

FLUX UNIDIRECTIONNELS D'IONS  $\text{Na}^+$  ET  $\text{Cl}^-$  DANS LES BRANCHIES ISOLÉES ET  
PERFUSÉES DU CRABE VERT *CARCINUS MAENAS*

WANSON S. (1) PEQUEUX A. (1)(2)

**RESUME** - Les mouvements transépithéliaux branchiaux d'ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  ont été mesurés et caractérisés chez le crabe euryhalin *C. maenas* au moyen de préparations perfusées de branchies prélevées sur des crabes d'eau de mer et sur des crabes acclimatés à de l'eau de mer diluée. Il est démontré que seules les trois paires de branchies postérieures sont capables de générer un flux net entrant d'ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  capable de contrebalancer les pertes qui se produisent en milieu dilué.

mots-clés: *Carcinus maenas*, branchie, flux,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$

**ABSTRACT** - Transepithelial movements of  $\text{Na}^+$  and  $\text{Cl}^-$  were measured in isolated perfused gills of the shore-crab *C. maenas* at two different salinities. Posterior gills are shown to be the only ones able to generate net  $\text{Na}^+$  and  $\text{Cl}^-$  influxes counterbalancing the salt loss occurring when in dilute media.

key-words: *Carcinus maenas*, gill, flux,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$

---

L'état hyper-osmotique observé chez les espèces dulcicoles de crustacés décapodes ou chez les espèces euryhalines acclimatées à un milieu dilué est le résultat de phénomènes de charge et de décharge d'ions contrôlés par des mécanismes de transport actif et des mouvements passifs. Certaines espèces de crabes ont acquis la faculté de s'acclimater à des milieux dont la gamme des salinités peut s'étendre de l'eau douce à l'eau de mer (*Eriochelir sinensis*), tandis que d'autres comme le crabe vert *Carcinus maenas* ne peuvent survivre dans de bonnes conditions qu'à des dilutions plus limitées (30% d'eau de mer). Si les mécanismes responsables du contrôle et de la régulation de la balance ionique sanguine chez le crabe chinois sont actuellement relativement bien connus, il n'en est pas de même du crabe vert *C. maenas*. Il n'a notamment pas encore été possible de préciser les raisons de ses facultés limitées de régulation anisosmotique sanguine, ni d'aboutir à une caractérisation claire des mécanismes et forces responsables du transport d'ions au niveau branchial.

---

(1) Université de Liège, Laboratoire de Physiologie Animale, 22 quai Van Beneden, B-4020 Liège, Belgique.

(2) jusqu'à mars 1988: Laboratoire d'Etude des Régulations Physiologiques, CNRS, 23 rue Becquerel, F-67087 Strasbourg, France.

Le présent travail s'est donc fixé pour objectif de mesurer et de caractériser les mouvements transépithéliaux d'ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  au moyen de préparations perfusées de branchies prélevées sur des crabes d'eau de mer (EM) et sur des crabes acclimatés à de l'eau de mer diluée (EM 30%).

### C. maenas

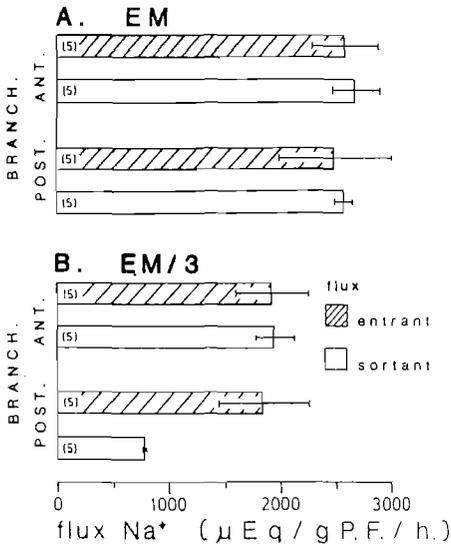


Fig. 1: Flux unidirectionnels de radiosodium ( $^{22}\text{Na}^+$ ) dans des préparations perfusées de branchies antérieures et postérieures de crabes verts *C. maenas* d'EM et d'EM 30%. Moyenne de (n) expériences  $\pm$  DS.

Les détails techniques relatifs à la dissection et à la perfusion des branchies ainsi qu'à l'estimation des flux unidirectionnels d'ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  sont essentiellement comparables à ceux décrits dans les travaux effectués sur le crabe chinois (Péqueux et Gilles, 1981; Gocha *et al.*, 1987).

