Actes Coll. Insectes Sociaux, 9: 61-66 (1994)

LES STADES NYMPHAUX 7 ET 8 CHEZ *Reticulitermes santonensis* FEYTAUD (ISOPTERA, RHINOTERMITIDAE)

VIEAU F.

Laboratoire d'Endocrinologie des Insectes Sociaux, Faculté des Sciences et des Techniques 2 rue de la Houssinière, 44072 Nantes Cedex 03 (France)

Résumé: A la fin de l'hiver et au printemps les stades nymphaux 7 et 8 de *Reticulitermes santonensis*, définis par Buchli (1958), sont mélangés et déterminés : il n'y a pas de transformation du stade 7 (S7) en stade 8 (S8). Les stades 7 donnent des néoténiques brachyptères et les stades 8 des imagos ailés. Les organes génitaux et endocrines des stades 7 sont plus volumineux que ceux des stades 8. Le niveau de JHIII est aussi plus élevé et la vitellogenèse plus active.

Mots-clés: *Termites, nymphes, néoténiques, hormones.*

Abstract: The 7th and 8th nymphal instar in *Reticulitermes santonensis* Feytaud (Isoptera, Rhinotermitidae)

At the end of winter and in spring the 7th (S7) and 8th (S8) nymphal instars of *Reticulitermes santonensis*, as defined by Buchli (1958), are mixed and their evolution is determined: no transformation from S7 to S8 occurs. The 7th instar will give brachypterous neotenics and the 8th instar will give winged imagoes. The genital organs and endocrine glands of the 7th instar have a greater volume than 8th instar ones. The level of JHIII is higher and vitellogenesis is more active.

Key words: *Termites, nymphs, neotenics, hormones.*

INTRODUCTION

Reticulitermes santonensis est un termite de l'ouest et du sud-ouest de la France; ses colonies se propagent par bouturages à partir de sexués néoténiques (Vieau, 1993). La notion classique de nid, comme il existe chez les termites supérieurs, n'est pas appliquable à cette espèce et doit être remplacée par le terme plus général de société. On peut considérer qu'il y a une société par souche de bois, dans la nature.

Buchli (1958) a établi le cycle reproducteur mais surtout de manière expérimentale, dégageant des formes que l'on ne retrouve pas dans la nature. Noirot (1985), résumant le travail de Buchli, considère un tronc commun à deux stades larvaires puis deux voies divergentes, l'une sexuée à six stades nymphaux, les imagos étant au neuvième stade, l'autre neutre, la lignée des ouvriers, à partir desquels se différencient les soldats. Cependant, dans le cycle ainsi présenté, il n'est pas retenu un phénomène majeur : la néotenie (in Noirot, 1985).

Après extraction des souches, Buchli a remarqué que les stades 7 (S7) (grandes nymphes à courts fourreaux alaires) se transforment en sexués néoténiques brachyptères; la mue en stade 8 (S8) (grandes nymphes à longs fourreaux alaires) n'a été observée que deux fois, en conditions expérimentales. Pour Buchli, si l'on n'interrompait pas le cycle naturel par une ouverture prématurée des souches, les S7 devaient évoluer en S8; cependant Grassé (1982)

note la très grande abondance des formes néoténiques *in situ*. Il a donc semblé nécessaire de réexaminer l'articulation entre S7 et S8.

MATERIEL ET METHODE

Au cours de l'année 1990, pendant la période précédant l'essaimage, qui a débuté dans la deuxième quinzaine du mois d'avril et s'est prolongé jusqu'au mois de mai (observation personnelle), on a étudié l'évolution du pourcentage des S7, des S8, des néoténiques brachyptères (N) et des ailés (A), dans des échantillons prélevés sur des souches en place, dans la forêt de la Baule-Escoublac (Loire-Atlantique) et à St Trojan (Ile d'Oléron) ; pour la période considérée, les individus inventoriés sont disséminés à la périphérie des souches. Une souche nouvelle est ouverte à chaque fois afin d'éviter les conséquences des perturbations causées par un examen préalable (Buchli, 1958). Des échantillons comprenant 100, 200 ou 300 individus de ces stades, ne présentent pas de différences statistiques ; c'est sur cette base que les prélèvements ont été analysés : 12 au mois de mars et 11 au mois d'avril. Des mesures et des coupes histologiques permettent de comparer les volumes respectifs de différents organes (génitaux, endocrines) chez les S7, les S8 et les sexués ; on a aussi dosé les taux de JHIII et d'ecdystéroïdes, pour la même période, au cours de l'année 1991.

