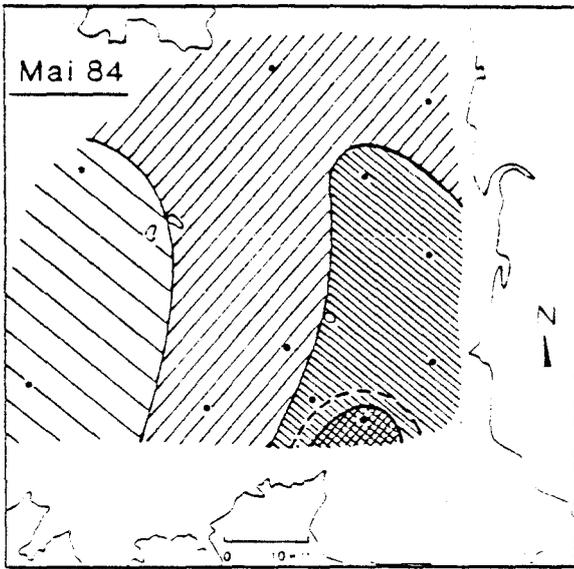


Fig. 3 : Répartition spatio-temporelle des larves de Crepidula fornicata.

$$\log W = 3.125 \times \log L - 9.467$$

L = longueur droite en millimètres ; W = poids frais en grammes.

Une moyenne pondérale est recalculée pour chaque station ; sur le total des 242 stations elle est de 135.7 g/m². Pour l'ensemble du secteur étudié, la biomasse est donc de 149 248 tonnes. L'intervalle de confiance, calculé pour un coefficient de sécurité de 95 % est de 8.10⁴, d'où l'estimation proposée de 150 000 ± 80 000 tonnes de crépidules.

* Facteurs de répartition

- Bathymétrie

La distribution bathymétrique de la crépidule se situe entre 0 et 50 m, mais c'est surtout à la côte que se trouvent les peuplements denses (Coum, 1979). Ceci se confirme dans le golfe normano-breton puisque : de 0 à 10 m la moyenne des densités observées est de 100 individus/m² avec une répartition en taches ; elle n'est plus que de 56 individus/m² au-delà des 10 m de profondeur, de plus sa répartition y est plus homogène.

- Granulométrie

Une analyse des résultats, comparée à la répartition des sédiments superficiels (Vaslet et al., 1979) vérifie que si l'espèce est omniprésente, elle montre un préférendum sédimentaire :

. cailloutis	: 132	individus/m ²
. vases	: 126	"
. graviers bioclastiques	: 106	"
. sables bioclastiques	: 66	"
. graviers lithoclastiques	: 43	"
. sables lithoclastiques	: 17	"

Les fortes densités dans les secteurs envasés s'expliquent par le choix de coquilles mortes comme support pour l'installation de nouvelles cohortes.

- Apports nutritifs

Citant différents auteurs, Coum (1979) propose diverses valeurs du taux de filtration : la valeur maximale est celle proposée par Newell et Kofoed en 1977 de 1.5 litres par gramme de poids sec et par heure.

Pour une densité moyenne sur l'ensemble du secteur de 75.2 individus/m² avec une valeur moyenne pondérale de 0.23 g de chair sèche on obtient 26.46 litres à l'heure. Cette quantité d'eau filtrée par la population de crépidules est donc actuellement relativement faible, et la quantité de nourriture phytoplanctonique disponible, importante dans ce secteur (Erard, 1986) est loin d'être un facteur limitant.

Par contre dans des secteurs de densité maxima ($9000/m^2$) la quantité d'eau filtrée par la population atteindrait avec ce même calcul plus de trois mètres cubes à l'heure, encore ne s'agit-il ici que de la population adulte, la population larvaire augmentant encore ce taux de pompage, qui devient ainsi un facteur limitant pour l'installation et la survie d'autres filtreurs.

b) Les larves

* Répartition spatio-temporelle

La figure 3 montre que les larves de crépidules sont présentes dans la zone côtière en très forte densité au printemps et en été. Les abondances maximales atteignent 8815 larves/10 m³ en août 1985 et 28750 larves/10 m³ au mois de juin 1984 ; soit deux à cinq fois plus qu'en rade de Brest (Coun, 1979). Il est intéressant de noter que les zones d'abondance maximale se superposent très bien à celles des adultes sur le fond. De plus, en ces points, les larves de Crepidula fornicata représentent la quasi totalité des larves de gastéropodes dans les prélèvements de zooplancton (80 % à 96 %) ; Le Fèvre-Lehoërff et al. (1986) observent en septembre 1980 et en juin 1981 des valeurs atteignant 99 % en baie du Mont-Saint-Michel.

