

Contamination par le tributylétain (TBT) du Bassin d'Arcachon évaluée à l'aide d'un indicateur biologique : l'imposex chez *Ocenebra erinacea*. Résultats préliminaires.

Assessment of Tributyltin (TBT) contamination in the Bay of Arcachon by means of a Biological Indicator : Imposex in *Ocenebra erinacea*. Preliminary data.

par

N. Fernandez Castro*, E. His** et C. Cantin**.

RESUME

Le Bassin d'Arcachon a été particulièrement affecté par les perturbations liées à l'utilisation des peintures antisalissures à base d'organostanniques (His, 1996). Les bigorneaux perceurs, *Ocenebra erinacea*, ont complètement disparu à cause de la castration induite par ces produits de 1980 à 1990. Depuis les travaux de Poli (1972) qui décrit l'imposex pour la première fois à Arcachon et ceux de Féral (1982) qui attribue ce phénomène au TBT, aucune observation précise n'a été faite sur l'imposex dans l'ensemble du Bassin d'Arcachon.

Récemment, Sarradin *et al.*, (1991) ont mis en évidence la persistance du TBT et de ses produits de dégradation dans les sédiments de la baie, ces derniers pouvant constituer une source de pollution potentielle ; Stroben *et al.* (1993) ont établi une échelle de contamination en fonction du développement du VDSI (*Vas Deferens Sequence Index*) chez les Gastéropodes Prosobranches.

Une première estimation de la contamination du Bassin d'Arcachon par le TBT a donc été tentée dans les différents secteurs où *O. erinacea* a pu être récolté. Certaines zones se sont avérées peu polluées (0.5 ng.l^{-1} de TBT) ; à l'inverse, d'autres populations présentent des VDSI qui correspondent à des valeurs de TBT de 3.9 ng.l^{-1} .

Au vu de ces résultats, des expériences de cageage seront tentées afin de vérifier si les ports de plaisance sont encore des sources potentielles de TBT ou si celui-ci provient effectivement d'un relargage par les sédiments.

Mots clés : Bassin d'Arcachon, Imposex, *Ocenebra erinacea*, TBT.

* Laboratoire d'Océanographie Biologique, Université de Bordeaux I, 2 rue du Pr Jolyet
33120 Arcachon

** IFREMER, Quai Silhouette 33120 Arcachon

ABSTRACT

The Bay of Arcachon has been particularly affected by the impact of organotin-based antifouling paints (His, 1996). Boring gastropods, *Ocenebra erinacea*, have completely disappeared from the Bay, because of the castration induced by these compounds, from 1980 to 1990. There have been no studies on imposex effects in the Bay of Arcachon since the investigations of Poli (1972) who first described the phenomenon, and of Féral (1982) who attributed it to TBT.

Recently, Sarradin *et al.* (1991) demonstrated the persistence of TBT and its degradation products in the sediments of the Bay, the latter being a potential source of pollution ; Stroben *et al.* (1995) have conceived a contamination scale based on the VDSI (*Vas Deferens Sequence Index*) in prosobranch gastropods.

We have conducted a preliminary estimate of TBT contamination in the Bay of Arcachon for those parts of the Bay where we were specimens of *O. erinacea* could be obtained. Some parts of the Bay are only slightly polluted (0.5 ng. l⁻¹ of TBT) ; while other populations have VDSI values corresponding to TBT concentrations of 3.9 ng. l⁻¹.

Considering these results, further experiments with gastropods held in cages will be conducted, in order to determine whether yachting marinas are still a potential source of TBT, or whether the pollution effects are the result of sediment resuspension.

Keywords : Bay of Arcachon, Imposex, *Ocenebra erinacea*, TBT.

INTRODUCTION

Le Bassin d'Arcachon, baie semi-fermée qui ne communique avec l'océan Atlantique que par d'étroites passes, est particulièrement sensible à l'action des altéragènes. Ainsi, avec le développement du motonautisme vers les années 70 et l'utilisation des peintures antisalissures à base de tributylétain (TBT), les trois anomalies caractéristiques induites par ce produit y ont été décrites pour la première fois ; il s'agit des perturbations de la calcification et de la reproduction chez *Crassostrea gigas* et de la masculinisation des femelles (imposex) chez *Ocenebra erinacea*.

