

SUR LA RÉGULATION OSMOTIQUE ET IONIQUE DE QUELQUES NEPHTHYIDÉS.

par

Monique De Leersnyder et René Glaçon

Laboratoire de Biologie animale de Lille I et Institut de Biologie maritime et régionale de Wimereux.

Résumé

Nephtys hombergii et *Nephtys caeca* sont euryhalines et pœcilosmotiques. Les deux espèces montrent une régulation nette du milieu intérieur vis-à-vis de l'ion K^+ . De plus, chez *N. caeca*, il existe une régulation du milieu intérieur vis-à-vis de l'ion Ca^{++} et de l'ion Mg^{++} .

La régulation osmotique et ionique des Néréidiens a fait l'objet de travaux récents (Fletcher, 1970; Oglesby, 1970; De Leersnyder, 1971, 1972); par contre, il n'existe pas de données sur la composition minérale du liquide coelomique des Nephthyidés. Nous nous sommes donc attachés à l'étude du milieu intérieur chez deux espèces de la famille des Nephthyidés : *Nephtys hombergii* Audouin et M. Edwards, *Nephtys caeca* Fabricius.

Matériel et méthodes

Les *N. hombergii* et les *N. caeca* ont été récoltées à Boulogne-sur-Mer, à l'intérieur de la rade, dans les sédiments sablo-vaseux des niveaux de basse mer irrigués par une eau euhaline; l'apport plus ou moins important d'eau douce par une rivière (la Liane) qui se jette dans la rade peut toutefois modifier les conditions de milieu par dilution de l'eau de mer littorale. Pour chaque espèce, un premier lot d'animaux est soumis, à partir de l'eau de mer, à une gamme de salinités croissantes et décroissantes afin de déterminer les limites de salinité compatibles avec la survie des Vers. Un second lot d'animaux est réparti dans quatre milieux de salinités différentes : milieux à 125, 100, 75 et 50 p. 100 d'eau de mer afin de comparer le milieu intérieur des Vers au milieu extérieur. L'eau de mer diluée est obtenue par adjonction d'eau distillée à l'eau de mer. L'eau de mer concentrée est préparée par ébullition à partir de l'eau de mer normale puis par adjonction d'eau de mer de titre connu à la solution ainsi concentrée. Les prélèvements de liquide coelomique sont effectués après un séjour de quatre jours dans le milieu extérieur. Les prélèvements de liquide coelomique sont effectués à l'aide d'une pipette dont l'extrémité effilée est insérée dans le coelome; le liquide obtenu est centrifugé afin d'en

séparer les éléments cellulaires. L'abaissement cryoscopique (Δ) et les teneurs en ions Cl^- , Na^+ , K^+ , Ca^{++} et Mg^{++} du liquide coelomique et du milieu extérieur sont déterminés d'après les méthodes utilisées par l'un de nous dans l'étude du milieu intérieur des Crustacés (De Leersnyder et Hoestlandt, 1963-1964; De Leersnyder, 1966, 1967). L'abaissement cryoscopique est exprimé en degrés Celsius; les teneurs en différents ions sont exprimées en milliEquivalents par litre.

RÉSULTATS

1) *Nephtys hombergii*

N. hombergii peut s'adapter à des salinités allant de 50 à 175 p. 100 d'eau de mer; il faut noter toutefois que les animaux placés dans les salinités extrêmes : 50 et 175 p. 100 sont très peu vivaces. Les résultats des analyses du milieu extérieur dans lequel sont placés les animaux et du liquide coelomique sont indiqués dans les tableaux 1 et 2.

TABLEAU 1
 Δ et teneurs ioniques des milieux où sont placées les *Nephtys hombergii*

	Pourcentage d'eau de mer			
	125	100	75	50
Δ	— 2.320	— 1.875	— 1.405	— 0.910
Cl^-	692,50	546,66	410,00	270,00
Na^+	575,00	466,67	350,00	231,57
K^+	12,66	10,31	7,47	4,92
Ca^{++}	25,20	19,56	15,18	10,20
Mg^{++}	148,20	127,44	91,02	58,20

TABLEAU 2
 Δ et teneurs ioniques du liquide coelomique de *Nephtys hombergii* dans différents milieux de salinité

	Pourcentage d'eau de mer			
	125	100	75	50
Δ	— 2.385	— 1.915	— 1.440	— 0.965
Cl^-	660,00	536,66	416,66	260,00
Na^+	577,78	460,00	353,34	214,28
K^+	18,16	14,91	10,92	—
Ca^{++}	24,15	19,50	12,78	10,20
Mg^{++}	142,05	123,30	100,62	57,30