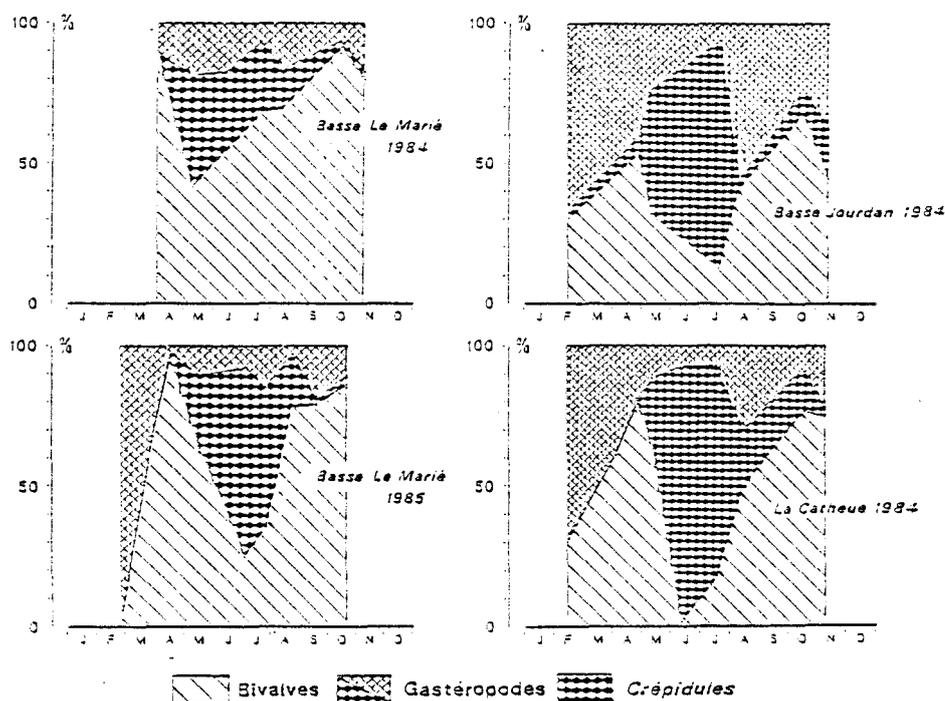


Fig. 4 : Evolution des pourcentages de Crepidula fornicata au sein des larves meroplanktoniques de mollusques en trois points du Cotentin-Centre. (Point A : La Catheue. Point B : Basse Jourdan. Point C : Basse le Marié).

La figure 4 montre l'importance des crépidules au sein des larves de mollusques observées dans les prélèvements. Le total des larves de mollusques représente 7.8 à 15.8 % des densités zooplanctoniques, l'espèce Crepidula fornicata atteignant à elle seule 1.5 à 2.5 % et jusqu'à 12.1 % de l'échantillon en juillet 1985 au point C.

En 1984, l'abondance des crépidules est tout à fait comparable aux trois points A, B et C : 997 à 1365 larves/10 m³ (moyenne annuelle). Nous voyons qu'aux points côtiers A et B cette espèce représente plus de 90 % des mollusques (en juin-juillet) contre 80 % au point C (Basse le Marié) très riche en bivalves (Blanchard et al., 1983).

En 1985, l'abondance des larves de bivalves est restée identique à celle de 1984 au point C (7900 larves/10 m³) cependant que celle des crépidules a augmenté, leur pourcentage au sein des mollusques approche les 90 %.

* Facteurs de répartition

- Hydrologie et courantologie

Erard (1986) montre que le golfe normano-breton est caractérisé par : l'existence de gradients hydrologiques horizontaux du fond de la baie du Mont-Saint-Michel vers le large, ainsi que par une absence de stratification verticale. La modélisation numérique de la circulation résiduelle Lagrangienne par Orbi (1986) montre l'existence de tourbillons cycloniques autour des îles et à la pointe de Cancale, de plus les courants le long des côtes sont très faibles. Enfin, un front hydrologique passant entre Jersey et Guernesey restreint considérablement les échanges avec le large.