Ce dernier phénomène, qui a amené la disparition progressive du bigorneau perceur du Bassin avait été signalé par Poli, en 1972 et son origine avait pu être attribuée par Féral dès 1980 à l'action du TBT. Ultérieurement, de très nombreux travaux ont été consacrés à l'étude de l'imposex et, à la suite des recherches de Gibbs et son équipe, il est considéré à l'heure actuelle comme l'indice biologique le plus sensible de la contamination du milieu marin par le TBT. De plus, en 1995 Stroben *et al.* ont pu rapporter l'intensité de ses manifestations chez plusieurs espèces de néogastéropodes, à une concentration donnée de TBT dans l'eau de mer.

Les mesures restrictives, quant à l'utilisation des peintures à base d'organostanniques dès 1982, se sont traduites par la disparition presque totale des anomalies de la calcification chez *C. gigas* et par la reprise du captage de naissain d'huîtres, mais ce n'est qu'à partir de 1990 qu'*O. erinacea* est redevenu abondant dans le Bassin d'Arcachon.

Néanmoins, en 1989 Alzieu *et al.* (1989) mettaient en évidence une légère contamination des eaux du bassin par le TBT. De plus Sarradin (1991) montrait que les

sédiments de la baie constituent un réservoir d'organostanniques dont le relargage peut expliquer la persistance du micropolluant à son niveau actuel.

Depuis les travaux de Féral (1982), aucune observation particulière n'a été effectuée sur les bigorneaux perceurs du Bassin. Au vu des données récentes de Stroben *et al*, nous avons pensé qu'il était intéressant de faire un état de l'imposex sur l'ensemble de la baie, de façon à évaluer son niveau de contamination.

Répartition géographique d'*Ocenebra erinacea*

Une prospection effectuée au printemps 1995 a permis de constater que le bigorneau perceur est présent tant sur les parcs d'élevage que dans les peuplements sauvages de *Crassostrea gigas* de la partie centrale du Bassin ; il est par contre absent au Banc d'Arguin et sur les parcs de la presqu'île du Cap Ferret ainsi que dans le secteur continental, à l'est d'une ligne reliant Arcachon à Audenge. De même aucun individu n'a pu être récolté à proximité ou dans les ports de plaisance.

La présente étude porte donc sur les populations naturelles d'*O. erinacea* de 9 stations, réparties sur l'ensemble de la baie, où un minimum de 40 individus par site a pu être récolté (figure 1).

Détermination du sexe et étude de l'imposex

Ocenebra erinacea, Mollusque Gastéropode Sténoglosse, est une espèce gonochorique ; la distinction entre mâles et femelles est possible grâce à des différences morphologiques au niveau de la glande génitale et de ses annexes.

L'imposex qui apparaît en réponse à une exposition au TBT se manifeste par l'apparition chez la femelle d'un pénis et d'un conduit génital mâle, le *vas deferens* ; outre l'ovaire, la glande de la capsule et la glande brune attestent du sexe féminin de l'animal.

Parmi les indices définis par Gibbs *et al.* (1990), le VDSI (*Vas Deferens Sequence Index*) est préconisé par Stroben *et al* (1995) pour les études relatives aux zones peu contaminées et pour l'espèce présente à Arcachon, *O. erinacea*. Le VDSI tient compte de deux caractères : le stade d'évolution du pénis et celui du *vas deferens* ; selon l'intensité de la masculinisation, il s'échelonne du stade 0 (pas de manifestation de l'imposex) au stade 5 (*vas deferens* suffisamment développé pour obstruer la papille génitale, d'où la stérilité de la femelle).

