PERTURBATIONS OBSERVEES CHEZ LA PALOURDE *RUDITAPES DECUSSATUS* ET LA DATTE DE MER *LITHOPHAGA LITHOPHAGA* COLLECTEES AU NORD DE LA TUNISIE.

Najoua TRIGUI EL MENIF[1]*, F. JAAFAR KEFI[1] et M. LE PENNEC[2]

1- Université de Carthage, Faculté des Sciences de Bizerte, Département de Biologie,
Laboratoire de Biosurveillace de l'Environnement, Tunisie.
2- Institut Universitaire Européen de la Mer, Université de Bretagne Occidentale,
Technopôle Brest Iroise, 29280 Plouzané, France.
*trigui Najoua <elmunif2004@yahoo.fr

ملخص

اضطرابات ثنائيات الصدف عند القفالة *Ruditapes decussatus* وعند بلح البحر *Lithophaga lithophaga* التي تم التقاطها بشمال تونس الساحلية: تبرز هذه الدراسة تشوهات لاحظناها في لحم القفالة *Ruditapes decussatus* التي تم التقاطها في بحيرة تونس الشمالية كما تسجل بعض الاضطرابات التي تخص قوقعة بلح البحر *Lithophaga lithophaga* المتأتية من شرم بنزرت. فبالنسبة للقفالة، لاحظنا ظهور مثاعب إضافية استنشاقية واستنثارية ثانية تبرز من المثاعب الأصلية المنفصلة حيث يبدو كل مثعب منهما على شكل « Y» بفتحتين في مؤخرتهما الخلفيتين. أما بالنسبة لبلح البحر، فقد لوحظت اضطرابات على مستوى قشرة قوقعية بلح البحر من داخله و خارجه على حد سواء، وهذه الإضطرابات ناتجة عن وجود كائنات بحرية من الافقاريات مثل ديدان الفول السوداني وديدان حلقية التي تسكن في أنفاق محفورة داخل قشرة القوقعية. إن شفافية سمك قوقعة بلح البحر يؤدي، عند وجود كائنات حية تعيش فيها إلى إحداث تشوهات في الشكل الداخلي والخارجي لقوقعية بلح البحر.

كلمات مفاتيح : القفالة، بلح البحر، تشوهات، بحيرة تونس الشمالية

RESUME

La présente étude a porté sur une anomalie morphologique observée chez la palourde européenne *Ruditapes decussatus* collectée dans le lac nord de Tunis et des perturbations coquillières relevées chez la datte de mer *Lithophaga lithophaga* prélevée dans la baie de Bizerte. L'examen de la partie molle et de la coquille de ces deux espèces de bivalves a révélé une malformation chez la palourde européenne qui consiste en la différenciation de deux siphons inhalant et exhalant surnuméraires prenant naissance des deux siphons habituels, complètement séparés, inhalant et exhalant. Les siphons en forme de Y possèdent ainsi 4 ouvertures fonctionnelles au lieu de 2. Chez la datte de mer *Lithophaga lithophaga*, nous avons relevé la présence de perturbations coquillières qui touchent la valve du côté externe et interne. Nous avons mis en évidence la présence d'annélides perforateurs et de sipunculiens vivant à l'intérieur de galeries intravalvaires creusées vraisemblablement par ces invertébrés. La fine épaisseur de la coquille pourvue de galeries entraine des malformations morphologiques coquillières observées chez ce bivalve lithophage.

Mots clés: perturbation, malformation, Mollusque, Tunisie.

ABSTRACT

Abnormalities observed in the europeen clam *Ruditapes decussatus* and the mussel date *Lithophaga lithophaga* in north of Tunisia : The present study concerned a morphological abnormality observed at the European clam *Ruditapes decussatus* collected in the north lake of Tunis and the shell disturbances raised to *Lithophaga lithophaga* taken in the bay of Bizerta. The examination of the soft part and the shell of these two sorts of bivalves revealed a deformation at the European clam who consists of the differentiation of two siphons inhaling and exhaling originating supernumeraries both usual siphons, siphons in the form of Y so possesses 4 functional openings instead of 2. To the sea date *Lithophaga lithophaga*, we raised the presence of shell disturbances which get the valve of the external and internal side. We put in evidence the presence of perforating annelids and sipunculians living inside intravalves galleries dug credibly by these invertebrates. The soft thickness of the shell provided with galleries entails morphological shell deformations and fragility observed to this lithophagous bivalve.