Ces caractéristiques favorisent donc les migrations verticales et limitent la dispersion des larves de Crepidula fornicata dont la phase pélagique est de courte durée, environ 15 jours d'après Chipperfield (1951).

- Phytoplancton

Les populations phytoplanctoniques et la production primaire ont été étudiées sur l'ensemble du golfe (Erard, 1986) ; cette étude fait apparaître en baie du Mont-Saint-Michel et à la sortie des havres, des zones de haute productivité (jusqu'à 5684 cellules/m³), qui sont d'autant plus favorables au développement des larves du mollusque filtreur qu'est la crépidule, qu'il s'agit d'espèces de petite dimension (Rhizosolenia fragilissima au printemps : 6 µm et, Leptocylindrus minimus en été : 2-3 µm).

2. Evolution de la population

* Période de reproduction

Le suivi au point C (Basse le Marié) des larves de crépidules en 1984 et 1985 montre que dans le golfe normano-breton, la ponte est continue de février à novembre (fig. 5) comme le décrivent Chipperfield (1951), Conklin (1897), Coum (1979), Le Gall (1980) et, Lubet et Le Gall (1972). La période de ponte maximale se situe de juin à août comme à Luc-sur-Mer (Le Gall, 1980) et en rade de Brest (Coum, 1979) ; dans le bassin de Marennes-Oléron elle se produit un mois plus tôt (Deslous-Paoli, 1985).

Malgré un hiver rigoureux en 1985 (température au fond < 6°C), les larves de crépidules sont présentes dès la fin février et leur abondance croît très rapidement début avril. A cette date, elle est 30 fois supérieure à celle observée l'année précédente. Ces densités larvaires coïncident avec un passage de la température de l'eau de 7°C à 8.5°C, cet accroissement s'étant produit fin avril en 1984.

Par ailleurs, les abondances maximales sont plus élevées en 1985 : 7700 larves/10 m³ (juillet) contre 4800 larves/10 m³ en août 1984.

* Analyse des histogrammes de fréquence de taille

Les histogrammes de fréquence de taille des individus prélevés au cours des trois campagnes "benthos" sont reportés sur la figure 6. L'analyse des stries d'accroissement sur 200 individus permet d'âger ces derniers (Coum, 1979) et d'extrapoler ces résultats à l'ensemble de la population. Avril et juin 1985 offrent deux ensembles à peu près identiques avec plusieurs modes. Le premier, 8 mm en avril et 10 mm en juin, correspond aux individus