On peut ainsi reconnaître les stades suivants :

- Stade 0 : pas d'imposex.
- Stade 1 : apparition d'un pénis et d'une ébauche de *vas deferens*.
- Stade 2 : pénis et *vas deferens* de même longueur.
- Stade 3 : *vas deferens* plus long que le pénis.
- Stade 4 : le *vas deferens* atteint la papille génitale.
- Stade 5 : la papille génitale est obstruée. La femelle est stérile.

RESULTATS

Toutes les femelles d'*Ocenebra erinacea* sont affectées par l'imposex.

Les valeurs du VDSI, pour les différentes stations présentées par ordre croissant, sont portées dans le tableau 1.

La station où les populations sont le moins atteintes se situe au Grand Banc (VDSI de 1,4) ; des valeurs inférieures à 3 sont rencontrées à Bourrut (station 4, avec un VDSI de 1,9) et à Pitchounéou (station 7, VDSI de 2,8).

Le VDSI est supérieur à 3 dans 6 stations: Marens (station 3, VDSI de 3,1) ; Loscle (station 9, VDSI de 3,2) ; Pélourdey, Brignard et Graouère (stations 2, 6 et 8 respectivement, avec un même VDSI de 3,4) et enfin Lahillon (station 5, VDSI de 3,5, le plus élevé).

Si l'on se réfère à l'échelle de Stroben *et al* (1995) les teneurs en TBT de l'eau du Bassin (tableau 1 et figure 1) varient de 0,5 ng. l⁻¹ (Grand Banc) à 3,9 ng. l⁻¹ (Lahillon).

CONCLUSIONS

Ocenebra erinacea, indicateur biologique de la pollution par le TBT, confirme l'existence d'une contamination faible mais persistante des eaux du bassin qui n'affecte cependant plus le recrutement de cette espèce.

La présente étude permet de situer la contamination actuelle de l'eau de la baie à des valeurs comprises entre 0,5 ng. l⁻¹ et 3,9 ng. l⁻¹ très voisines de celles qui avaient été mesurées en 1992 par voie chimique (Michel, comm. pers.).

Les organostanniques peuvent provenir soit du relargage à partir du TBT piégé par les sédiments avant que n'interviennent les mesures restrictives, soit du non respect de la législation. L'absence de populations naturelles de bigorneaux perceurs à proximité des principaux ports de plaisance du Bassin d'Arcachon ne permet pas de vérifier cette hypothèse.

A l'issue de cette étude préliminaire, outre le suivi des populations naturelles sur l'ensemble de la baie, avec augmentation du nombre de stations, des expériences de "cageage" à partir d'individus provenant d'une zone non contaminée, sont envisagées. En particulier, des individus seront immergés dans les principales zones portuaires à risque.

REFERENCES

- Alzieu C., J. Sanjuan, P. Michel, M. Borel & J. P. Dréno, 1989. Monitoring and assessment of butyltins in Atlantic coastal waters, *Mar. Poll. Bull*, **20**, 22-26.
- Féral C. F., 1982. Etude expérimentale des mécanismes assurant l'apparition, le maintien et le cycle d'un tractus génital mâle externe chez les femelles de *Nucella lapillus* (L), *Nassarius reticulatus* (L), *Ocenebra erinacea* (L), Mollusques néogastéropodes gonochoriques. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Caen, 183 p.
- Gibbs P. E., G. W. Bryan, P. L. Pascoe & G. R. Burt, 1990. Reproductive abnormalities in female of *Ocenebra erinacea* resulting from tributyltin-induced imposex. *J. mar. biol. Ass U. K.*, **70**, 639-656.