RESULTATS

Evolution comparée des stades 7, 8 néoténiques (N) et ailés (A) : Année 1990 : Forêt de la Baule-Escoublac, Forêt de St Trojan.

Au cours du mois de février les S7 et les S8 sont mélangés dans les souches; par la suite l'évolution est illustrée dans le tableau 1.

A)		B)	
S7:	62,60 ± 8,47	S7:	53,35 ± 11,10
S8:	27,81 ± 7,37	S8:	4,46 ± 1,68
N:	0,95 ± 0,3	N:	7,04 ± 2,47
A:	8,64 ± 4,75	A:	35,15 ± 12,02
	100,00		100,00

Tableau 1. *A) Moyennes en % (mars) (n=12) ; B) Moyennes en % (avril) avant essaimage (n=11).*
Table 1. *A) Mean percentages (march) (n=12) ; B) Mean percentages (april) before swarming (n=11).*

Le stock de S7 décroît d'un mois à l'autre, les S8 se transforment en ailés. Les S7 muent en néoténiques brachyptères, ce qui peut se voir directement dans les prélèvements ; aucune mue de S7 en S8 n'est observée ; les néoténiques se différencient sans perturbation préalable. En additionnant le nombre de S7 et de N d'une part et de S8 avec les ailés d'autre part, les résultats suivants sont obtenus :

Mars : S7+N = 63,56 ± 8,27 S8+A = 36,44 ± 8,27

Avril : S7+N = 60,40 ± 11,38 S8+A = 39,60 ± 10,43

Il n'y a aucune différence significative de S7+N d'un mois à l'autre ($t=0,23$; $P > 0,05$) ; la même remarque peut être faite pour S8+A ($t=0,24$; $P > 0,05$). Les S7 ne muent pas en S8 au cours de la période considérée.

Mesure des organes génitaux et endocrines (individus mâles).

A la fin du mois de mars, on a mesuré le diamètre (D) et la hauteur (H) des testicules des S7 et des S8 (n=30) (voir fig. 1), et sur des coupes histologiques sériées, en 10^{-3} mm³, le volume des organes suivants : testicules, glandes accessoires, corps allates et glandes de mues. Les examens histologiques concernent également les stades imagos vierges et néoténiques de 10 jours ; ils ont été faits sur 5 individus (Tableau 2).

Mesures des testicules :

