

MISE EN EVIDENCE PAR TRAÇAGE ISOTOPIQUE NATUREL DES RESSOURCES TROPHIQUES DES MOULES DANS LA BAIE DE L'AIGUILLON (FRANCE)

Pierre RICHARD⁽¹⁾, Gérard BLANCHARD⁽²⁾ & Philippe GOULLETQUER⁽³⁾

⁽¹⁾CREMA L'Houmeau, UMR I0 CNRS-IFREMER, BP 5, 17137 L'Houmeau (prichard@ifremer.fr)

⁽²⁾LBEM, Université de La Rochelle, Avenue Marillac, 17042 La Rochelle Cedex (gblancha@univ-lr.fr)

⁽³⁾IFREMER-LCPC, Ronce-les-Bains, 17320 Ronce-les-Bains (pgoulett@ifremer.fr)

Mots-Clés : moule, source trophique, isotope stable, production primaire, détritux

Résumé : les ressources trophiques des moules de bouchots et de filières de la Baie de l'Aiguillon ont été caractérisées et leur contribution à la nourriture des Mollusques estimée par traçage isotopique naturel. La matière organique terrigène ($\delta^{13}\text{C} = -27$ à -34 ‰) a un rôle relativement mineur, elle contribue en moyenne à un peu plus de 10 % des ressources des moules, avec une importance un peu plus grande en hiver (15 à 30 %). Une forte variabilité saisonnière est observée dans l'utilisation des sources océaniques ($\delta^{13}\text{C} = -19$ à -21.5 ‰) et littorales benthiques (microphytobenthos et détritux de spartines, $\delta^{13}\text{C} = -12.0$ à -16.7 ‰). Globalement, les ressources trophiques viennent principalement des productions benthiques pour les moules élevées sur bouchots, surtout dans le Sud de la Baie, et du phytoplancton pour les moules élevées sur filières.

Abstract: *the trophic resources of cultivated mussel have been characterized and their contribution to the food of these molluscs estimated in the Bay of Aiguillon (France) through the analysis of their natural C and N isotope composition. The contribution of terrestrial organic matter ($\delta^{13}\text{C} = -27$ to -34 ‰) to mussel food resources is around 10% along the year, except in winter (15 to 30 %). A large seasonal variation is observed in the utilization of oceanic phytoplankton ($\delta^{13}\text{C} = -19$ to -21.5 ‰) and of littoral benthic productions (microphytobenthos and phanerogame detritus, $\delta^{13}\text{C} = -12.0$ to -16.7 ‰). Overall, the main food source of mussels is formed by benthic productions for molluscs grown on poles, in peculiar in the South of the Bay, and by phytoplankton for molluscs cultivated on ropes in high water.*

INTRODUCTION

Dans la Baie de l'Aiguillon, la mytiliculture est l'activité économique la plus importante et la stagnation de la production ces dernières années a conduit à la mise en place de nouveaux types de culture comme l'élevage sur filières en pleine eau, mais aussi à développer la connaissance du fonctionnement de l'écosystème pour mieux le gérer. Les premières études sur la capacité trophique de ce système, essentiellement basées sur le besoin alimentaire des mollusques mis en relation avec la matière organique particulière de la colonne d'eau ont mis en évidence l'importance du matériel détritux dans ce milieu (Barillé, 1996). A cause de la très grande variabilité qualitative de ce type de matière organique, son origine et son utilisation par les mollusques sont difficiles à estimer.

Cette étude a donc été entreprise pour analyser, par traçage isotopique naturel, les contributions des diverses sources trophiques des moules dans la Baie de l'Aiguillon.

MATERIEL ET METHODES

La Baie de l'Aiguillon est une baie macrotidale de très faible profondeur, qui s'ouvre sur l'océan par le Pertuis Breton (Fig. 1). Dans sa partie interne, les vasières intertidales de vase très fine couvrent toute la surface à l'exception du chenal correspondant au débouché de la Sèvre Niortaise. Ces vasières nues sont bordées côté continent par un large shore à spartines, et côté mer par les cultures de moules sur bouchots (sites d'étude 1 et 2). Ces dernières s'étendent vers le Nord le long des côtes vendéennes, sur un substrat beaucoup plus sableux (sites 3 à 5). Les cultures de moules sur filières ont été installées dans la partie externe de la baie (sites 6 et 7).

