

PHENOMENES DE CROISSANCE
ET GLANDE SINUSAIRE
CHEZ ERIOCHEIR SINENSIS. H. M. Edw.

par

A. G. BAUCHAU

Laboratoire de Zoophysiologie. Université de Louvain.

Le mécanisme physiologique de la mue chez les crustacés est resté longtemps assez obscur. La rareté du phénomène, la difficulté de le prévoir constituaient de sérieux handicaps au point de vue expérimental. MEGUSAR (1912) avait bien constaté que l'ablation des pédoncules oculaires chez *Astacus* raccourcissait la longueur de l'intermue ; mais cette observation ne pouvait encore être interprétée à ce moment et n'a pas retenu l'attention jusqu'au jour de la découverte de la glande sinusaire. HANSTRÖM (1933).

Dans cet exposé, nous nous proposons d'étudier sur *Eriocheir sinensis* les relations qui lient spécialement la croissance et la glande sinusaire. Nous diviserons le sujet en deux parties : 1^o étude de l'influence de la glande sinusaire sur la longueur des intermues, 2^o étude de cette même influence sur la valeur du taux de croissance linéaire après chaque mue. Pour les calculs statistiques, nous nous sommes servis des données fournies par SIMPSON et ROË (1939). La taille est exprimée en millimètres, elle représente la largeur maximale du céphalothorax.

I. Influence de la glande sinusaire sur la longueur des intermues.

HANSTRÖM (1939), dans son livre « Hormones in Invertebrates », fait allusion à une influence inhibitrice de la glande sinusaire sur la mue chez les jeunes crabes chinois, mais ses expériences n'ont pas été publiées. Plusieurs auteurs (BROWN-CUNNINGHAM, 1939 ; SMITH, 1940 ; ABRAMOWITZ, 1940 ; KLEINHOLZ, 1941) aboutirent à des conclusions analogues sur *Cambarus* et *Uca*. KYER (1942) et SCUDAMORE (1942-1947) com-

plètent ces informations : pendant l'intermue hivernale de *Cambarus*, l'enlèvement de la glande seule suffit à provoquer l'apparition de gastrolithes dans la paroi de l'estomac endéans les 48 h. Après exuviation, ces écrevisses se remettent aussitôt à édifier une nouvelle série de gastrolithes. L'implantation périodique de glandes empêche cette formation, tandis que celle d'un autre tissu pédonculaire se révèle sans effet.

Une expérience préliminaire nous a permis de retrouver sur le crabe chinois des résultats tout à fait conformes à ceux mentionnés par HANSTRÖM :

- 22 crabes sont privés de leurs glandes.
- 33 jours après l'opération, 2 crabes avaient mué.
- 38 jours après l'opération, 58 % crabes avaient mué.
- 44 jours après l'opération, TOUS avaient mué.

38 jours en moyenne séparaient l'opération de la mue (64 % des crabes moururent pendant l'exuviation.)

Pendant le même temps, AUCUN des 13 animaux-contrôle n'avaient mué. Ce dernier fait n'est pas étonnant puisque les observations dans la nature ne signalent généralement pas de mue avant la mi-Mai⁽¹⁾. Or nos expériences commencées le 12 Mars s'achevaient le 23 Mai.

Pendant plusieurs mois, nous avons répété des expériences analogues sur des crabes chinois de diverses tailles, de manière à étudier les variations de l'intervalle ablation-mue, au cours de l'année. Les crabes étaient gardés dans des aquariums munis d'une circulation d'eau douce.

Le tableau suivant résume ces observations ; les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'animaux opérés.

