

Les mésaventures du pourpre, *Nucella lapillus* (LINNÉ, 1758), au cours des siècles

par Guy LAMOTTE (*)

Le pourpre est un mollusque gastéropode de la famille des Muricidés, répandu de la mer du Nord au littoral atlantique du Portugal. Décrit à l'origine comme *Buccinum lapillus*, on l'a assigné successivement à divers genres: *Purpura*, *Tritonium*, *Thais*, et finalement *Nucella*; ses noms vernaculaires sont «pourpre petite pierre» (1) et «bigorneau blanc». L'animal est de teinte jaune crème. La coquille (Fig. 1) mesure environ 3 cm de hauteur; elle est conique, pointue au sommet, très épaisse (adaptation à la zone de ressac), avec un canal siphonal court (par où passe le siphon communiquant avec les branchies); la sculpture présente un relief peu marqué, formé de stries hélicoïdales et de stries de croissance; on compte environ 5 tours, le dernier étant le plus grand; le labre (bord externe de l'ouverture) est épais et dentelé; à côté de spécimens de teinte brun foncé, on en trouve d'autres entièrement blancs ou dont les tours de spire sont blancs et bruns; d'aucuns pensent y voir une homochromie avec la paroi rocheuse, d'autres prétendent que la coloration dépend du régime alimentaire: les moules (couleur foncée) ou les balanes (couleur blanche). Car ce mollusque est carnivore; il vit dans les zones médio-littorales et infra-littorales de la plage, souvent au même endroit que les moules dont il se nourrit, après en avoir perforé la coquille (ce travail prendrait environ 2 jours); pour les balanes, le pourpre glisse sa langue râpeuse (la radula) entre les pièces operculaires du crustacé, puis lui fait effectuer un mouvement de va-et-vient jusqu'à pouvoir aspirer la chair de sa victime.

(*) Résidence Cadix, Digue de mer 92, B-8670 Saint-Idesbald-Corxyde

(1) En effet, «*lapillus*» signifie «petite pierre»; ce nom artificiel est la simple traduction du nom scientifique; «bigorneau blanc» est un véritable nom vernaculaire, bigorneau étant apparenté à bigorne, sorte d'enclume.



Fig. 1. Coquilles de *Nucella lapillus*, récoltées sur la côte belge; il y a une vingtaine d'années. (photo G. LAMOTTE)



Fig. 2. Trois spécimens de *Nucella lapillus* sur des bancs de moules et de balanes. Zeebruges, 1975. (photo G. LAMOTTE)

Le pourpre vit sur un substrat rocheux, limité, sur la côte belge, aux amoncellements artificiels de pierres des brise-lames et des estacades; on trouve aussi des individus dans les fissures des rochers (Fig. 2).

De l'Antiquité au XVIII^{ème} siècle, le pourpre a servi à la fabrication d'un colorant, dont il a pris le nom: la pourpre, qui était utilisée pour la teinture des vêtements. D'autres espèces de la même famille, *Murex brandaris* («murex droite épine») et *Murex trunculus* («poivre», «pourpre» ou «rocher»), avaient le même usage. Les anciennes civilisations méditerranéennes, depuis celles de l'île de Crète et des Phéniciens, employaient ces mollusques dans une industrie qui se concentrait autour des villes de Tyr et de Sidon (actuellement au Liban), où l'on a retrouvé de grandes quantités de coquilles cassées.

La pourpre était extraite de la glande hypobranchiale (une dépendance du rectum, homologue, chez les Céphalopodes, de la «poche à encre», sécrétant la substance qui sert à masquer l'animal quand il se sent agressé); chez les Gastéropodes, le rôle de cette glande est la production d'un mucus capable d'agglomérer les particules susceptibles d'épaissir les branchies; chez les Muricidés, il s'y adjoint des sécrétions colorées et toxiques qui constituent la pourpre. C'était surtout à *Murex brandaris* que l'on devait la fameuse pourpre de Tyr; dans un premier temps, le mucus sécrété, incolore ou jaunâtre à l'origine, devenait vert sous l'action de la lumière, puis bleu, et finalement rouge pourpre.

