

ACTES DES COLLOQUES INSECTES SOCIAUX

Edités par l'Union Internationale pour l'Etude des Insectes Sociaux
Section française

VOL.6 - COMPTE RENDU COLLOQUE ANNUEL,
LE BRASSUS 19-23 Sept. 1989



(Photo Muséum d'Histoire Naturelle de Paris)

**EVOLUTION DES OVAIRES
DE LA REINE DE *MACROTERMES*
SUBHYALINUS (ISOPTERA, TERMITIDAE)
AU COURS DE LA FONDATION
ET DE LA CROISSANCE DES COLONIES**

TAHIRI Annick, HAN Sun Heat
Faculté des Sciences et Techniques
Laboratoire de Biologie Générale
22 BP 582 Abidjan 22
COTE D'IVOIRE

RESUME : Chez *Macrotermes subhyalinus*, espèce de Termites champignonnistes des savanes Ouest-africaines, la croissance des ovaires après la mue imaginale implique une hypertrophie abdominale. Nous avons entrepris d'étudier l'évolution de ces ovaires au cours de la physogastrie, plus particulièrement les modifications morphologiques et structurales des ovaires du stade imago ailé au stade de reine très âgée.

- Il apparaît qu'au cours de la physogastrie :
- l'évolution du poids et de la longueur de la reine, comparée à l'évolution des ovaires sont remarquablement synchrones ;
 - l'évolution de l'appareil génital est liée à l'alimentation de la reine ;
 - les ovaires sont constitués de différents types d'ovarioles en proportions variables ;
 - le nombre total d'ovarioles ne varie pas ;
 - le nombre d'ovarioles fonctionnels ainsi que le nombre d'oeufs pondus varient.

MOTS CLES : Isoptera, Termitidae, *Macrotermes*, physogastrie, ovaires, ovarioles, ponte.

SUMMARY : Ovarian evolution of the queen of *Macrotermes subhyalinus* (Isoptera, Termitidae) during the founding and growing of the colonies. *Macrotermes subhyalinus* is a fungus-grower termite living in west african savannahs. After the emergence, the development of the ovaries induces a hypertrophic abdomen. The evolution of the ovaries during the physogastric period was investigated, and the morphological and structural changes taking place from the young imago stage to the very old queen stage were emphasized.

- It appears that during the physogastric period :
- the evolution of the weight and length of the queen is synchronized with that of the ovaries ;
 - the evolution of the ovaries depends upon the feeding of the queen ;
 - the ovaries include different types of ovarioles in variable proportions ;
 - the full number of ovarioles is constant whereas the number of functional ovarioles and layed eggs varies.

KEY WORDS : Isoptera, Termitidae, *Macrotermes*, physogastry, ovaries, ovarioles, egg laying.

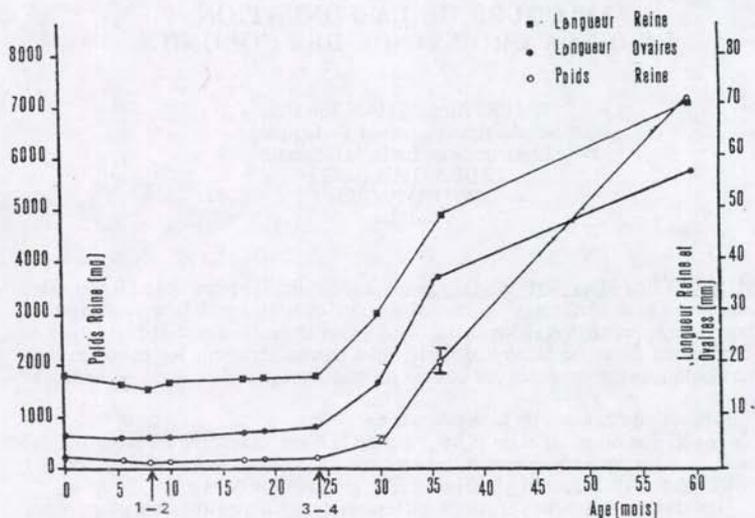


Fig. 1 : - Evolution de la longueur de la reine, du poids de celle-ci et de la longueur de ses ovaires chez *Macrotermes subhyalinus*, au cours de la fondation et de la croissance des colonies. 1-2 : début des modifications structurales du tissu adipeux et de l'intestin moyen. 3-4 : début de l'allongement de la cuticule articulaire abdominale et début de la phase épigée du nid.