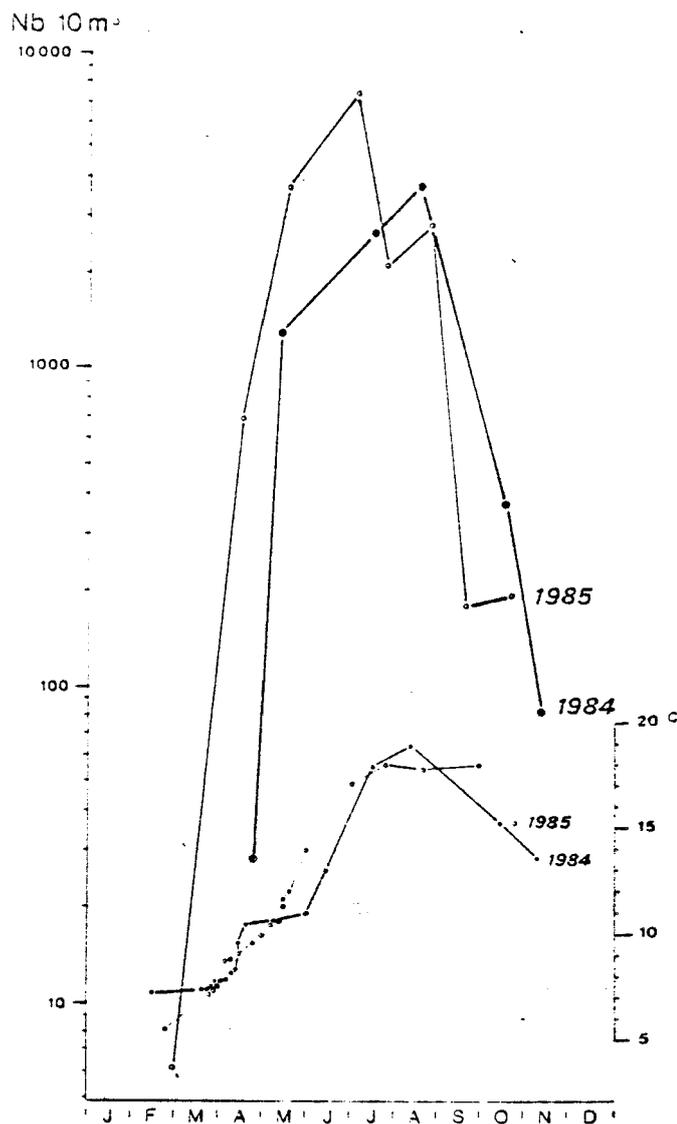


Fig. 5 : Evolution saisonnière des abondances de larves de Crepidula fornicata et de la température près du fond au point C (Basse le Marié).