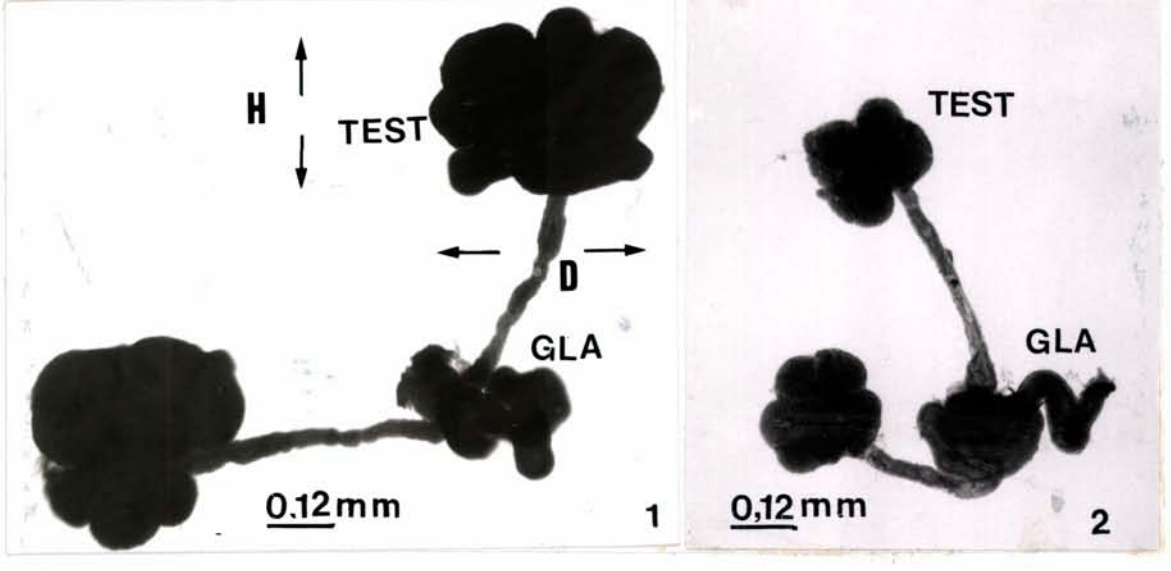
Pour les S7 la hauteur est comprise entre 400 et 600 µm et le diamètre entre 600 et 800 µm ; pour les S8 la hauteur varie entre 200 et 300 µm et le diamètre entre 250 et 350 µm. Les dimensions des S7 sont donc plus grandes.

	S7	S8	Imv	Néo 10 j
Test	18,10 ± 0.75	3,83 ± 0,2	4,01 ± 0,42	26,55 ± 4,57
Gla	5,83 ± 0,2	2,68 ± 0,12	2,52 ± 0,22	19,08 ± 1,28
Ca	0,63 ± 0,008	0,43 ± 0,018	0,38 ± 0,07	0,83 ± 0,04
Gm	2,62 ± 0,24	1,32 ± 0,11		

Tableau 2. *Volume des testicules (Test), des glandes accessoires (Gla), des corps allates (Ca) et des glandes de mue (Gm), chez les S7, les S8, les imagos vierges (Imv) et les néoténiques de 10 jours (Néo 10 j).*

Table 2. *Volumes of the testis (Test), accessory glands (Gla), corpora allata (Ca), and molt glands (Gm) of the S7, S8, virgin imagoes (Imv), and ten-days neotenics (Néo 10j).*

Tous ces organes sont plus volumineux chez les S7 que chez les S8. Les testicules des jeunes néoténiques continuent de croître très rapidement.

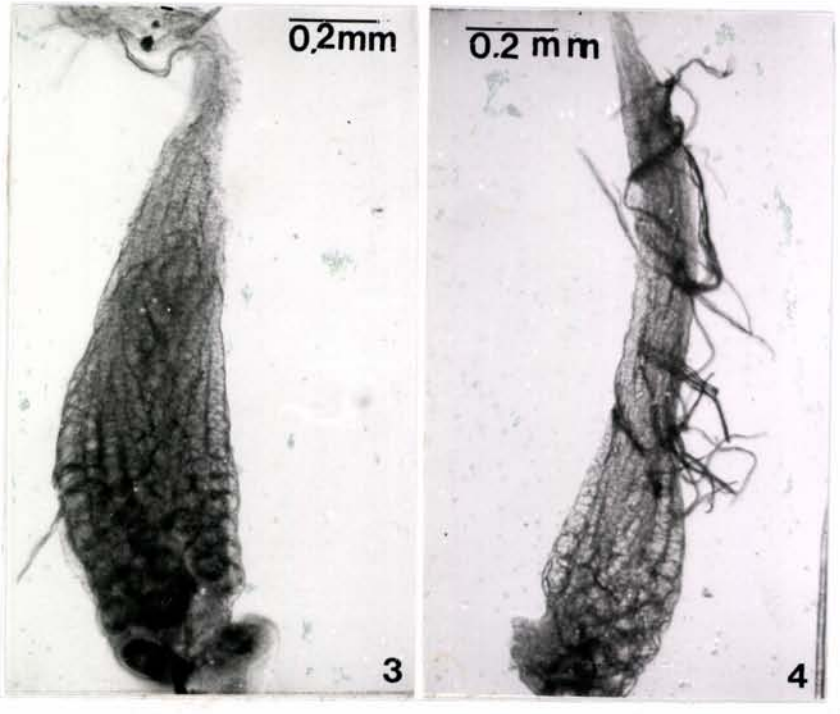


Figures 1, 2. *Appareil génitaux mâles (7,8) ; testicules : Test ; glandes accessoires : GLA ; diamètre : D ; hauteur : H.*
Male genital apparatus (7,8); testis: Test; accessory glands: GLA; diameter: D; height: H.