Lorsque les branchies de crabes d'EM sont perfusées par et incubées dans de l'EM artificielle, les flux unidirectionnels entrant et sortant de  $\text{Na}^+$  atteignent des valeurs de l'ordre de 2.500-3.000  $\mu\text{moles Na}^+ \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , ne générant aucun flux net significatif de  $\text{Na}^+$  (Fig. 1).

A l'issue d'une période d'acclimatement de plusieurs semaines à de l'EM 30%, les flux entrant et sortant de  $\text{Na}^+$  tombent respectivement à  $1.834 \pm 429$  (5) et  $770 \pm 62$  (3)  $\mu\text{moles} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  dans les trois paires de branchies les plus postérieures incubées dans et perfusées par le même milieu physiologique correspondant au plasma sanguin des crabes en EM 30%.

En milieu dilué, les branchies postérieures deviennent donc le siège d'un flux net entrant d'ions  $\text{Na}^+$ . Par contre, dans les paires de branchies situées plus antérieurement, les flux entrant et sortant de  $\text{Na}^+$ , bien que réduits d'environ 25% par rapport à leur niveau mesuré en EM, restent élevés mais semblables; il n'en résulte donc aucun flux net significatif de  $\text{Na}^+$ .

Les résultats expérimentaux repris à la Fig. 2 démontrent, qu'en milieu dilué, les deux types de branchies présentent également des facultés différentes de transporter les ions  $\text{Cl}^-$ . Si le flux sortant de  $\text{Cl}^-$  reste dans tous les cas indépendant de la concentration en  $\text{Cl}^-$  du milieu d'incu-

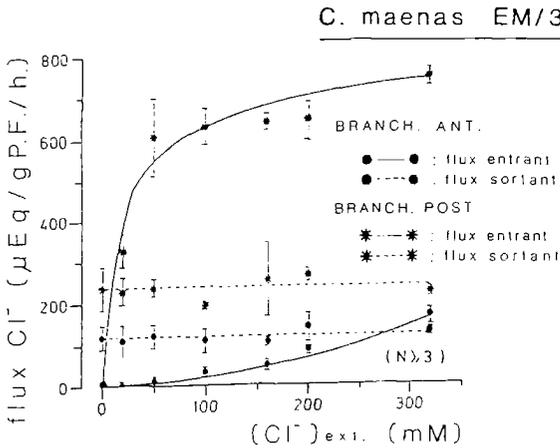


Fig. 2: Effet de la concentration externe en ions  $\text{Cl}^-$  sur les flux unidirectionnels de  $\text{Cl}^-$  dans des préparations perfusées de branchies antérieures et postérieures de crabes verts *C. maenas* d'EM 30%. Moyenne de (n) expériences  $\pm$  DS.

bation, l'amplitude du flux entrant augmente par contre avec le niveau de  $\text{Cl}^-$  externe. Cette amplitude reste toutefois nettement supérieure dans les branchies postérieures qui sont dès lors les seules à générer un flux net entrant très important de cet anion.

Il ressort de ce travail que les branchies antérieures sont beaucoup plus perméables aux ions  $\text{Na}^+$  qu'aux anions  $\text{Cl}^-$  et que la perméabilité au  $\text{Na}^+$  diminue légèrement à l'issue de l'acclimatement à un milieu dilué. Elles semblent toutefois incapables de générer un flux net entrant de l'une ou l'autre espèce ionique. Chez *C. maenas*, les branchies postérieures semblent donc aussi être les seules directement impliquées dans le contrôle de la balance sanguine en ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  lors de l'acclimatement à un milieu dilué. Seules les branchies postérieures sont en effet capables de générer un flux net entrant de  $\text{Na}^+$  et de  $\text{Cl}^-$  capable de contrebalancer les pertes qui se produisent dans le sens du gradient de concentration ionique.

GOCHA N., PEQUEUX A., WANSON S., GILLES R., 1987.  $\text{Cl}^-$  fluxes across isolated, perfused gills of the Chinese crab *Eriocheir sinensis* (M. Edw.) acclimated to freshwater, *Comp. Biochem. Physiol.* (sous presse).  
 PEQUEUX A., GILLES R., 1981.  $\text{Na}^+$  fluxes across isolated perfused gills of the Chinese crab *Eriocheir sinensis*, *J. Exp. Biol.*, 92, 173-186.