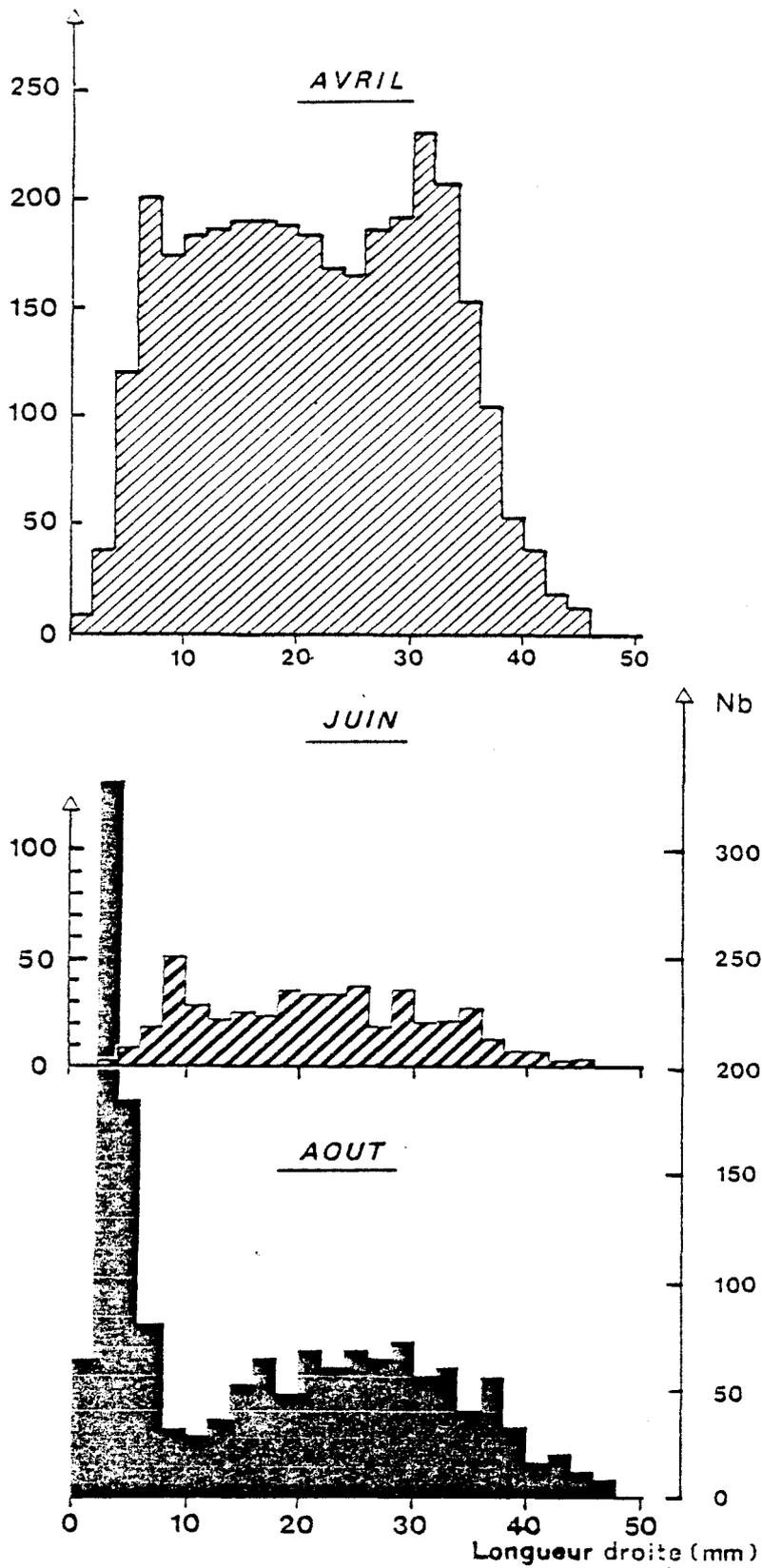


Fig. 6 : Histogrammes de fréquence de taille (Ld) de Crepidula fornicata dans le golfe normano-breton.

nés en 1984 ; le deuxième centré vers 20 mm représente les crépidules âgées de deux ans ; un troisième, groupant celles de trois ans, se situe à 30 mm. Au-delà, les modes ne sont plus distincts.

Dans l'histogramme du mois d'août, la prépondérance d'un mode supplémentaire centré à 4 mm se remarque, il correspond à l'arrivée sur le fond de la cohorte du début de l'été 1985. Ce pic représente 45 % des crépidules échantillonnées en août. Il semble que le recrutement de 1985 soit important comme le confirment les densités larvaires observées.

L'année 1985 a donc été très favorable à Crepidula fornicata tout comme les années 1979 et 1980. En effet : en septembre 1980 Le Fèvre-Lehoërff et al. (1986) trouvent plus de 1000 larves/10 m³ ; par ailleurs la plupart des animaux situés à la base des chaînes sont âgés de cinq à six ans, alors que l'espèce a une durée de vie d'environ dix ans (Le Gall, 1980).

CONCLUSION

Les moyens d'échantillonnage benthique inadaptés à cette espèce, ne permettent qu'une estimation du stock assortie d'une large erreur, cependant le chiffre de 150 000 tonnes de crépidules sur ce secteur de Granville est important, d'autant que les estrans qui l'entourent sont largement colonisés.

Au vu des densités larvaires en évolution, et de l'abondance des jeunes cohortes, on peut confirmer les observations faites par les professionnels, à savoir que, sur l'ensemble du golfe normano-breton, l'espèce semble en pleine expansion alors qu'en baie de Seine, infestée depuis plus longtemps (de Kergariou et al., 1979), elle semble en phase stationnaire (Le Gall, com. pers.).

Connaissant le préférendum bathymétrique de la crépidule, il y a peu de chance pour qu'elle envahisse les zones plus profondes du golfe. Par contre, elle risque d'occuper totalement les secteurs déjà infestés où elle dispose de place et de nourriture : c'est le cas de la baie de Saint-Brieuc, du fond de la baie du Mont-Saint-Michel jusqu'à Granville, mais également des estrans et des platiers du Cotentin enrichis par les apports telluriques. Il est à craindre qu'elle prolifère jusqu'au cap de Carteret, puisque sur la façade ouest du Cotentin, il existe (fig. 7) un courant résiduel sud-nord (Orbi, 1986).

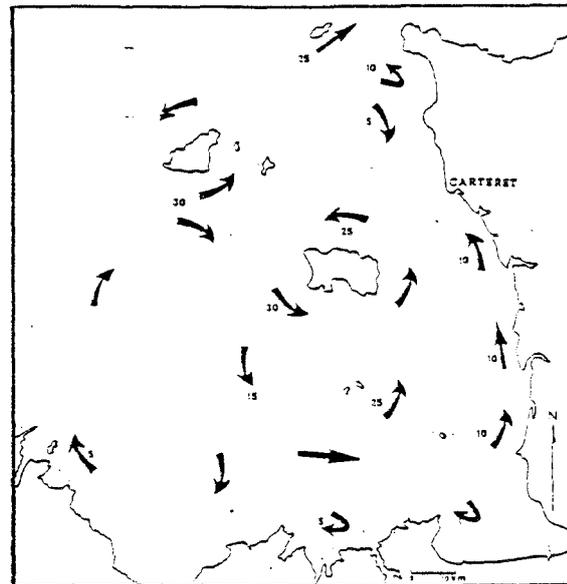


Fig. 7 : Circulation résiduelle de marée dans le golfe normano-breton. d'après Orbi, 1986.