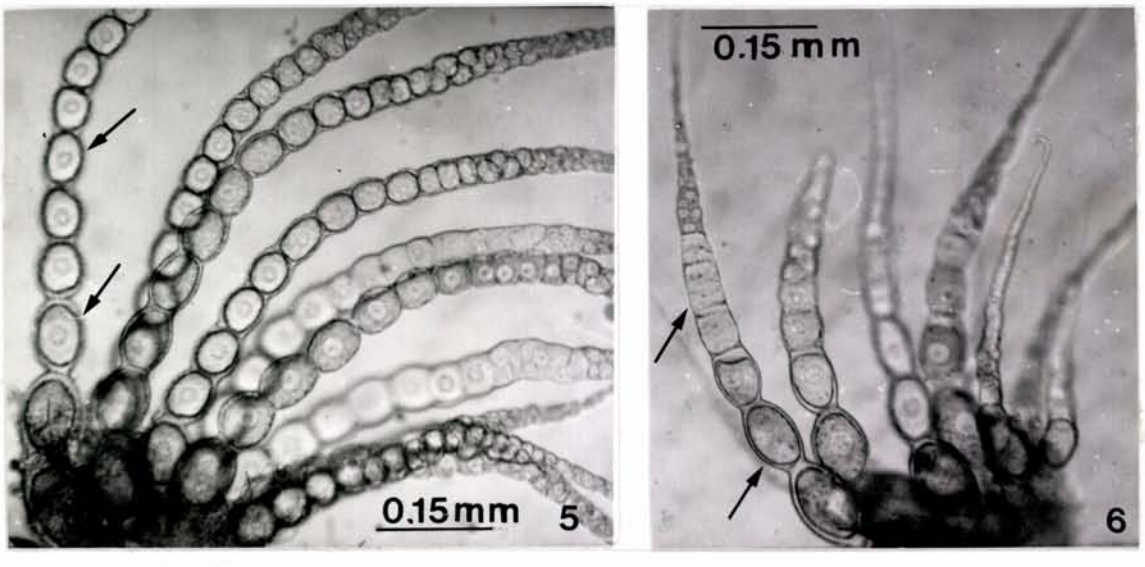
Etat des ovaires et des ovarioles chez les S7 et S8.

Le plus grand diamètre des ovaires a été mesuré (n=30). Il est tout au plus de 300 µm chez les S8 et compris entre 400 et 450 µm chez les S7.

Les ovaires sont plus développés chez les S7. La vitellogenèse est plus active ; dans les ovarioles proximaux, au niveau du vitellarium, on compte une quinzaine d'ovocytes alignés chez les S7 pour une dizaine seulement chez les S8 (fig. 3, 4, 5, 6).



Figures 3, 4. *Ovaires in vivo et in toto, stades 7 et 8.*
Ovaries in vivo, in toto, stages 7 and 8.



Figures 5, 6. *Ovarioles proximaux (S7 et S8) ; ovocytes (flèche).*
Proximal ovarioles (S7 and S8); ovocytes (flèche).

Dosages hormonaux (Tableau 3).

Il a été fait deux prélèvements, le I à la fin du mois de février, le II dans la troisième semaine du mois de mars (année 1991).

Les dosages, effectués à partir de broyats totaux, montrent que les S7 voient leur taux d'ecdystéroïdes augmenter au cours de la période précédant l'essaimage, mais moins que chez les S8 ; par contre leur taux de JHIII est plus élevé. Les conditions de la mue de néoténie sont donc réunies ; pendant la période II ces mues sont couramment observées et il est très facile de les obtenir en plaçant les stades 7 à l'étuve de 25°, dans une boîte de Pétri, sur du papier filtre humidifié.

