

PHYSIOLOGIE. — *La physogastrie des reines de Termites supérieurs : incorporation d'acides aminés et de glucosamine tritiés dans la cuticule de la reine de Cubitermes fungifaber Sj. (Isoptera, Termitidae).* Note (*) de MM. **Christian Bordereau et Jean-François Bois**, transmise par M. Pierre-Paul Grassé.

L'injection de précurseurs radioactifs de la cuticule (leucine, tyrosine, glucosamine) chez des reines d'âges variés de *Cubitermes fungifaber* montre que l'incorporation cuticulaire est fonction de l'âge de la reine : très importante chez les jeunes reines, elle devient de plus en plus faible chez les reines âgées où la physogastrie tend vers son maximum. La physogastrie débute par la reprise de l'activité mitotique des cellules épidermiques et par l'élaboration intense de matériel cuticulaire. La courbe de croissance imaginaire de la reine physogastre des Termites supérieurs est une courbe avec saturation.

Après une première phase de vie souterraine, la jeune colonie de *Cubitermes fungifaber* construit un nid épigé dont la forme évolue avec l'âge [(¹), (²)]. Au cours de la croissance du nid, l'abdomen de la reine s'hypertrophie progressivement (physogastrie) ; l'imago femelle essaimante pèse 12 à 15 mg ; la plus petite reine récoltée (forêt du Banco, Côte-d'Ivoire, août 1973) pesait 20 mg et la colonie devait être âgée de 15 mois (essaimage de mai 1972). La plus grosse reine récoltée pesait 227 mg, mais son âge ne pouvait pas être précisé. La physogastrie nécessite une extension du tégument postérieure à la mue imaginaire ; le plissement de l'épicuticule observé chez l'ailé femelle permet un certain allongement de l'abdomen, mais ne rend pas compte de la totalité du phénomène [(³), (⁴)] ; en outre, l'augmentation d'épaisseur de la cuticule nécessite, dès le début, la synthèse de nouveaux matériaux cuticulaires (⁵).

Afin d'étudier cette croissance imaginaire du tégument, nous avons mesuré, chez des reines d'âges variés, la radioactivité retrouvée dans la cuticule après l'injection de précurseurs tritiés.

La cuticule est essentiellement constituée de protéines et de chitine. Pour les protéines, ont été choisis deux acides aminés toujours présents dans les protéines cuticulaires [(⁶) à (⁹)] : L-leucine ³H 4 (CEA, activité spécifique 22 Ci/mM), L-tyrosine ³H 3-5 (CEA, activité spécifique 45 Ci/mM). Pour la chitine, polymère de l'N-acétylglucosamine, a été utilisée la D-glucosamine ³H 1 (CEA, activité spécifique 11 Ci/mM). Mis en solution dans un liquide physiologique, ces précurseurs radioactifs sont injectés dans la cavité abdominale des reines à l'aide d'une micropipette. On ajoute dans la solution une quantité 100 fois supérieure d'entraîneur (précurseur non radioactif). La dose injectée est fonction du poids frais de la reine à raison de 28 µC/g pour la leucine, 1 µC/g pour la tyrosine et 10 µC/g pour la glucosamine. Après l'injection, les reines sont remises dans l'élevage à 22 °C ; elles sont sacrifiées après 6 h d'incorporation. La cuticule abdominale est disséquée et séparée de l'épiderme et des muscles par grattage minutieux et rinçage rapide dans l'eau distillée. Après passage dans l'éther de pétrole (24 h à 4 °C) et séchage, la cuticule est pesée puis broyée. La poudre obtenue est dissoute par de l'hydroxyde d'hyamine et la radioactivité est mesurée à l'aide d'un spectromètre à scintillation liquide (type SL 30, Intertechnique).

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 22267

Cote : B

Remarques : 1. La radioactivité est exprimée dans nos résultats en nombre de coups par minute et par milligramme de cuticule sèche (cpm/mg).

2. Les pourcentages de radioactivité inscrits dans les tableaux I et II ont été calculés en tenant compte de la différence de rendement de comptage : pour un échantillon standard de tritium (solution injectée), le rendement de comptage du spectromètre est de 45 % ; pour nos échantillons contenant de la cuticule dissoute par l'hydroxyde d'hyamine, le rendement déterminé par la méthode d'étalonnage interne est de $26 \pm 1,4$ %.