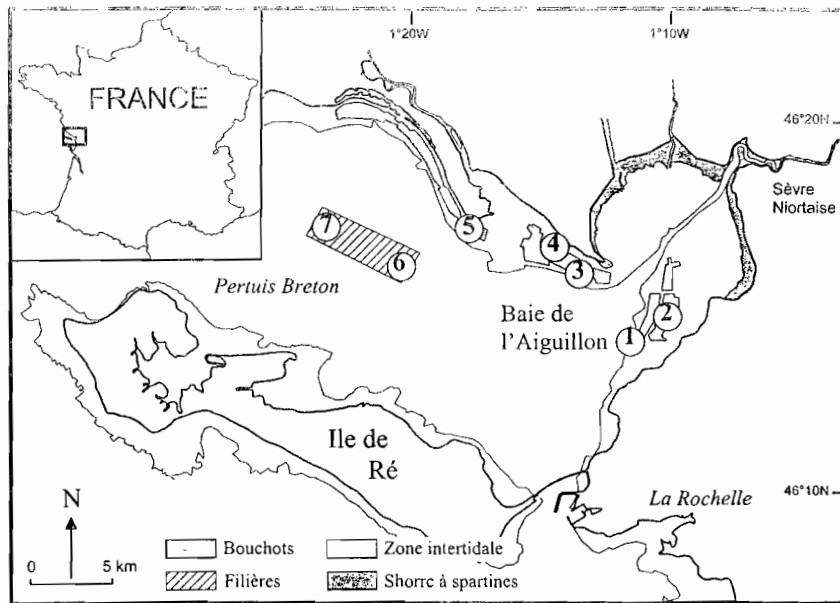


Fig. 1. Localisation des sites d'étude

- 1) La Carrelère
- 2) L'Orpineau
- 3) Les Palliers
- 4) Passe de l'Eperon
- 5) Pointe de la Roche
- 6) Filières Sud
- 7) Filières Nord

Les moules ont été collectées sur ces sites à trois périodes de l'année (fin d'été, fin d'hiver et fin de printemps), et leur muscle adducteur prélevé pour analyse isotopique. Des échantillons des différentes sources primaires ont été échantillonnés aux mêmes périodes. Pendant toute la durée de l'étude, des échantillons d'eau ont été prélevés mensuellement sur les filières et dans la Sèvre Niortaise à Marans pour analyse de la matière organique (pigments chlorophylliens, C/N, rapports isotopiques). Tous les échantillons ont été préparés et analysés pour les différentes analyses selon les méthodes décrites par Riera et Richard (1996).

RESULTATS

Caractérisation isotopique des sources de matière organique

Les différentes sources primaires de matière organique présentes dans le bassin sont très bien caractérisées par la composition isotopique du carbone mais moins bien par celle de l'azote, beaucoup plus variable au cours de l'année (Fig. 2).

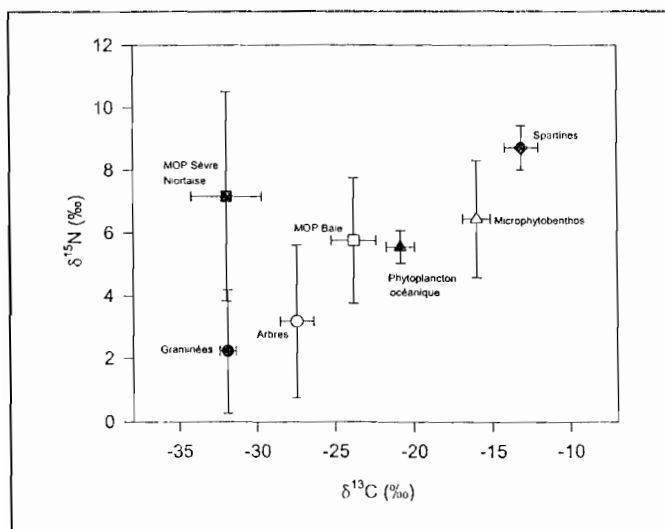


Fig. 2. Compositions isotopiques (moyenne annuelle et écart-type) des sources primaires et de la MOP dans la Baie de l'Aiguillon et dans la Sèvre Niortaise

La MOP de la Sèvre Niortaise montre une évolution saisonnière très marquée : en hiver, elle est dominée par les détritiques ($C/Chla > 475$) provenant de la végétation supérieure ($\delta^{13}C = -28$ à -30 ‰, $\delta^{15}N = 2,5$ à 4 ‰) alors qu'au printemps se développe une forte biomasse phytoplanctonique ($Chla = 25$ à 40 $\mu g.l^{-1}$), se traduisant par une composition isotopique très différente ($\delta^{13}C = -32,5$ à -35 ‰, $\delta^{15}N = 9$ à 11 ‰).