Key word*:* perturbation, malformation, Mollusc, Tunisia

INTRODUCTION

Durant les 3 dernières décennies, certains sites se trouvent exposés à une pollution multiple d'origine urbaine et industrielle. Plusieurs auteurs ont mentionné l'influence des agressions du milieu environnant qui peuvent engendrer soit des malformations coquillières soit une épibiose caractérisée engendrée par la fixation d'invertébrés qui trouvent dans ces coquilles un substitut de substrat leur permettant d'étendre leur niche écologique. Witman et Suchanek (1984), Wahl (1996), Buschbaumand Reise (1999), Buschbaum et Saier (2001) ont mis en évidence l'influence négative de la fixation des bernacles au niveau de la coquille des gastéropodes. Ces dernières engendrent, non seulement une perturbation de la coquille, mais aussi une réduction de la mobilité du mollusque, une diminution de sa fécondité et peuvent même entrainer sa mort. Par ailleurs, Thieltges et Buschbaum (2007) ont montré que la fixation de bernacle sur la coquille de *Littorina littorea* augmente le taux d'infestation du gastéropode par l'annélide perforateur *Polydora ciliata*. Ce genre de polychète a été également signalé, entrainant des anomalies coquillières très remarquées chez *Crassostrea gigas* (Catherine *et al*., 1989) et chez *Chione fluctifraga* (Tinoco-Orta et Caceres Martınez, 2003).

Depuis 2000, Plusieurs travaux de recherches ont été entrepris, relatives à plusieurs espèces de mollusques bivalves et gastéropodes d'intérêt économique en Tunisie. Ces travaux ont mis en évidence la maladie de l'anneau brun affectant la coquille de la palourde européenne *Ruditapes decussatus* (El Bour *et al*., 2002). Trigui El-Menif *et al*. (2005) ont identifié un bivalve lithophage *Gastrochaena dubia* et de sipunculiens vivant dans la coquille de la praire *Venus verrucosa*.. Par ailleurs, Jaafar Kefi *et al*., (2004) ont identifié la présence d'un annélide perforateur *Dodecaceria concharum* qui creuse a pour effet des galeries dans la coquille de la datte de Mer *Lithophaga lithophaga*. Les travaux de Trigui El-Menif *et al.* (2006) ont montré qu'une malformation morphologique peut toucher la masse viscérale du gastéropode *H. trunculus*, la femelle développe un tractus génital mâle (canal déférent ou/et un pénis) chez la femelle.

L'objectif de cette étude est de présenter d'autres anomalies observées chez la palourde européenne *Ruditapes decussatus* et la datte de mer *Lithophaga lithophaga*.

MATERIEL ET METHODES

Des individus de *Ruditapes decussatus* et *Lithophaga lithophaga* ont été isolés de lots prélevés mensuellement de septembre 2002 à août 2003 pour la datte de mer *Lithophaga lithophaga* dans la baie de Bizerte à une profondeur allant de 3 à 4m et de janvier à juillet 2003 pour la palourde *Ruditapes decussatus* dans la station du club du lac nord de Tunis (fig.1).

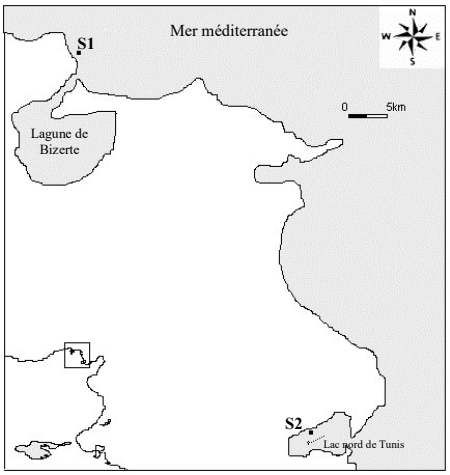

Fig.1 : carte de la Tunisie et stations de prélèvement. S1 : baie de Bizerte, S2 : lac nord de Tunis

L. lithophaga est prélevée dans le cadre d'une étude bio-écologique de cette espèce (Jaafar Kefi, 2004), alors que R. decussatus a servi de proies pour le bigorneau *Hexaplex trunculus* élevé en aquarium pour une étude écotoxicologique (Abidli, 2007). Le nombre de spécimens prélevé par mois varie de 80 à 190.