Epoque de l'ablation	Intervalle ablation-mue en jours		T° moyen de l'eau
	Crabes 2-4 cm de largeur de carapace	4-6 cm	
Mars	41 $\sigma_m = 2,9$ (5)	—	12°
Avril	38 $\sigma_m = 1,0$ (16)	36,5 (2)	13°
Mai	29 $\sigma_m = 0,9$ (10)	32 $\sigma_m = 1,3$ (7)	15°
Juin	22 $\sigma_m = 1,5$ (11)	26,3 $\sigma_m = 0,3$ (6)	16°
Juillet	17 $\sigma_m = 1,5$ (11)	—	17°
Septembre	27 $\sigma_m = 1,2$ (8)	23 $\sigma_m = 1,4$ (7)	15°

(1) Après un hiver exceptionnellement doux comme celui de 1947-48, nous avons toutefois observé des mues de petits individus *Eriocheir Sinensis* vers la mi-avril, dans les étangs saumâtres de Lilloo (Anvers).

La mue suit l'ablation des glandes d'une façon de plus en plus rapide de mars à juillet, pour tous les crabes, quelle que soit leur taille. Au mois de septembre au contraire, l'intervalle ablation-mue remonte à la valeur du mois de Mai pour les crabes de 2-4 cm. ; il diminue encore pour les crabes de 4-6 cm.

L'inspection du tableau précédent montre que le temps écoulé entre l'ablation et la mue est sensiblement le même pour les crabes de 2-4 cm. et 4-6 cm.

Les différences constatées en mai et septembre ne sont pas significatives ; le calcul de χ^2 pour le mois de mai donne 3,3 ; d'où $0,05 < P < 0,1$; pour le mois de septembre il donne 3,3 ; d'où $0,05 < P < 0,1$. Au mois de juin par contre, les différences sont probablement significatives. Le calcul de χ^2 donne 4,1 ; d'où $0,02 < P < 0,05$. Ce dernier résultat peut s'interpréter comme suit : en juin, les crabes de 2-4 cm. préparent une mue très prochaine, tandis que les individus de 4-6 cm. ne changeront de carapace que plus tard. L'ablation des pédoncules surprend donc ces deux catégories de crabes à des moments non-homologues de leur cycle physiologique.

La standard-error ($\sigma_m = 1,5$) qui passe par un maximum pour les individus de 2-4 cm. et qui est au contraire très faible ($\sigma_m = 0,3$) pour les individus de grande taille semble bien confirmer cette interprétation.

Quoiqu'il en soit, la similitude de réaction entre les deux classes de crabes ne laisse pas de surprendre. En effet, les individus de 4-6 cm. ont au moins trois ans et plus généralement quatre ; ceux de 2-4 cm. sont âgés de deux ou trois ans. Or le nombre de mues annuelles varie avec l'âge : 4 à 5 mues pendant la deuxième année ; 2 à 3 pendant la troisième ; 1 mue pendant la quatrième et les suivantes (SCHUBERT, 1938).

Normalement un crabe âgé de 4 ans aura donc des intermues de 2 à 3 fois plus longues que celles d'un individu de 3 ans.

Si l'ablation de la glande sinusoïde amène malgré tout une mue après des intervalles de temps semblables chez des crabes de 2-3-4 ans et plus, cela indique, semble-t-il, que la facteur d'allongement des intermues chez les individus de grande taille a été supprimé. En d'autres termes, l'activité de la glande sinusoïde paraît bien augmenter avec l'âge des

individus et pourrait être responsable de la diminution du nombre de mues au cours de la croissance.

III. Influence de la glande sinusaire sur la valeur du Taux de croissance linéaire après la mue.

Un certain désaccord règne entre les chercheurs au sujet du taux de croissance du crabe chinois (PANNING, 1938 ; KAMPS, 1937 ; HOESTLANDT, 1948). Ces divergences semblent résulter des conditions dans lesquelles ont travaillé les observateurs : mues d'animaux gardés en aquarium ou capturés en nature.

Pour disposer de données comparables, tous nos crabes ont été gardés en aquarium et régulièrement nourris. Nous avons pu suivre ainsi dans les mêmes conditions la mue de crabes normaux ou privés de leurs glandes sinusoïdales.

Le tableau suivant résume les données obtenues.