Dans la zone des filières, la MOP montre aussi une variabilité saisonnière importante avec des successions de blooms phytoplanctoniques au printemps et en été ($Chla = 7$ à 11 $\mu g.l^{-1}$), qui se répercutent

sur la composition isotopique ($\delta^{13}\text{C} = -22,5$ à $-20,3$ ‰, $\delta^{15}\text{N} = 6,7$ à $8,4$ ‰), alors qu'en hiver prédominent les détritiques ($\text{C/Chla} > 700$) de végétation supérieure ($\delta^{13}\text{C} = -25,5$ à $-23,5$ ‰, $\delta^{15}\text{N} = 2,5$ à 7 ‰).

Variation saisonnière de la composition isotopique des moules

La composition isotopique des moules montre une forte variabilité à la fois spatiale et temporelle (Fig. 3).

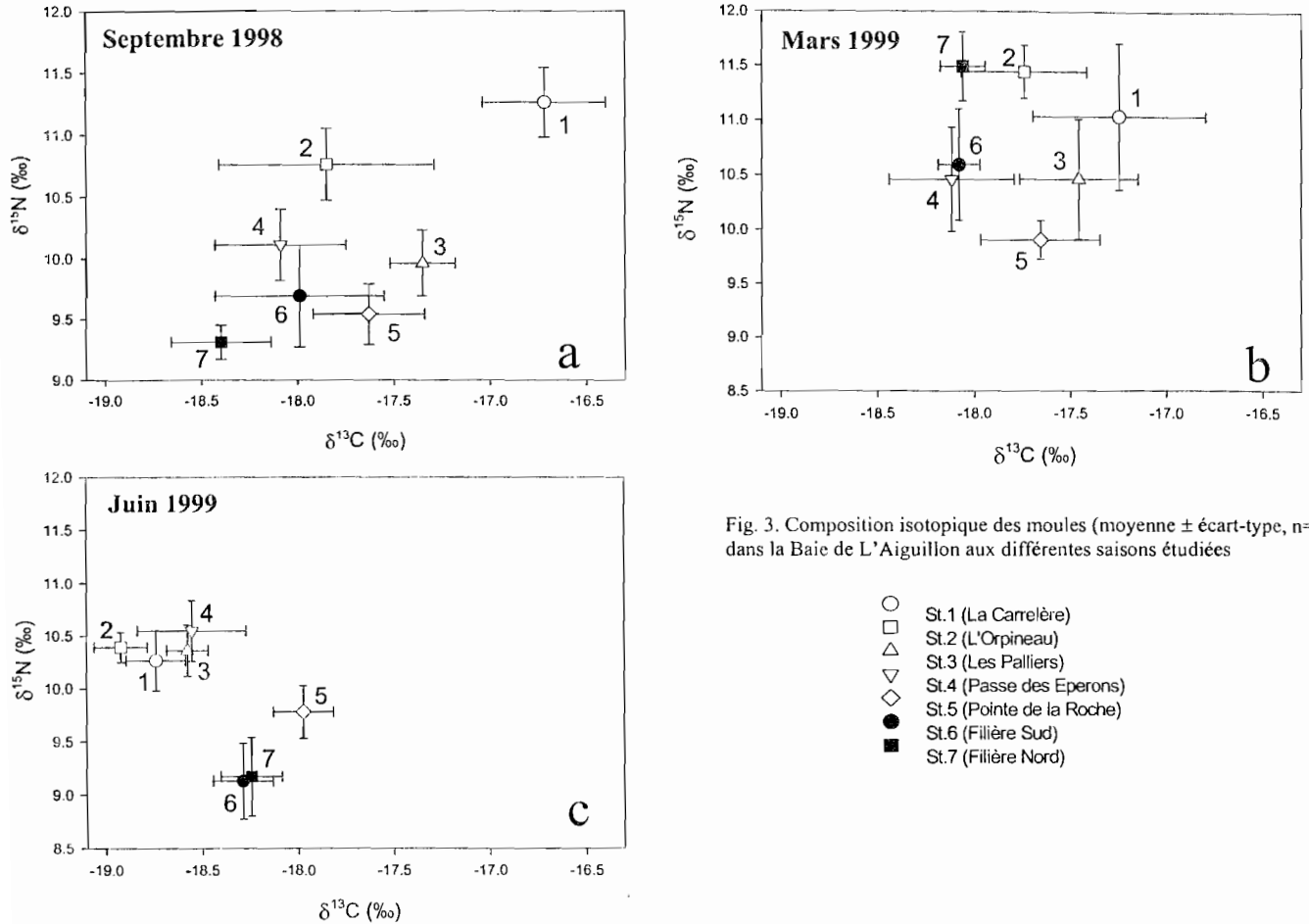


Fig. 3. Composition isotopique des moules (moyenne \pm écart-type, $n=5$) dans la Baie de L'Aiguillon aux différentes saisons étudiées