On peut encore voir à Tyr de grands bacs de pierre où étaient entreposés les mollusques. Chez les Grecs et les Romains, les tissus teintés de pourpre étaient réservés aux empereurs et aux personnes de haut rang, qui l'employaient même parfois pour les voiles de leurs vaisseaux (ADAM 1960); les Phéniciens faisaient de grands voyages pour rechercher les mollusques nécessaires à la fabrication de ce produit précieux et très cher: il fallait en effet environ 10.000 mollusques pour obtenir 1 gramme de pourpre! La teinture la plus fine était produite à Tyr; elle servait non seulement à teindre les étoffes, mais aussi comme produit de maquillage et pour fabriquer l'encre rouge réservée à l'empereur.

La fabrication de la pourpre était également connue dans d'autres régions que le bassin méditerranéen. En Europe, elle fut utilisée notamment en Irlande et en Bretagne; son usage s'est d'ailleurs poursuivi en Grande-Bretagne jusqu'au XV^{ème} siècle et en Norvège, jusqu'au XVIII^{ème} siècle (FECHESTER et al. 1987). Constituée d'un dichromo-indigo facile à obtenir par synthèse chimique, la pourpre naturelle fut ensuite complètement supplantée par les colorants à base d'aniline.

À l'époque actuelle, le pourpre est victime des peintures «anti-fouling» (ou anti-algues). Après quelques siècles de tranquillité, le pourpre allait subir une nouvelle agression. Il y a relativement peu de temps, ce mollusque était commun sur les brise-lames de la côte belge (DARO 1969); cette situation perdura jusqu'au début des années 70; puis l'espèce devint rapidement de plus en plus rare, au point d'avoir été observée pour la dernière fois à Ostende en

1981 (KERCKHOF 1988). Bien que d'autres polluants aient peut-être pu jouer un rôle dans la régression de cette espèce, l'extinction de *Nucella lapillus* coïncide avec le début de l'utilisation de produits toxiques à base d'étain pour le traitement anti-fouling des coques de navires et ce, à partir des années 60 (EVANS et al. 1991).

Ces produits sont utilisés pour empêcher de nombreux organismes, végétaux ou animaux (tout spécialement des crustacés cirripédés comme les balanes et les anatifes) de se fixer aux coques des navires, ce qui occasionne de la corrosion, mais surtout ce qui ralentit la vitesse des bateaux par augmentation des forces de frottement, d'où résulte en outre un accroissement de la consommation de carburant (jusqu'à 50% si la coque est souillée au tiers de sa surface !). On utilise également ces produits pour protéger les balises et les bouées maritimes. Après s'être servi de composés à base de mercure et d'arsenic, puis d'oxyde de cuivre, on est arrivé aux organostanniques, et notamment le tributylétain (TBT); mais ce produit présente le grave inconvénient de s'accumuler dans les sédiments des ports, dans les algues, les crustacés et les mollusques; chez le pourpre, même à des doses infimes de l'ordre du nanogramme (2) par litre, on constate une inversion du sexe chez les spécimens femelles, qui développent un pénis et un canal déférent, et le pourcentage des mollusques atteints augmente avec la concentration en TBT. Aussi, en Grande-Bretagne, a-t-on interdit depuis 1987 l'emploi de ces peintures sur les coques des bateaux de moins de 25 m de longueur et sur les cages d'aquaculture.

