

Bioaccumulation de Métaux Polluants stables et radioactifs chez le Crabe *Liocarcinus puber* (Crustacé Décapode). Etude à l'échelle cellulaire et subcellulaire

C. CHASSARD-BOUCHAUD

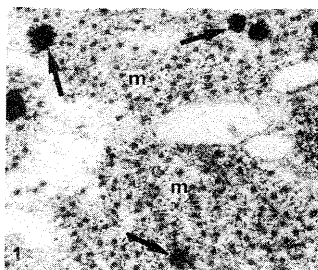
Laboratoire de Biologie et Physiologie des Organismes marins, Université P. et M. Curie, 4, Place Jussieu, 75252 Paris Cédex 05 (France)
Centre de Microanalyse appliquée à la Biologie, 6, rue du Général Sarraill, 94000 Créteil (France)

De nombreux métaux toxiques, présents en Méditerranée, sont susceptibles d'être concentrés par les organismes marins, et notamment par les crustacés, avec des stratégies physiologiques et biochimiques différentes selon les métaux et les organismes considérés. Pour tenter de comprendre les mécanismes d'absorption, d'excrétion et de détoxification éventuelle de ces polluants, les analyses qui permettent une microlocalisation de ces éléments à l'échelle cellulaire et subcellulaire sont nécessaires. Nous disposons actuellement de plusieurs types d'instruments de microanalyse, parmi lesquels il en est deux qui, par leurs performances complémentaires, sont bien adaptés aux études relatives à la pollution (CHASSARD-BOUCHAUD, 1987). Le premier est le microscope ionique (SIMS=Secondary Ion Mass Spectrometry) qui permet de localiser et de photographier les isotopes stables ou radioactifs présents dans une coupe histologique, avec une sensibilité d'environ 0,1 ppm et une résolution latérale de 0,5 μm (CHASSARD-BOUCHAUD, 1989). Cet appareil est associé à un système informatisé de traitement d'images. Le second est la microsonde de Castaing (EMP = Electron Microprobe) qui, avec une sensibilité moins élevée, peut par contre, grâce à son association avec un microscope électronique à transmission, localiser et déterminer la forme chimique des minéraux présents dans les organites.

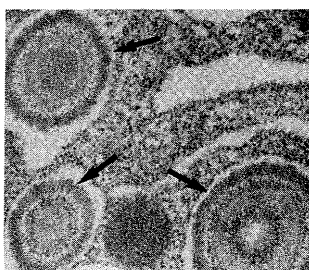
Notre objectif est d'exposer et de comparer les résultats relatifs à la bioaccumulation d'un élément stable, le chrome (^{52}Cr) et d'un élément radioactif, l'uranium (^{238}U), chez le crabe *Liocarcinus puber*. L'absorption de Cr et de U, par la voie branchiale est pratiquement nulle, alors qu'elle est importante par voie orale ; elle est suivie par une immobilisation importante de l'uranium dans la glande digestive qui apparaît comme l'organe principal de bioaccumulation du radionucléide mais qui, par contre, ne concentre pas du tout le chrome. Le tissu cible de bioaccumulation du chrome est le muscle où le métal se concentre en granules denses dans les myofibrilles (Fig. 1). L'exosquelette est aussi un site de stockage des deux métaux, ce qui permet au crabe de se détoxifier périodiquement lors de ses exuviations.

A l'échelle subcellulaire, on montre que les deux organites cibles de bioaccumulation sont les lysosomes et les sphérocristaux (Fig. 2). Dans les lysosomes, Cr et U sont concentrés et précipités sous forme de phosphate (réaction enzymatique phosphatase acide). Les lysosomes et les sphérocristaux, après piégeage des éléments toxiques, sont ensuite rejetés dans le milieu extérieur, ce qui assure une détoxification du crabe. Par contre, le chrome qui n'est pas séquestré par des organites spécialisés, reste libre dans le cytoplasme et risque d'engendrer des troubles cellulaires plus ou moins importants dans un tissu comme le muscle qui est dépourvu de toute fonction excrétrice.

En conclusion, des métaux tels que le chrome et l'uranium, dissous dans l'eau de mer, pénètrent dans les organismes par des voies diverses et viennent ensuite se fixer provisoirement ou définitivement dans des tissus ou organes cibles, variables selon les éléments, et où ils sont généralement transformés et insolubilisés sous forme de phosphate, en particulier dans les lysosomes. Ces isotopes stables ou radioactifs peuvent être ensuite, soit éliminés par différents processus, soit devenir permanents et susceptibles d'engendrer divers troubles du métabolisme cellulaire.



Muscle. On observe des granules (flèches) qui sont les sites de concentration de Cr, dans les myofibrilles (m). X 42000



Glande digestive. Les sphérocristaux (flèches) sont les sites de concentration de Cr et U. X 33000

Ce travail a été réalisé dans le cadre du Programme MED POL et a bénéficié d'un soutien financier du MED TRUST FUND en relation avec "the Food and Agriculture Organization of the United Nations". (contrats FRA 24/G et 39/G).

CHASSARD-BOUCHAUD C., 1987. Ion microscope and microprobes in marine pollution research. *Analytica Chimica Acta*, 195 ; 307-315.
CHASSARD-BOUCHAUD C., 1989. New developments in SIMS as applied to Medicine and Biology : a review. *EMAG MICRO*, 1989, London, Inst. Phys. Conf. Ser., 98, 19 ; 793-798.