3. Pour que les concentrations de solution radioactive soient identiques dans les différentes reines, les doses injectées ont été modulées en fonction du poids frais de chaque reine. Le volume et le poids varient sensiblement dans le même rapport, mais le rapport de surface croît moins rapidement que celui du poids. Ainsi, la quantité d'acides aminés radioactifs injectés est plus importante, par unité de surface, chez les grosses reines que chez les petites et l'incorporation de l'acide aminé est surévaluée chez les grosses reines. On peut alors exprimer les résultats en pourcentages de radioactivité retrouvée dans la cuticule par rapport à la radioactivité injectée dans la cavité abdominale. Dans ce cas cependant, le facteur dilution de la solution injectée est négligé, et l'incorporation est sous-évaluée chez les grosses reines.

TABLEAU I

*Radioactivité retrouvée au niveau de la cuticule abdominale de la reine de *Cubitermes fungifaber* après une injection de leucine tritiée (28 $\mu\text{C/g}$ de poids frais) et après 6 h d'incorporation*

Reine	Poids frais de la reine	Poids de cuticule sèche	a (cpm/mg)	b (pourcentages)
1	26	0,7	18 745	3,90
2	38	0,7	14 990	2,25
3	46	0,8	5 927	0,70
4	52	1,3	12 743	1,40
5	60	1	9 258	0,90
6	90	1,4	7 380	0,45
7	92	1,2	6 055	0,35
8	126	1,4	4 710	0,20
9	165	1,4	2 968	0,10

Le poids frais de la reine et le poids de cuticule sèche récupérée par dissection sont exprimés en milligrammes.

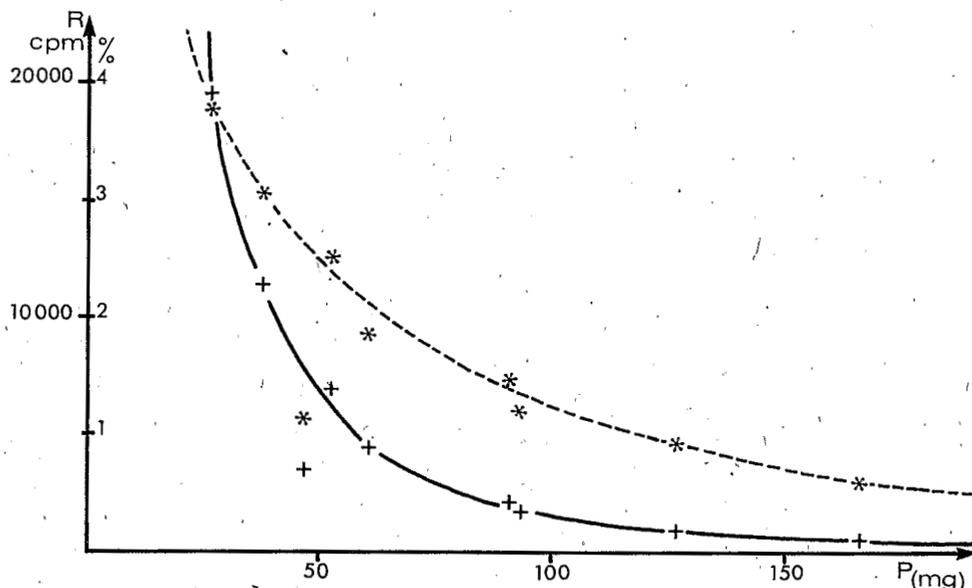
Colonne a : radioactivité incorporée dans 1 mg de cuticule sèche exprimée en cpm.

Colonne b : pourcentages de radioactivité retrouvée dans 1 mg de cuticule sèche par rapport à la radioactivité totale injectée.

RÉSULTATS. — I. *Leucine*. — Neuf reines de poids variant de 26 à 165 mg ont été injectées. Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau I.

Si l'on exprime ces résultats sur un graphique en fonction du poids frais de la reine, les courbes obtenues font apparaître que l'incorporation de l'acide aminé dans la cuticule est d'autant plus faible que la reine est plus grosse.

II. *Tyrosine*. — A la suite de nombreuses morts accidentelles, seuls trois résultats ont pu être enregistrés (tableau II) ; ces résultats s'accordent avec ceux obtenus après injection de leucine. On remarque toutefois un plus fort pourcentage de radioactivité dans la cuticule par rapport à la radioactivité injectée.



Abcisse : Poids frais de la reine exprimé en milligrammes. Ordonnée : Courbe en pointillé : radioactivité (R) exprimée en cpm, retrouvée dans 1 mg de cuticule abdominale sèche. Courbe en trait plein : pourcentage de radioactivité retrouvée dans 1 mg de cuticule abdominale sèche par rapport à la radioactivité totale injectée.