- His E., 1996. Embryogenesis and larval development in *Crassostrea gigas* : experimental data and field observations of the effects of tributyltin compounds. *in* Organotin., 239-258, M. Champ and P. F. Seligman eds, Chapman & Hall, London.
- Poli G., 1970. Cycle reproducteur de Mollusques Lamellibranches et Gastéropodes du Bassin d'Arcachon. *Th. 3e cycle* : Paris VI, 241p.
- Sarradin P. M., A. Astruc, V. Dezauniers, R. Pinel & M. Astruc, 1991. Butyltin pollution in surface sediments of Arcachon Bay after ten years of restricted use of TBT-based paints. *Environm. Technol.* **12**, 537-543.
- Stroben, E., U. Schulte-Oehlman, P. Fioroni & J. Oehlman, 1995. A comparative method for easy assessment of coastal pollution by the degree of imposex in Prosobranch species. *Haliotis* **24**, 1-12.
-

	VDSI	TBT (ng.l ⁻¹)
Grand Banc (1)	1.4	0.5
Bourrut (4)	1.9	0.8
Pitchounéou (7)	2.8	1.9
Marens (3)	3.1	2.5
Loscle (9)	3.2	2.6
Pélourdey (2)	3.4	3.6
Graouère (6)	3.4	3.6
Brignard (8)	3.4	3.6
Lahillon (5)	3.5	3.9

Tableau 1 : Les VDSI obtenus chez *Ocenebra erinacea* du Bassin d'Arcachon et les contaminations correspondantes par le TBT à partir de l'échelle de Stroben *et al.* (1995). Les numéros entre parenthèses servent au repérage des stations sur la figure 1.

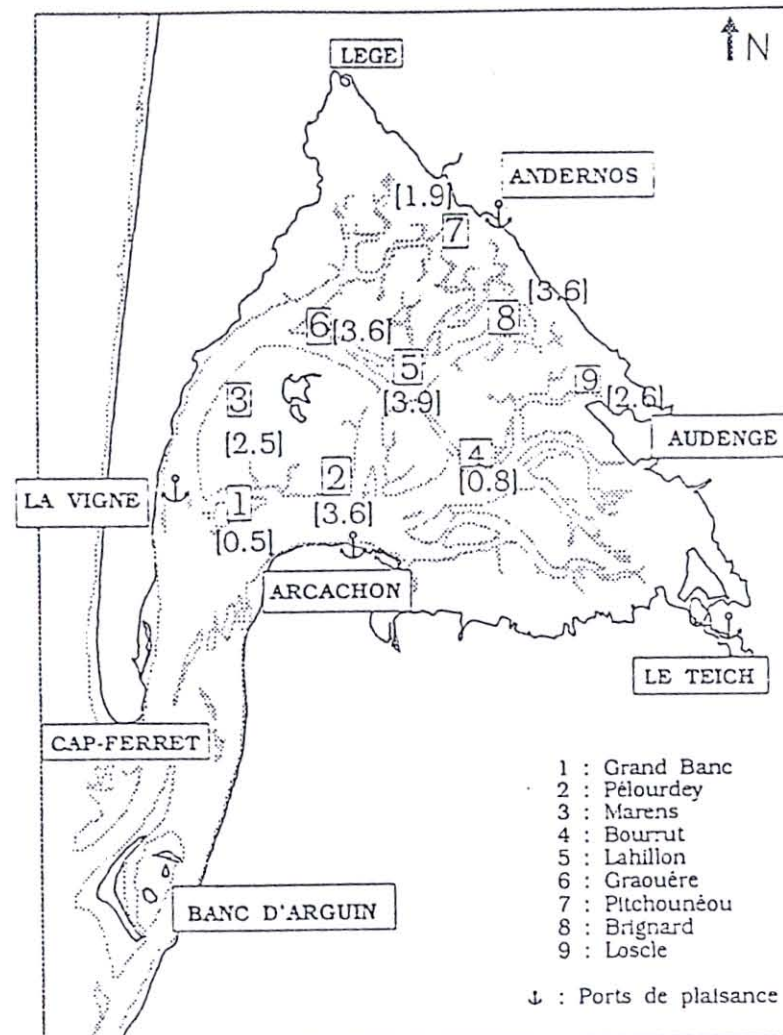


Figure 1 : Sites d'échantillonnage d'*Ocenebra erinacea* dans le Bassin d'Arcachon. Les numéros de 1 à 9 correspondent aux sites étudiés. Les chiffres entre crochets sont les concentrations en TBT estimées d'après le VDSI.