En mer du Nord, près des sites d'intense activité navale, toutes les populations de *Nucella* encore vivantes contiennent des femelles stériles; ce n'est que dans les régions éloignées de grands ports, et seulement là où la navigation est peu intense, qu'il est encore possible de trouver des populations importantes de *Nucella* (HARDING et al. 1992). La sévérité des symptômes varie, mais dans les cas extrêmes, en plus du développement du pénis et du canal déférent chez les femelles, on note l'occlusion de l'oviducte, d'où la stérilité et même la mort de l'animal (GIBBS & BRYAN 1986). Cette inversion du sexe («impos-sex») n'est pas propre au pourpre; elle a été constatée chez 72 espèces de Gastéropodes appartenant à 49 genres, tout spécialement chez les Néogastéropodes (STROBEN et al. 1992). Parmi les espèces fréquentant la côte belge figurent le «rocher hérisson» ou «comalloit» (*Ocenebra erinacea*), la «masse réticulée» (*Nassarius reticulatus*) et le «buccin» (*Buccinum undatum*) (TALLMARK & EVANS 1992).

La première description d'inversion du sexe chez *Nucella lapillus* fut donnée par BLABER en 1970. Le mécanisme biochimique en reste obscur, toutefois, depuis une quinzaine d'années, on sait que les hormones sexuelles des Vertébrés existent également chez les Gastéropodes; dans ces deux groupes, l'hormone mâle (testostérone) produit l'hormone femelle (castradiol) au départ du cholestérol, puis de progestérone. Il semblerait que le TBT bloque la synthèse de l'castradiol à partir de la testostérone, car on a constaté une corrélation positive entre l'accumulation de cette dernière et l'inversion du

sexe (STROBEN et al. 1992). Récemment, on a relevé d'autres effets sur la faune marine (North Sea Quality Status Report 1993):

- sur le phytoplancton et le zooplancton (dose > 1 ng/l);
- sur les huîtres: des anomalies de la coquille (> 2 ng/l) et des effets sur la reproduction (> 20 ng/l);
- sur les poissons: sur la reproduction (1-10 µg/l) et sur le comportement (1-100 µg/l)⁽³⁾.

Les chiffres de vente de TBT en Belgique pour l'année 1988 donnent une estimation de 3500 litres pour les bateaux de plaisance (dont 30% sont traités au TBT, les 70% restants l'étant par d'autres produits, tel l'oxyde de cuivre) et 165.000 litres pour les gros bateaux (marine marchande, car-ferries, chalutiers, dragueurs, etc.). Sur cette base, on peut estimer que 15 à 25 tonnes de TBT sont en contact avec les eaux maritimes belges (VYNCKE & DEVOLDER 1995). En mai 1992, des recherches ont été entreprises sur la côte belge, menées conjointement par la Station des Pêches maritimes d'Ostende (Ministère de l'Agriculture) et par l'Unité de Gestion du Modèle Mathématique de la Mer du Nord (Ministère de la Santé Publique et de l'Environnement) [bienôt transférée à l'IRSNB]: des spécimens de *Nucella lapillus*, provenant des côtes du nord-ouest de l'Écosse (faiblement pollués), furent immergés dans des sacs en filet, à hauteur des quatre ports côtiers de Zeebruges, Blankenberge, Ostende et Nieuport. Les échantillons furent perdus à Ostende et Nieuport, mais on put retrouver ceux de Zeebruges et de Blankenberge. Après une immersion de trois mois, la fréquence d'inversion de sexe chez les pourpres femelles était de 100% contre 17% seulement chez les individus de contrôle gardés en laboratoire ! Dans les deux ports précités, on devait relever une concentration en TBT dans l'eau supérieure à 128 nanogrammes/litre (selon BRYAN et al, la concentration sans effet est seulement de 2 ng/l); la concentration stannique dans les mollusques eux-mêmes atteignait 480 microgrammes par kilogramme de poids humide (la stérilité chez les femelles apparaît à partir de 20 µg/l) (HARDING et al. 1992). À des taux aussi élevés, la reproduction des pourpres devient impensable...