Le liquide cœlomique de *N. hombergii* apparaît légèrement hypertonique au milieu extérieur pour toutes les salinités envisagées. L'écart entre les valeurs obtenues pour le Δ du liquide cœlomique et celui du milieu extérieur ne s'accroît pas aux faibles salinités; on peut donc considérer *N. hombergii* comme une espèce pœcilosmotique. L'ion chlore est généralement moins abondant dans le liquide cœlomique de *N. hombergii* que dans le milieu extérieur; quant à l'ion Na^+ , sa teneur est tantôt moins élevée, tantôt plus élevée dans le liquide cœlomique que dans le milieu extérieur. Il n'apparaît donc pas de régulation des ions chlore et sodium aux faibles salinités contrairement à ce que nous avons observé chez le Néréidien *Nereis diversicolor* (De Leersnyder, 1971). Pour toutes les salinités, le taux de l'ion K^+ est nettement plus élevé dans le liquide cœlomique de *N. hombergii* que dans le milieu extérieur; il y a donc chez cette espèce une régulation du milieu intérieur pour le potassium. Si l'on considère à présent le cas de l'ion Ca^{++} , les taux présents dans le liquide cœlomique sont sensiblement égaux à ceux du milieu extérieur; il n'apparaît donc pas de régulation du milieu intérieur vis-à-vis de cet ion. La même constatation est valable pour l'ion Mg^{++} car les taux de magnésium dans le liquide cœlomique sont tantôt inférieurs, tantôt supérieurs à ceux de cet ion dans le milieu extérieur.

2) *Nephtys caeca*

N. caeca est capable comme *N. hombergii* de s'adapter à des salinités allant de 50 à 175 p. 100 d'eau de mer; aux salinités extrêmes, les animaux sont beaucoup plus vigoureux que *N. hombergii*. Nous avons donc essayé d'adapter des *N. caeca* à une salinité de 40 p. 100; nous avons constaté que les animaux étaient presque mourants dans ce milieu. D'autre part, les *N. caeca* ne survivent pas si on les transfère de 175 à 200 p. 100 d'eau de mer. Il ressort de ces expériences que *N. caeca* est un peu plus euryhaline que *N. hombergii*. Les analyses du milieu extérieur dans lequel sont plongées les *N. caeca* et les analyses du liquide cœlomique sont comparées dans les tableaux 3 et 4.

TABLEAU 3

Δ et teneurs ioniques des milieux où sont placées les *Nephtys caeca*

	Pourcentage d'eau de mer			
	125	100	75	50
Δ	— 2.390	— 1.890	— 1.415	— 0.935
Cl^-	700,00	556,66	410,00	280,00
Na^+	562,50	470,00	350,00	230,00
K^+	13,34	10,33	8,00	5,59
Ca^{++}	23,70	20,04	15,06	10,20
Mg^{++}	154,50	124,56	97,14	60,00

TABLEAU 4

Δ et teneurs ioniques du liquide cœlomique de *Nephthys caeca* dans différents milieux de salinité

	Pourcentage d'eau de mer			
	125	100	75	50
Δ	— 2.460	— 1.945	— 1.435	— 0.960
Cl ⁻	715,00	556,66	410,00	260,00
Na ⁺	587,50	465,00	353,34	238,09
K ⁺	22,44	18,57	14,36	11,00
Ca ⁺⁺	22,20	16,05	10,50	8,10
Mg ⁺⁺	150,00	122,55	95,70	47,70