RESULTATS

Malformations observées chez la palourde *Ruditapes decussatus*

L'anomalie révélée chez la palourde *R. decussatus* consiste en la présence de deux siphons secondaires prenant naissance des siphons primaires inhalant et exhalant.

Au cours du mois de mars 2003, nous avons constaté la présence d'un spécimen sur 172 pourvu d'un siphon inhalant primaire sur lequel se développe, du côté dorsal, un autre siphon, court et fonctionnel, d'une longueur de 8 à 10 mm environ (fig.2 A-B). Le point d'attache du siphon inhalant secondaire se fait à environ 1 cm de l'orifice du siphon inhalant primaire.

Le siphon exhalant montre, chez le même individu, un petit bourgeon de 1 à 1,5mm qui se forme du côté ventral du même siphon (fig 2 C). Ce bourgeon prend naissance également à environ 1 cm de l'orifice du siphon exhalant au même niveau que le petit siphon inhalant secondaire. En fonctionnement, le siphon exhalant secondaire, pourvu de ses soies se montre beaucoup moins développé (fig. 2 D), il mesure entre 2.5 et 3.5mm. La largeur du siphon commun inhalant de la palourde anormale mesure quant à lui environ 8mm contre 4 à 5 mm chez la palourde normale (fig. 2 E). Nous avons constaté que les cavités des siphons

inhalants ainsi que celles des siphons exalants primaire et secondaire sont communicantes.
La dissection de la partie molle de cet individu montre que cette palourde est une femelle. L'observation d'un frottis réalisé sur la gonade montrant des ovocytes en vitellogenèse.

Perturbations observées chez la datte de mer *Lithophaga lithophaga*

L'examen d'environ 1400 spécimens de différentes tailles nous a permis de mettre en évidence des perturbations coquillières qui touchent les parties externe et interne des valves.
Malgrè la fine épaisseur de la coquille de la datte de mer, certaines annélides tubicoles creusent des galeries intracoquillières (fig.2 G-H-I). Ces tubes, calcaires (fig. 2 G) ou membraneux (fig. 2 H), s'ouvrent soit du côté dorsal soit du côté postérieur, proche de l'emplacement des siphons de la datte de mer. Du côté interne, les galeries se présentent sous forme de fines bousouflures ayant la forme de tubes creusés (fig.2 J). Certains spécimens, à taux annuel de 0.26%, montrent un renflement exagéré à la base de quelques tubes d'annélides (fig. 2 K-L). Après élimination de la couche périostracale et calcaire, cette formation fait environ 5 à 12mm de longueur et 3 à 8 mm de largeur (fig.2 M). Nous avons pu extraire un annélide perforateur que nous avons identifié comme l'espèce *Dodecaceria concharum.*
Certains individus dont la taillle est supérieure à 70mm présentent une galerie profonde creusée au bord postérieur de la coquille (fig.2 N). Cette galerie abrite un sipunculien de 2mm de long. L'introvert du sipunculien est pourvu d'une épine qui mesure environ 0.3 mm de long (fig. 2 O).