Les concentrations élevées dans les sédiments des ports belges (surtout Zeebruges), comme dans ceux des ports de plaisance où les bateaux restent amarrés pendant la plus grande partie de l'année, contrastent avec les valeurs basses observées au large des côtes; ces hautes concentrations, indubitablement, sont la cause de la disparition des pourpres le long du littoral belge. C'est pourquoi, sous l'impulsion des Commissions française (1987 et 1988) et européenne (1989), des mesures ont été prises en Belgique en 1991:

- pour les bateaux de moins de 25 m: l'interdiction du TBT;
- pour ceux de dimensions supérieures: l'encouragement à utiliser des produits de remplacement dépourvus de toxicité; pour inciter à un emploi plus parcimonieux, le TBT est présenté en petits conditionnements de 20 litres maximum;

(2) 1 ng = 1 x 10⁻⁹ g ou 0,000 000 001 g.

(3) 1 µg = 1 x 10⁻⁶ g ou 0,000 001 g.

- enfin, le TBT fut également interdit pour tous les équipements servant à l'élevage des poissons, crustacés et mollusques, ainsi que pour les appareils maritimes totalement ou partiellement immergés (comme par exemple les ballises et les bouées).

Grâce à l'application de ces mesures, on peut espérer peut-être le retour des poutres sur nos brise-lames dans un avenir plus ou moins proche, signe d'une amélioration de la qualité de nos eaux côtières.

L'auteur de cette note serait très reconnaissant à toute personne pouvant lui donner des indications relatives à des trouvailles récentes de spécimens vivants de *Nucella lapillus* sur la côte belge (endroit précis, date, nombre d'individus).

Bibliographie

- ADAM, W., 1960. - Faune de Belgique, Mollusques: 402p. Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles.
- BLABER, S.J.M., 1970. - The occurrence of a penis-like outgrowth behind the right tentacle in spent females of *Nucella lapillus*. *Proceedings of the malacological Society of London* **39**: 231-233.
- BRYAN, B., GIBBS, P., BURT, G. & HUMMERSTONE, L., 1987. - The effects of TBT accumulation on adult dogwhelks *Nucella lapillus*: long term field and laboratory experiments. *Journal of the marine biological Association of the United Kingdom* **67**: 525-544.
- DARO, M., 1969. - Etude écologique d'un brise-lames de la côte belge. Description et zonation des organismes. *Ann. Soc. r. Zool. Belg.* **99**: 111-152.
- EVANS, S.M., HUTTON, A., KENDALL, M.A. & SAMOSIR, A.M., 1991. - Recovery in populations of *Nucella lapillus* suffering from imposex. *Marine Pollution Bulletin* **22**: 331-333.
- FECHTER, GRAU & REICHHOLF, 1987. - Flore et faune des bords de mer: 287p. Solar, Paris.
- GIBBS, P.E. & BRYAN, G.W., 1986. - Reproductive failure in populations of *Nucella lapillus*, caused by imposex induced by TBT from anti-fouling paints. *Journal of the marine biological Association of the United Kingdom* **66**: 767-777.
- HARDING, M.J.C., BAILEY, S.K. & DAVIES, I.M., 1992. - UK department of the environment. TBT imposex survey of the North Sea. Oslo and Paris conventions for the prevention of marine pollution. Ninth meeting of the North Sea task force, 3-6 November 1992.
- KERKHOF, F., 1988. - Over het verdwijnen van de purperslak *Nucella lapillus* langs onze kust. *De Strandvloer, Periodiek van de Strandwerkgroep België, Vereniging voor Mariene Biologie* **8**: 82-85.
- North Sea Quality Status Report 1993: 132p. Oslo and Paris Commissions, London.
- STROBEN, E., OEHLMANN, J. & BETTIN, C., 1992. - TBT induced imposex and the role of steroids in marine snails: 5p. Institut für Spezielle Zoologie und Vergleichende Embryologie, Münster.
- TALLMARK, B. & EVANS, S., 1992. - *Nassarius reticulatus* as an indicator of TBT contamination in the marine environment: experiences from Swedish coastal waters: 6p. Oslo and Paris conventions for the prevention of marine pollution. Seventeenth meeting of the joint monitoring group, 20-24 January 1992.
- VYNCKE, W. & DEVOOLDER, M., 1996. - TBT in de Belgische kustwateren en havens (sous presse).