	Stades Stages	nb. de termites nb. of termites	Poids (g) Weight	Ecdystéroïdes * (pg/animal)	JHIII (pg/animal)
I	7	156	1,00	55	36,53
	8	210	1,14	42	2,38
II	7	149	1,02	1322	65,10
	8	170	1,09	1960	7,06

Tableau 3. *Dosages de la JHIII et des ecdystéroïdes chez les S7 et les S8. * Valeur exprimée en équivalent 2O E.*

Table 3. *Assay of ecdysteroids and JHIII (S7 and S8)- (I and II : samples); I, last week of February; II, 3rd week of March. * Value expressed in equivalent 20 E.*

DISCUSSION CONCLUSION

A la fin de l'hiver, au printemps, les grandes nymphes à courts fourreaux alaires, qualifiées de "stade 7" par Buchli ne muent pas en "stade 8". Le stade "8" ne provient pas du stade "7" à cette période. En général, chez les insectes, c'est au cours du stade précédant la mue imaginale que les organes génitaux sont les plus développés, or ceux des S7 sont plus volumineux que ceux des S8. Le cycle reproducteur se termine par une dichotomie, le problème est d'en connaître l'origine dans la voie nymphale. Le taux élevé de JHIII chez les S7 explique le grand développement des ovaires et le taux de fécondité des sexués issus de ces formes, sexués produits en très grand nombre.

Chez *Reticulitermes santonensis*, les reproducteurs secondaires assurent seuls le renouvellement de l'espèce. Il n'a jamais été trouvé de reproducteur primaire fonctionnel comme chez l'autre *Reticulitermes* français, *R. lucifugus grassei* (Feytaud, 1955). Ce mode de propagation explique en grande partie l'extension des termites en France, extension à caractère surtout urbain et due principalement à *R. santonensis* (Vieau, 1993). Il est donc important de comprendre les facteurs déclenchant de la néoténie. Le cycle reproducteur est à revoir ; Feytaud (1966) rappelle que, avant les travaux de Buchli (1958), et selon Grassi et Sandias (1893), on considérait deux voies dans la lignée nymphale, l'une aboutissant aux sexués néoténiques brachyptères et l'autre aux imagos.

REMERCIEMENTS

À M. le Professeur J.C. Baehr du Laboratoire de Zoologie de l'Université de Poitiers pour le dosage de la JHIII et à M. le Professeur P. Porcheron du Laboratoire de Biochimie et de Physiologie du Développement à l'Ecole Normale Supérieure pour le dosage des ecdystéroïdes.

REFERENCES

BUCHLI H., 1958. L'origine des castes et les potentialités ontogénétiques des termites européens du genre *Reticulitermes* Holmgren. *Ann. Sci. Nat. Zool.*, **20**, 261-429.

FEYTAUD J., 1955. Extension du péril des Termites en France. *Naturalia*, **19**, 32-38.
FEYTAUD J., 1966. *Le peuple des Termites*. Coll. "Que sais-je", Presses Universitaires de France, Paris, 128 p.
GRASSÉ P.-P., 1982. Anatomie-Physiologie-Reproduction des termites. *Termitologia*, vol. 1, Masson Edit., Paris, 676 p.
GRASSI B., SANDIAS A., 1893. Costituzione e slivuppo della societa dei termitidi. *Atti accad. Gioenia Sci. Nat. Catania (4) 6*, **13**, 1-75.
NOIROT Ch., 1985. Pathways of caste development in the lower termites. *In*: Watson J.A.L., Okot-Kotber B.M. & Noirot C. (eds), *Caste Differenciation in Social Insects*, pp. 41-57. Pergamon Press, Oxford.
VIEAU F., 1993. Le Termite de Saintonge *Reticulitermes santonensis* Feytaud : Termite urbain. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **118** (2), 125-133.