CONCLUSION ET DISCUSSION

La palourde européenne *R. decussatus* est pourvue de deux siphons complétement séparés l'un de l'autre alors que la palourde japonaise *Ruditapes philippinarum* présente deux siphons soudés au niveau moyen et antérieur (fig. 2 F).
La mise en évidence d'un spécimen muni à la fois de deux siphons primaires séparés (rappelant la palourde européenne) sur lesquels se différencient un siphon secondaire sur chacun d'eux nous laisse penser qu'il s'agit vraisemblablement d'une mutation. La qustion posée dans le cadre de ce travail est de savoir si cette mutation est favorisée par la présence de l'espèce japonaise *R. philippinarum* d'origine indo-pacifique introduite dans le lac de Tunis (Bensouissi *et al*., 2005) ou bien relative à l'introduction volontaire d'une population de *Ruditapes decussatus* dans la lagune de Bizerte par Gimmazane et Medhioub (1979) dans le but d'évaluer et de comparer la croissance de la palourde japonaise avec l'espèce autochtone *R. decussatus*. En effet, la présence de la japonaise dans le lac de Tunis peut s'expliquer par la présence des courants généraux et périlittoraux qui entrainent les larves planctoniques de la lagune de Bizerte au lac de tunis. D'ailleurs, les travaux de Trigui El Menif et al., (2001) qui ont travaillé sur la variabilité génétique de trois échantillons de palourdes européennes collectés dans les stations de Menzel jemil (lagune de Bizerte), le lac nord de tunis et le canal de la goulette ont montré que les trois échantillons de palourdes appartiennent à trois entités génétiquement très proches conséquente à un flux génique très important.
Les perturbations observées au niveau de la coquille de la datte de mer *Lithophaga lithophaga* prélevée à la sortie du canal de Bizerte semblent être dues aux conditions environnementales particulières de leur biotope. En effet, le site de prélèvement est fortement exposé aux rejets provenant des courants sortants du canal de Bizerte. En plus, la datte de mer se trouve en contact direct avec la couche de l'interface eau-sédiment étant donné que c'est une espèce qui, lors de sa métamorphose, cherche la face de la roche orientée vers le sédiment.
L'infestation de la coquille de la datte de mer par des invertébrès perforateurs entrainent des malformations morphologiques très remarquées vue l'épaisseur très fine de la coquille. La zone la plus affectée de la coquille se situe du côté postérieur du bivalve (Jaajar El Kefi et al., 2004). Cette préférence est probablement due à la présence des siphons inhalant et exhalant du bivalve lui servant à se nourrir et à rejeter les déchets. A ce propos, Tinoco-Orta and Caceres-Martinez, (2003) qui ont travaillé sur le bivalve *Chione fluctifraga*, ont montré que l'infestation la plus importante par le polychète *Polydora sp*. touche la zone la plus postérieure du bivalve.
Les sipunculiens perforateurs sont pourvus de crochets dans leur introvert qui servent à creuser le substrat calcaire (Grassé, 1959). Cette espèce de sipunculoidae signalée chez la datte de mer prélevée dans la baie de Bizerte se caractérise par la présence d'une épine différenciée au niveau externe de l'introvert.Il est indispensable, dans nos études ultérieures, d'identifier les causes de ces perturbations observées chez ces mollusques. Des recherches microbiologiques comparatives ainsi que la détermination des teneurs en métaux traces et en polluants organiques et chimiques dans l'eau, le sédiment et dans la chair des mollusques prélevés dans des sites relativement propres ou exposés aux pollutions, pourraient nous renseigner sur l'origine de ces perturbations coquillières. Concernant *Ruditapes decussatus,* des prélèvements plus fréquents dans des biotopes fréquentés par *Ruditapes philippinarum* et d'autres suspectés de comporter cette espèce nous permettraient d'infirmer ou de confirmer nos hypothèses.