TABLEAU II

Radioactivité retrouvée au niveau de la cuticule abdominale de la reine de *Cubitermes fungifaber* après une injection de tyrosine tritiée (1 $\mu\text{C/g}$ de poids frais) et 6 h d'incorporation

Reine	Poids frais de la reine	Poids de cuticule sèche	a (cpm/mg)	b (pourcentages)
1	41	0,5	1 372	5,20
2	84	1	758	1,50
3	134	1,9	650	0,80

Mêmes unités que pour le tableau I.

III. *Glucosamine*. — Les résultats obtenus semblent confirmer les précédents mais des expériences complémentaires sont nécessaires, car par suite de circonstances accidentelles, les expériences d'incorporation de glucosamine ont été réalisées sur des reines dont le poids ne dépassait pas 90 mg.

CONCLUSION. — Jusqu'ici, aucun critère morphologique ne permet de connaître l'âge absolu d'une reine de Terme, les résultats sont donc exprimés en fonction du poids. Les courbes obtenues montrent clairement que l'incorporation des acides

aminés dans la cuticule est très importante chez les petites reines jeunes mais qu'elle décroît rapidement et devient de plus en plus faible chez les grosses reines âgées où la physogastrie tend vers son maximum. L'activité métabolique de l'épiderme abdominal est ainsi fonction de l'âge de la reine. Il est à noter que cette activité n'est pas négligeable chez la reine âgée, puisqu'on peut déceler, dans la cuticulé, l'incorporation d'acides aminés injectés 6 h seulement auparavant dans la cavité abdominale. Ces courbes d'incorporation sont en fait des courbes de croissance car elles représentent la vitesse de croissance en fonction du poids. Ainsi, chez la reine physogastric des Termites supérieurs, la courbe de croissance est une courbe avec saturation qui représente le type normal pour la croissance d'un organisme. Cependant, il faut souligner le caractère exceptionnel chez les Insectes d'une telle croissance s'effectuant sans mue, chez une imago, et se réalisant sur plusieurs années.

Ces résultats expérimentaux s'accordent avec les observations réalisées sur les reines de remplacement de *Bellicositermes natalensis* (= *Macrotermes subhyalinus*) chez lesquelles la croissance est particulièrement rapide pendant les premiers mois de leur existence (10).

Le phénomène de la physogastrie des reines de Termites supérieurs débute donc par une phase d'élaboration intense de matériel cuticulaire. Ceci est d'ailleurs confirmé par des observations ultrastructurales du tégument de très jeunes reines (5). L'hypertrophie abdominale est permise par une nouvelle activité mitotique des cellules épidermiques et par l'activation de ces cellules déterminant un nouveau dépôt de matériel chitino-protéique. Ces faits sont la manifestation d'un mécanisme neuro-hormonal exceptionnel chez un Insecte adulte et rigoureusement adapté à une particularité physiologique.

(*) Séance du 11 mars 1974.

(1) C. NOIROT et C. NOIROT-TIMOTHÉE, *Symp. Genet. Biol. Ital.*, 11, 1962, p. 180-188.

(2) C. NOIROT, in : *Biology of Termites*, Krishna et Weesner, Academic Press, New York et Londres, 2, 1970, p. 73-125.

(3) C. BORDEREAU, *Comptes rendus*, 265, Série D, 1967, p. 1997-2000.

(4) C. BORDEREAU, *Comptes rendus*, 267, Série D, 1968, p. 1972-1975.

(5) C. BORDEREAU (non publié).

(6) S. O. ANDERSEN, *J. Ins. Physiol.*, 19, 1973, p. 1603-1614.

(7) S. O. ANDERSEN, A. M. CHASE et J. H. WILLIS, *Insect Biochem.*, 3, 1973, p. 171-180.

(8) P. KARLSON, K. E. SEKERI et V. I. MARMARAS, *J. Ins. Physiol.*, 15, 1969, p. 319-324.

(9) R. P. SRIVASTAVA, *J. Ins. Physiol.*, 17, 1971, p. 189-196.

(10) J. ROY-NOËL, *Comptes rendus*, 278, Série D, 1974, p. 481-482.

Equipe de Recherche associée au CNRS n° 231,
Laboratoire de Zoologie, Université de Dijon,
boulevard Gabriel, 21000 Dijon ;
ORSTOM, Centre d'Adiopodoumé,
Service des Radio-isotopes,
B. P. n° 20, Abidjan, Côte-d'Ivoire.