Taille	Crabes NORMAUX		Crabes OPERÉS	
	Taille	Taux. Croissance	Taille	Taux. Croissance
2-3cm	6,1 % (+1,57mm ; $\sigma_m = 0,17$)		2-3cm	21,2 % (+ 5,61mm ; $\sigma_m = 0,49$)
3-4cm	6,0 % (+1,84mm ; $\sigma_m = 0,18$)		3-4cm	24,2 % (+ 8,84mm ; $\sigma_m = 0,81$)
			4-5cm	25,3 % (+10,6mm ; $\sigma_m = 0,78$)

Après une mue accélérée par l'ablation des glandes sinusoïdales, le taux de croissance linéaire est de 3 à 4 fois plus élevé que la moyenne observée par nous sur des crabes normaux. Ceci étend aux Brachyoures les résultats obtenus par SCUDAMORE (1947) sur les Macroures. Nous nous sommes assurés de la constance des rapports entre la largeur et la longueur des carapaces, si bien que l'augmentation linéaire d'une dimension se retrouve proportionnellement pour une autre dimension. Ceci rend très vraisemblable que le volume de l'animal varie sensiblement de la même manière que le taux de croissance linéaire.

Devant ces chiffres, on songe à une influence possible du régime alimentaire.

Un crabe opéré montre, en effet, un appétit beaucoup plus grand qu'un animal normal ; cependant nos crabes opérés recevaient la même quantité de nourriture que les non-opérés ; de plus, des individus laissés pratiquement à jeun (nourris une fois par semaine) présentent des taux de croissance aussi élevés que les autres.

La température joue probablement un certain rôle comme l'indiquent les moyennes respectives des différents mois pour les crabes de 3-4 cm. :

Avril	= 21,6 %	T°C : 13°
Mai	= 23,6 %	T°C : 15°
Juin	= 26,3 %	T°C : 16°
JUILLET	= 21,2 %	T°C : 17°

La moyenne moins élevée du mois de juillet résulte sans doute du fait que les mues qui suivent très rapidement l'ablation des glandes ne permettent pas à celle-ci d'exercer tous ses effets ; le taux de croissance retombe aux environs de la normale.

Ainsi :

♂ 31,8 mm. mue 15 j. après ablation ; taux crois. = 16,4 %
 ♀ 28,5 mm. mue 11 j. après ablation ; taux crois. = 16,8 %
 ♀ 33,8 mm. mue 6 j. après ablation ; taux crois. = 10,65 %

La comparaison que nous venons d'établir entre les taux de croissance des crabes normaux et opérés est légitime, puisque les uns et les autres ont subi la même captivité. Elle suggère que la captivité dont l'influence se manifeste par les taux très bas que nous avons obtenus sur des crabes normaux par rapport à ceux de KAMPS (1937), exerce son action dépressive, en partie tout au moins, par l'intermédiaire de la glande sinusaire. Ceci éclairerait une question mal élucidée. Pour expliquer l'influence de la captivité, des différences dans le régime alimentaire, dans la température, avaient été mises en avant (DRACH, 1939). Nos expériences montrent que ces facteurs restant les mêmes, la captivité agit très différemment sur les crabes normaux et ceux qui sont opérés.

Un autre fait confirme ce rôle primordial de l'ablation dans la croissance. KAMPS (1937), après d'autres observateurs, note que les taux de croissance sont diminués de 40 % à 60 % de leur valeur normale, lorsque les mues sont accompagnées de la régénération de pattes ou de pinces.

Nous avons même enregistrés des mues sans accroissement de taille, chez des crabes normaux, en train de régénérer.

Or des crabes opérés régénèrent pattes et pinces, sans que leur coefficient de croissance en paraisse affecté.

Voici quelques observations qui justifient cette assertion :

Sexe-Taille	Membres régénérés	Taux de croissance
♂ 39 mm	4 pattes - 1 pince	28,2 %
♀ 37 mm	2 pattes - 2 pinces	24,8 %
♂ 32 mm	3 pattes	28,1 %
♂ 33,5 mm	1 patte - 1 pince	27,7 %
♂ 36,5 mm	1 patte - 1 pince	23,3 %

L'ensemble des faits constatés soulignent fortement l'inhibition exercée sur la croissance par la glande sinusaire.