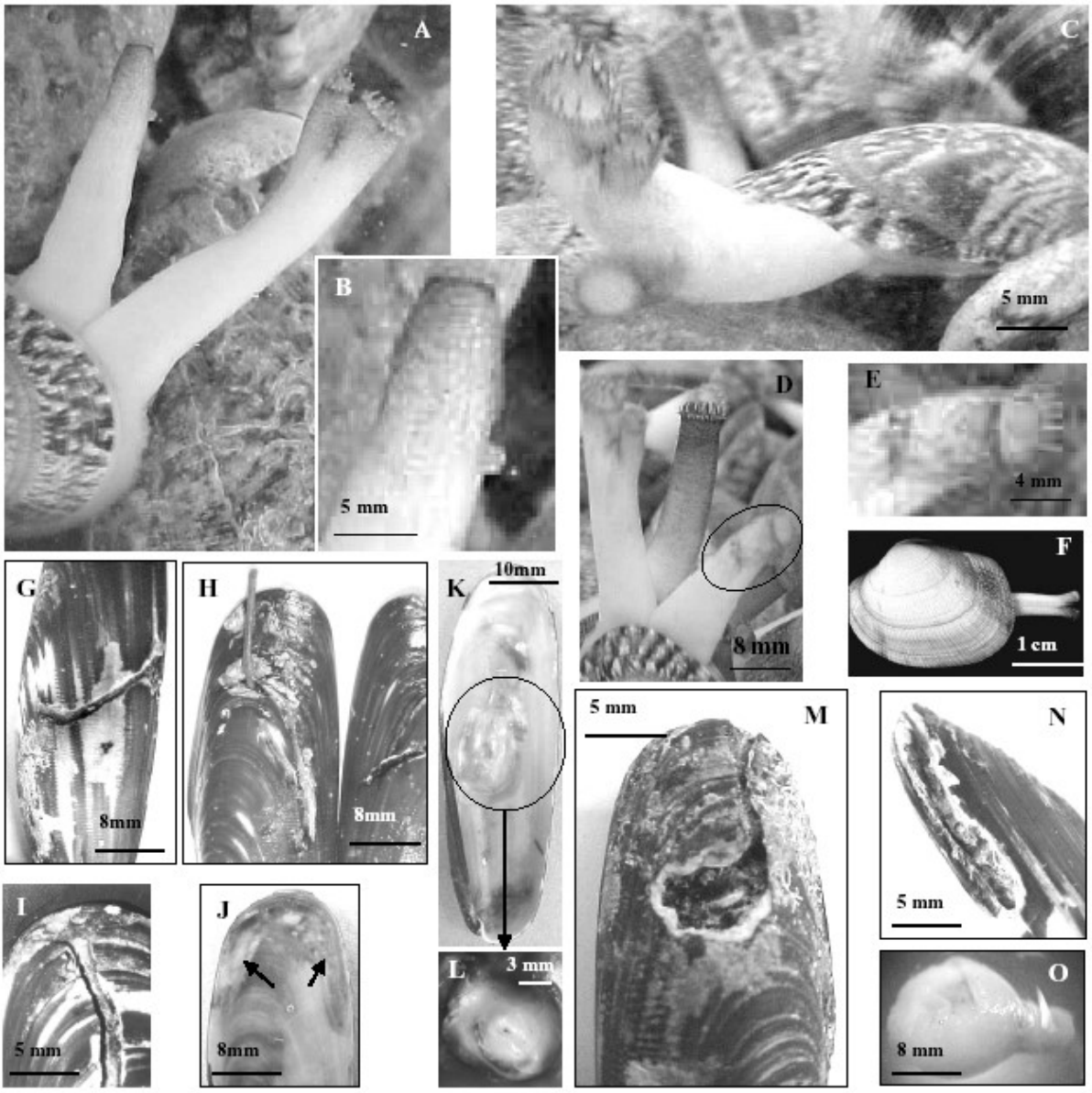

Fig. 2 : A, *Ruditapes decussatus* à siphons inhalant dorsaux bifurqués au niveau postérieur; B, siphon exhalant pourvu d'un bourgeon; C : vue postérieure des deux siphons inhalant et un siphon exhalant en fonctionnement; D : les deux siphons inhalant et les deux siphons exhalant en fonctionnement; E: ouvertures des deux siphons exhalant; F: *Ruditapes philippinarum* montrant les deux siphons inhalant et exhalant soudés au niveau moyen et antérieur d'après www.ciesm.org/atlas; G-H-I: tubes creusés dans la coquille; J: renflement de la couche de nacre au niveau de l'emplacement du tube; K-L: boursouflure formé du côté interne de la valve ; M: Cavité intracoquillière après enlèvement de la couche externe de la coquille ; N : galerie profonde formée au niveau du bord postérieur de la coquille ; O: sipunculien extrait dans la galerie.

BIBLIOGRAPHIE

Abidli S., 2007: Bioindicateur du TBT et impact d'une contamination in vivo sur la mortalité, la reproduction, le développement d'imposex et coquillière d'Hexaplex trunculus (L. 1758). Master de Biosurveillance de l'Environnement, 65p.