Le liquide cœlomique de *N. caeca* est légèrement hypertonique au milieu extérieur pour toutes les salinités expérimentées. Cette hypertonicité ne s'accroît pas aux faibles salinités de sorte que *N. caeca* peut être considérée comme une espèce pœcilosmotique, ce qui était aussi le cas pour *N. hombergii*. Les ions Cl⁻ et Na⁺ ont des teneurs tantôt sensiblement égales, tantôt légèrement supérieures ou inférieures à celles présentes dans le milieu extérieur, de sorte qu'il n'apparaît pas de régulation du milieu intérieur pour ces ions. L'ion K⁺ est beaucoup plus abondant dans le liquide cœlomique de *N. caeca* que dans le milieu extérieur; l'écart qui sépare les teneurs de potassium entre le liquide cœlomique et le milieu extérieur est plus accentué chez *N. caeca* que chez *N. hombergii* (tableaux 2 et 4). On peut donc conclure qu'il y a chez *N. caeca* une régulation nette du milieu intérieur vis-à-vis de l'ion K⁺ et que cette régulation est plus importante que chez *N. hombergii*. Les teneurs du liquide cœlomique de *N. caeca* en calcium sont inférieures, pour toutes les salinités envisagées, à celles du milieu extérieur; ce phénomène qui n'a pas été observé chez *N. hombergii* a été constaté chez *Nereis diversicolor* et *Perinereis cultrifera* (Fletcher, 1970; De Leersnyder, 1971, 1972). On peut donc admettre que le calcium a tendance à être moins abondant dans le liquide cœlomique de *N. caeca* que dans le milieu extérieur comme c'est le cas chez certains Néréidiens. Le magnésium comme le calcium est, d'autre part, moins abondant dans le liquide cœlomique de *N. caeca* que dans le milieu extérieur.

Conclusion

N. hombergii et *N. caeca* apparaissent comme des espèces douées d'une forte euryhalinité bien qu'étant pœcilosmotiques. En l'absence d'osmorégulation du milieu intérieur, les variations de la composante amino-acide des tissus doivent jouer un rôle primordial dans l'euryhalinité de ces espèces comme c'est le cas chez *Perinereis cultrifera* (Jeuniaux, Duchâteau-Bosson et Florkin, 1961). Les deux espèces présentent une régulation nette du milieu intérieur pour l'ion K⁺,

cette régulation étant plus marquée chez *N. caeca* que chez *N. hombergii*. A cette régulation pour le potassium s'ajoute, chez *N. caeca*, une régulation du milieu intérieur pour les ions Ca^{++} et Mg^{++} , phénomène qui n'a pas été observé chez *N. hombergii*. Il faut noter que des deux espèces étudiées, *N. caeca* qui est la plus euryhaline est celle qui présente également la régulation ionique la plus marquée.

Summary

N. hombergii and *N. caeca* behave as euryhaline and poikilosmotic forms when placed in waters of different salinities. Ionic regulation is effective for K^+ ion in the two species, for Ca^{++} and Mg^{++} ions with *N. caeca*.

Zusammenfassung

N. hombergii und *N. caeca* besitzen euryhalinen und poikilosmotischen Charakter wenn man sie in Wasser verschiedenen Salzgehaltes gibt. Ionenregulation besteht für K^+ Ion bei *N. hombergii* und *N. caeca*, für Ca^{++} und Mg^{++} Ionen bei *N. caeca*.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- DE LEERSNYDER, M., 1966. — Influence de quelques facteurs externes et internes sur le milieu intérieur, la mue et le développement ovarien d'*Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards. *Thèse Doct. Sc. nat. Lille*, 135 pp.
- DE LEERSNYDER, M., 1967. — Le milieu intérieur d'*Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards et ses variations. I. Etude dans le milieu naturel. *Cah. Biol. Mar.*, 8, pp. 195-218.
- DE LEERSNYDER, M., 1971. — Sur la régulation ionique du milieu intérieur de *Nereis diversicolor* O.F. Müller. *Cah. Biol. Mar.*, 12, pp. 49-55.
- DE LEERSNYDER, M., 1973. — Sur la régulation osmotique et ionique du milieu intérieur de quelques Néréidiens (Annélides Polychètes). *Cah. Biol. Mar.*, 14, pp. 241-247.
- DE LEERSNYDER, M. et HOESTLANDT, H., 1963-1964. — Variations du sérum et de l'urine en fonction de la salinité chez le crabe terrestre *Cardisoma armatum* Herklots. *Mém. Soc. Nat. Sc. Nat. et Math., Cherbourg*, 51, pp. 43-71.
- FLETCHER, C.R., 1970. — The regulation of calcium and magnesium in the brackish water Polychaete *Nereis diversicolor* O.F.M. *J. Exp. Biol.*, 53, pp. 425-443.
- JEUNIAUX, CH., DUCHATEAU-BOSSON, GH. et FLORKIN, M., 1961. — Variation de la composante amino-acide des tissus et euryhalinité chez *Perinereis cultrifera* Gr. et *Nereis diversicolor* (O.F. Müller). *Journal of Biochemistry*, 49, 6, pp. 527-531.
- OGLESBY, L.C., 1970. — Studies on the salt and water balance of *Nereis diversicolor*. I. Steady-state parameters. *Comp. Biochem. Physiol., G.B.*, 36, 3, pp. 449-466.