La remise à l'eau des crépidules draguées lors des pêches de coquillages, alors qu'une loi du 30.12.1932 oblige leur destruction, et l'absence de facteurs limitants, sont donc des facteurs favorables à l'extension de Crepidula fornicata au cours des prochaines années.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BLANCHARD, M., 1986. Etude régionale intégrée du golfe normano-breton. Vol. III. Rapport IFREMER pour la CEE, n° 842-F : 180 p.
- BLANCHARD, M., CHARDY, P., et BERTHOU, P., 1983. Les bivalves. in Etude écologique du site Cotentin-Centre. Vol. III. Rapport CNEXO pour EDF : 183 p.
- CHIPPERFIELD, P.N.J., 1951. The breeding of Crepidula fornicata L. in the river Blackwater, Essex. J. Mar. Biol. Assoc. U.K., 30 : 49-71.
- CONKLIN, E.G., 1897. The embryology of Crepidula, a contribution to the cell linkage and early development of some marine Gastropods. J. Morph., XIII : 227 p.
- COUM, A., 1979. La population de crépidules Crepidula fornicata (L. 1758) en rade de Brest. Ecologie et dynamique. Thèse 3e cycle, Ocean. Biol., Univ. Bret. Occ. : 133 p.
- DESLOUS-PAOLI, J.M., 1985. Crepidula fornicata L. (Gastéropode) dans le bassin de Marennes - Oléron. Structure, dynamique et production d'une population. Oceanologica Acta, 8 (4) : 453-460.
- DESLOUS-PAOLI, J.M., et HERAL, M., 1986. Crepidula fornicata L. (Gastéropode, Calyptraeidae) dans le bassin de Marennes-Oléron : composition et valeur énergétique des individus et des pontes. Oceanologica Acta, 9 (3) : 305-312.
- DUPOUY, H., et LATROUITE, D., 1979. Le développement de la crépidule sur le gisement de coquilles St-Jacques de la baie de St-Brieuc. Sciences et Pêche, n° 292 : 13-19.
- ERARD, E., 1986. Etude régionale intégrée du golfe normano-breton. Vol. II. Rapport IFREMER pour la CEE, n° 842-F : 143 p.
- de KERGARIOU, G., LATROUITE, D., CLAUDE, S., et PERODOU, D., 1979. Extension de la crépidule (Crepidula fornicata) en Manche orientale. Rapport CIEM/CM 1979/K, 15 : 5 p.
- LE FEVRE-LEHOËRFF, G., VERCELLI, C., et QUINIOU, F., 1987. Influence des limites hydrologiques sur la répartition du zooplancton dans le golfe normano-breton (Manche ouest). Jour. Rech. Oceano. (à paraître).
- 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 (mollusque mésogastéropode). Thèse Dr ès Sciences Nat., Univ. Caen : 251 p. + annexes.

- LUBET, P., et LE GALL, P., 1972. Recherches préliminaires sur la structure des populations de Crepidula fornicata Phil, mollusque mésogastéropode. Bull. Soc. Zool. France, 97 : 211-222.
- MARTEIL, L., 1963. La crépidule (Crepidula fornicata) en France. Sciences et Pêche, n° 121 : 6 p.
- MARTEIL, L., 1965. Extension de l'aire géographique de Crepidula fornicata (L.) pendant l'année 1964. Sciences et Pêche, n° 135 : 5-6.
- ORBI, A., 1986. Circulation de marée dans le golfe normano-breton. Thèse 3e cycle, Univ. Bret Occ. : 229 p.
- RETIERE, C., 1979. Contribution à la connaissance des peuplements benthiques du golfe normano-breton. Thèse Dr es Sciences Nat., Fac. Sci. Rennes : 370 p.
- VASLET, D., LARSONNEUR, C., et AUFFRET, J.P., 1979. Les sédiments superficiels de la Manche. Carte au 1/500 000. BRGM édit. Orléans.