Elle empêche à la fois une succession trop rapide des mues, et dans chaque mue individuelle, elle s'oppose à une augmentation trop accentuée de la taille. Son rôle s'avère ainsi très important au point de vue de l'adaptation de l'espèce.

Résumé et Conclusions.

L'influence inhibitrice de la glande sinusaire sur la croissance est générale : on la retrouve chez *Eriocheir sinensis*.

On sait que le nombre de mues annuelles varie avec l'âge ; de nombreuses ablutions de glandes, répétées pendant plusieurs mois, ont montré cependant que l'intervalle de temps ablation-mue était très semblable chez des crabes de 2-4 cm. et 4-6 cm. Ce qui semble indiquer que la sécrétion sinusaire augmente avec l'âge des individus.

Le taux de croissance linéaire qui suit la mue des crabes sans glandes est de trois à quatre fois plus élevé que chez les animaux normaux.

Contrairement à ce qui se passe normalement, la régénération d'un ou de plusieurs membres ne déprime pas le taux de croissance chez des crabes sans glandes.

Ces résultats soulignent l'influence considérable de la glande sinusaire sur les phénomènes de croissance chez *Eriocheir sinensis*.

Nous remercions très sincèrement Monsieur le Professeur Koch qui a bien voulu diriger nos recherches.

BIBLIOGRAPHIE

- ABRAMOWITZ, R. A. 1940 : Moulting, growth and survival after eyestalk removal in *UCA PUGILATOR*. Biol. Bull. LXXVIII, 1791, 188.
- BROWN-CUNNINGHAM. 1939 : Influence of the sinusgland of crustaceans on normal viability and ecdysis. Biol. Bull. LXXVII, 104-114.
- DRACH, P. 1939 : Mue et cycle d'intermue chez les crustacés Décapodes. An. Inst. Oceanog. T. XIX, Fasc. 3.
- HANSTRÖM, B. 1939 : Hormones in Invertebrates. Oxford.
- HOESTLANDT, H. 1948 : Recherches sur la biologie de l'*ERIOCHEIR SINENSIS* en France (Crustacé Brachyoure). An. Inst. Oceanog. T. XXIV, Fasc. 1.
- KAMPS, L. F. 1937 : De chineesche Wolhandkrab in Nederland. Doktoraat Thesis. Univ. Groningen.
- KLEINHOLZ, L. H. 1941 : Moulting and Ca deposition in Decapod Crustaceans. J. Cell. Comp. Physiol. XVIII, 101-107.
- KYER. 1942 : The influence of the sinusglands on gastroliths formation in the crayfish. Biol. Bull. LXXXII, 68-77.
- MEGUSAR, F. 1912 : Experiments über den Farbwechsel der Crustaceen. Arch. Entw. Mech. Org. XXXIII, 462-465.
- PANNING, A. 1938 : The Chinese Mitten Crab. Ann. Rep. Smith. Inst. 361-375.
- SCHUBERT, K. 1938 : Häutung, Wachstum und Alter der Wollhandkrabbe. Mitteil. Hamburg. Zoolog. Mus. Inst. XLVII, 83-104.
- SCUDAMORE, H. H. 1942 : Hormonal regulation of moulting and some related phenomena in the crayfish, *CAMBARUS IMMUNIS*. Anat. Rec. LXXXIV, suppl. 156.
1947 : The influence of the sinusgland upon molting and associated changes in the crayfish. Physiol. Zool. XX, 187-208.
- SIMPSON G. G.-ROE, A. 1939 : Quantitative Zoology. Mc Graw Hill. London.
- SMITH. 1940 : Studies on the effects of eye-stalk removal upon young crayfish, *Cambarus Clarkii* Girard. Biol. Bull. LXXIX, 145-152.