**LES INDICATEURS DE LA POLLUTION METALLIQUE**

**Source: Trace Metals in the Mussel *Donax trunculus* Linnaeus 1758 from Urban and Industrial Contaminated Locations**

(Drif Fahima and Cherif Abdennour, 2010)

**INTRODUCTION**

Le littoral d'Annaba (nord-est de l'Algérie) est caractérisé par une intense activité économique, agricole et activités touristiques. En conséquence, les estuaires d'Annaba sont l'évier recevant les rejets de deux eaux principales rivières; Seybouse et Mafrag. Celles-ci peuvent transporter les contaminants industriels, agricoles et les rejets domestiques de la zone d’Annaba. Annaba est une grande ville urbanisée, où le développement local a considérablement augmenté.

En tant qu’organismes benthiques, les bivalves représentent l’outil le plus fiable pour surveiller la pollution métallique.

Les objectifs de ce travail est d'évaluer la concentration corporel des métaux traces (Pb, Ni, Cu et Zn) dans le bivalve *Donax trunculus* soumis à différent enrichissements métalliques à travers les estuaires d'Annaba, et étudier également les variations des concentrations de ces métaux chez les males et les femelles de cette espèce largement consommé par la population locale.

**MATÉRIALS ET MÉTHODES**

Les quatre sites choisis sont situés le long de la côte d’Annaba sur une ligne côtière d'environ 20 km (Fig 1):

Bettah (site 1, considéré comme non pollué) est plutôt sous l'influence directe des contributions des Estuaire de Mafrag. Cet estuaire est fait de l'unification de deux fleuves permanents, East Kebir et Bounamoussa qui coule à travers un grand bassin versant loin de tous types de contaminations (Fig 1).

Chatt (site 2) sont soumis indirectement aux influences de l'estuaire de Mafrag décharges.

Sidi Salem (site 3) reçoit directement le les eaux usées non traitées de la ville d'Annaba à travers le l'année entière.

Enfin, Seybouse (site 4) reçoit de lourds effluents industriels et urbains de la rivière Seybouse.

Le bivalve *Donax trunculus* Linnaeus 1758 est collecté en juillet (n = 12-15 pour chaque site), du littoral d'Annaba avec une température moyenne de l'air et de l'eau de 38 °C et 26 °C, respectivement (Fig 1).



**Fig. 1:** The sampling sites of *D. trunculus* from the gulf of Annaba, Algeria.

Les dimensions sélectionnées couvrent les individus présents dans les 4 sites, ayant une longueur entre 28-30 mm. Ces dimensions se trouvent dans le marché et ils sont les plus consommés par la population locale. Les individus ont été immédiatement transportés au laboratoire, épuré pour l'ensemble du jour, nettoyé à l'eau de mer, puis regroupé en mâles et en femelles selon les couleurs de gonade.

Les coquilles ont été retirées et les poids humides de la chaire ont été obtenus, puis séchés au four à un poids constant à 60 °C, ensuite elle a été digérés par de l'acide nitrique concentré [1]. La concentration de Pb, Ni, Cu et Zn a été mesurée en utilisant un spectrophotomètre à absorption atomique à flamme (A-6601F).

L’analyse statistique des données a été réalisée avec le logiciel statistique Minitab 14. Les comparaisons de données ont été effectuées en utilisant l'analyse de MANOVA suivi par le test de t-Student pour comparer les moyennes entre les différents groupes. Les différences significatives à p<0,05 a été considéré.

**Résultats et discussion**

Les taux de métaux traces dans les estuaires étudiés ont montré de grandes variations à travers les sites, qui représentent les différentes expositions aux polluants. Les concentrations de métaux dans *D. trunculus* étaient dans l'ordre croissant d'est en ouest (Fig 2-5).



**Fig. 2:** Mean total body concentrations (*±*SD) of Pb (μg g-1 dry weight) in *D. trunculus*. n=12-15 for each site.

Lines sharing the same superscript letters (sites) and/or number (sex) were not significantly different at

p<0.05.

****

**Fig. 3:** Mean total body concentration (*±*SD) of Ni (μg g-1 dry weight) in *D. trunculus*. Statistical comparison as

in Fig 2.



**Fig. 4:** Mean total body concentration (*±*SD) of Cu (μg g-1 dry weight) in *D. trunculus*. Statistical comparison

as in Fig 2.



**Fig. 5:** Mean total body concentration (*±*SD) of Zn (μg g-1 dry weight) in *D. trunculus*. Statistical comparison

as in Fig 2.

Cependant, les estuaires d'Annaba sont soumis à de forts rejets urbains et industriels dus à l’activité humaine intense. Cependant, les sites 1 et 2 sont influencés principalement par l'estuaire de Mafrag, alors que les sites 3 et 4 sont influencés par la rivière Seybouse. En conséquence, pendant les saisons humides, nous pourrions voir l'influence de ces rivières sur les estuaires, où la région de Mafrag est jaunâtre boueux, alors que la région de Seybouse est brunâtre, car elle porte de grosses quantités de polluants.

Il a été rapporté que la matière organique peut former des complexes avec les métaux, réduisant cependant leur biodisponibilité pour les organismes vivants Les sels sont également connus pour complexer les métaux, entraînant leurs précipitations dans les sédiments [11].

Le bivalve *D. trunculus* est une espèce vivant dans les sédiments, qui est en contact direct avec les métaux précipités. Cependant, dans les résultats actuels, les concentrations de métaux chez *D. trunculus* reflètent peut-être dans une certaine mesure celles qui existent dans les sédiments, augmentant d'est en ouest.

Cependant, le sexe n'a affecté les concentrations de métaux que dans deux sites, l'un est très pollué et l'autre est relativement propre (figure 3-5). Le niveau élevé de Cu et de Zn chez les femelles pourrait être lié à l’activité reproductive qui commence de février à septembre. Ainsi, le motif d'accumulation de métaux traces à Donax est non seulement sous l'effet de la pollution, mais il a également une origine physiologique. Il a été signalé que l'accumulation de métaux dans les moules pourrait être affectée par cycle de reproduction [16], et variait également de manière significative entre les males et les femelles.

Enfin, il est important de noter que des échantillons ont été collectés en Juillet où la température était très élevée. Ces conditions thermiques peuvent augmenter le taux de croissance des animaux, ce qui peut éventuellement diluer le contenu corporel des métaux, d'une part, et et pourrait augmenter l'apport de métaux du milieu, d'autre part.

**Conclusions:**

Les taux de métaux traces ont été évalués dans la moule *D. trunculus* de la côte sud-ouest de la Méditerranée, qui est exposée à différents types et degrés de pollution. Les métaux chez *D. trunculus* étaient plus élevés dans les sites proches de la ville d’Annaba. Ainsi, le schéma d'accumulation de métaux traces est non seulement sous l'effet de la pollution, mais il est également affecté par des variations physiologiques chez les mâles et les femelles. Finalement, la consommation humaine des moules provenant de sites pollués doivent être évitées.