Bensouissi J., Trigui El Menif N. Mahjoub M.S., Mejri H. Capape C. et Zaouali J. 2005. New marine exotic species in the tunisian waters. Proceedings, MEDCOAST, V(1), 529-540.

Buschbaum, C., Reise, K., 1999. Effects of barnacle epibionts on the periwinkle *Littorina littorea* (L.). Helgol. Mar. Res. 53, 56–61.

Buschbaum, C., Saier, B., 2001. Growth of the mussel *Mytilus edulis* L. in the Wadden Sea affected by tidal emergence and barnacle epibionts. J. Sea Res. 45, 27–36.

Catherine M., Blateau D., Mazurie J. et Le Bec C., 1989. Anomalies des coquilles d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* observés sur le littoral français en mai juin 1989 dues au ver *Polydora* et aux peintures antisalissures. Equinoxe, 31, 24-31.

El Bour, M., Attia, H., Paillard, C., Mraouna, R., Ayari, W., et El Abed, A., 2002. Etude de dépistage de la maladie de l'anneau brun et détermination des germes bactériens associés chez la palourde (*Tapes decussatus*) des côtes tunisiennes. Bull. INSTM. , 7, 56-59.

Gimazane, J.P., 1977. Note sur la malformation de la coquille de la moule dans le lac de Bizerte. Premiers résultats. Bull. Off. Natl. Pêche, 3, 99-108.

Gimazane J.P Medhioub N. 1979. Croissance du naissain de la clovisse japonaise *Tapes semidecussatus* dans le lac de Bizerte Premiers résultats Bull. Off. Natl. Pêches, Tunisie 3 (2), 99–106

Grasse, P.P. 1959. Traité de Zoologie: Anatomie, Systématique, Biologie. 5th Ed. Masson, Paris. 1053 pp.

Jaafar Kefi F., 2004. Ecologie et perturbations coquillières observées chez la datte de mer *Lithophaga lithophaga* récoltée dans la baie de Bizerte. Master de Biosurveillance de l'Environnement, 73p

Jaafar Kefi F., Trigui El Menif N. Le Pennec M. et Boumaiza M., 2004. Perturbations coquillières chez le mollusque bivalve *Lithophaga lithophaga* prélevée dans la baie de Bizerte (Tunisie). Bull. Soc. Zool. Fr., 129 (4), 419-426.

Mcgladery S. E. et Stephenson M. F., 1996. Le programme de santé des mollusques des maritimes et son rôle dans la conchyliculture et la surveillance environnementale. Pêches et Océans Canada, Centre des pêches du Golfe, Moncton, 14 pages.

Tinoco-Orta G. D. et Caceres Martinez J., 2003. Infestation of the clam *Chione fluctifraga* by the burrowing worm *Polydora sp*. nov. in laboratory conditions. J. Invertebr. Pathol. 83, 196–205.

Trigui El Menif N., Le Pennec M. et El Abed A. 2001. Variabilité génétique de la palourde *Ruditapes decussatus* de la côte nord est tunisienne. Haliotis, 30, 13-22.

Trigui El-Menif N., Guezzi Y., Le Pennec M., Boumaiza M. et Le Pennec G., 2005. Infestation of the clam *Venus verrucosa* by sipunculoidea and the lithophagus bivalve *Gastrochaena dubia*. Acta Adriat. 46 (1), 83-90.

Trigui El Menif N., Lahbib1 Y., Le Pennec M., Flower R. et Boumaiza M., 2006. Intensity of the imposex phenomenon - impact on growth and fecundity in *Hexaplex trunculus* (Mollusca: Gastropoda) collected in Bizerta lagoon and channel (Tunisia). Cah. Biol. Mar. 47, 165-175.

Wahl, M., 1996. Fouled snails in flow: potential of epibionts on *Littorina littorea* to increase drag and reduce snail growth rates. Mar. Ecol. Prog. Ser. 138, 157–168.

Witman, J.D., Suchanek, T.H., 1984. Mussels in flow: drag and dislodgement by epizoans. Mar. Ecol. Prog. Ser. 16, 259–268