- St.1 (La Carrelère)
- St.2 (L'Orpineau)
- △ St.3 (Les Palliers)
- ◇ St.4 (Passe des Eperons)
- St.5 (Pointe de la Roche)
- St.6 (Filière Sud)
- St.7 (Filière Nord)

A la fin de l'été (Fig. 3a), les stations sont très bien individualisées : les moules montrent des valeurs de plus en plus appauvries à la fois en ^{13}C et en ^{15}N depuis les stations les plus au sud jusqu'aux filières. A la fin de l'hiver (Fig. 3b), les valeurs mesurées sont plus proches les unes des autres, et globalement plus enrichies en ^{15}N , alors qu'à la fin du printemps (Fig. 3c), elles se répartissent en trois groupes : les stations 1 à 4, aux valeurs très voisines et bien distinctes des stations des filières, plus pauvres en ^{15}N et plus riches en ^{13}C , mais aussi de la station 5 qui est intermédiaire.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les compositions isotopiques et les variations saisonnières des sources et de la MOP de la baie et de la Sèvre sont semblables à ce qui avait été mesuré auparavant dans le bassin de Marennes-Oléron et dans le Charente (Riera *et al.*, 1996, Richard *et al.*, 1997). La signature isotopique très proche des spartines et du microphytobenthos ne permet pas de séparer clairement ces deux sources de matière organique, qui sont considérées ensemble ici.

Les apports terrigènes par la Sèvre Niortaise apparaissent d'une importance mineure dans la Baie de l'Aiguillon. Leurs $\delta^{13}\text{C}$ très négatifs au printemps et en été n'influencent pas la composition isotopique de la MOP de la baie, du fait sans doute des faibles débits des rivières, alors qu'ils ont un effet plus visible en hiver. De même la contribution de ces apports terrigènes aux ressources trophiques des moules

n'est sensible qu'en hiver (entre 15 et 30% des ressources), comme cela a aussi été observé dans le bassin de Marennes-Oléron (Riera et Richard, 1997), mais reste toujours minoritaire (moins de 10 %) par rapport aux autres sources : productions benthiques (microphytobenthos et spartines) et phytoplancton océanique. Les deux types de culture (sur bouchots et sur filières) ont des sources de nourriture bien distinctes seulement au printemps avec une influence forte du phytoplancton océanique sur les filières et des productions benthiques sur les bouchots, mais avec là une influence des détritiques terrestres remis en suspension qui explique les valeurs appauvries en ^{13}C et enrichies en ^{15}N par rapport aux filières. Pendant l'été, les conditions météorologiques plus calmes favorisent l'utilisation de ressources beaucoup plus localisées, ce qui entraîne des signatures caractéristiques des stations, alors qu'en hiver l'augmentation de l'hydrodynamisme a l'effet inverse. Ceci montre bien l'utilité de considérer à la fois les différentes sources à une échelle locale et les conditions hydrologiques du système pour estimer les ressources trophiques réellement utilisées dans ce type d'écosystème.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARILLE A.-L., 1996. Contributions à l'étude des potentialités conchylicoles du Pertuis Breton. Th. Doc. Océanologie, Univ. Aix-Marseille II.
- RIERA P. & RICHARD P., 1996. Isotopic determination of food sources of *Crassostrea gigas* along a trophic gradient in the estuarine Bay of Marennes-Oléron. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 42, 347-360.
- RIERA P., RICHARD P., GREMARE A. & BLANCHARD G., 1996. Food source of intertidal nematodes in the Bay of Marennes-Oléron (France), as determined by dual stable isotope analysis. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 142, 303-309.
- RICHARD P., RIERA P. & GALOIS R., 1997. Temporal variations in the chemical and carbon isotope compositions of marine and terrestrial organic inputs in the Bay of Marennes-Oléron (France). *J. Coast. Res.*, 13, 879-889.
- RIERA P. & RICHARD P., 1997. Temporal variations of $\delta^{13}\text{C}$ of particulate organic matter and oysters (*Crassostrea gigas*) in Marennes-Oléron Bay (France): effect of freshwater inflow. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 147, 105-115.

Remerciements : Ce travail a pu être réalisé grâce à un financement du Conseil Général de Charente-Maritime (contrat n° 98000-127) et avec l'aide appréciée de James Grizon, Didier Leguay et Alain Fillon (Laboratoire IFREMER-DEL L'Houmeau) pour l'échantillonnage, ainsi que de Lucette Joassard pour les analyses biochimiques.