Fig. 1 : - Evolution of the length of the queen, of her weight and of the length of her ovaries in *Macrotermes subhyalinus* during the founding and growing of the colonies. 1-2 : beginning of the structural changes in the fat body and in the middle gut. 3-4 : beginning of the lengthening of the abdominal articular cuticle and beginning of the epigeous phase of the nest.

I - INTRODUCTION

La fondation d'une nouvelle colonie de Macrotermes subhyalinus se fait à partir d'un couple d'imagos ailés. Après la promenade nuptiale, le couple s'enfonce dans la terre et construit un copularium. La ponte commence 6 jours après la formation du couple (HAN, 1987). Chez Macrotermes, la phase souterraine des colonies dure plusieurs années. C'est au cours de cette période souterraine que la reine devient physogastre. La physogastrie (hypertrophie abdominale) de la reine est un phénomène important car elle conditionne le devenir de la société. Les premières étapes de la physogastrie sont encore très mal connues du fait qu'elles se déroulent sous terre. Grâce à des élevages de colonies au laboratoire, nous avons pu suivre l'évolution des ovaires au cours de la fondation et de la croissance des colonies. Nous nous sommes intéressés plus particulièrement à l'évolution morphologique et structurale des ovaires, depuis le stade imago ailé jusqu'au stade reine très âgée.

II - MATERIEL ET METHODES

Macrotermes subhyalinus, de la famille des Termitidae, sous famille des Macrotermitinae, est une espèce champignoniste des savanes, construisant des nids épigés "en forme de dômes" (ROY-NOEL, 1971). Nous avons utilisé des imagos ailés femelles récoltées dans la nature au cours de leur essaimage, de très jeunes reines respectivement âgées de 5 mois - 1/2-8 mois - 10 mois - 17 mois - 19 mois et 24 mois, provenant de fondations expérimentales de colonies au laboratoire, dont la technique d'élevage a été mise au point par HAN (1987), des reines âgées présentant des degrés variés de physogastrie, récoltées dans la nature.

Plusieurs techniques ont été utilisées : l'étude morphologique comparée et les mensurations de l'appareil génital des reines à différents âges, après dissection ; l'étude histologique classique qui nous a permis d'étudier la structure des ovaires et des ovarioles ; le dénombrement des ovarioles chez les essaimantes et les très jeunes reines de 5 mois 1/2 et 8 mois, réalisé sur des coupes sériées transversales selon la méthode de WEESNER (1955). Chez la reine âgée, les ovarioles sont prélevés et comptés 1 à 1.

III - RESULTATS ET DISCUSSION

A/ Evolution du poids et de la longueur de la reine

La figure 1 indique qu'avant le 8ème mois, la reine subit une perte de poids. Au 8ème mois, la reine atteint sa plus faible longueur et son plus faible poids (la reine perd environ 30% de son poids initial). C'est aussi vers le 8ème mois que débutent les modifications structurales des organes tels que le tissu adipeux et l'intestin moyen qui sont aussi impliqués dans la physogastrie de la reine. Après le 8ème mois s'opère un accroissement lent et continu du poids et de la longueur de la reine. A 24 mois, la reine atteint le poids et la longueur qu'elle possédait au stade imago ailé. Nous observons aussi le tout début de l'allongement de la cuticule articulaire abdominale. A cette même période débute la phase épigée du nid.

Cette évolution pondérale de la reine semble être liée à son alimentation. Durant les premiers mois de la fondation de la colonie, la reine ne s'alimente pas, épuisant ainsi ses réserves accumulées avant l'envol. Ce n'est que vers le 8ème mois que les ouvriers suffisamment nombreux (environ une soixantaine), vont nourrir la reine avec leurs sécrétions salivaires comme dans la société adulte ; cela explique l'accroissement de poids et de longueur de la reine, qui peut atteindre des proportions importantes : 7cm de longueur et 7g de poids.

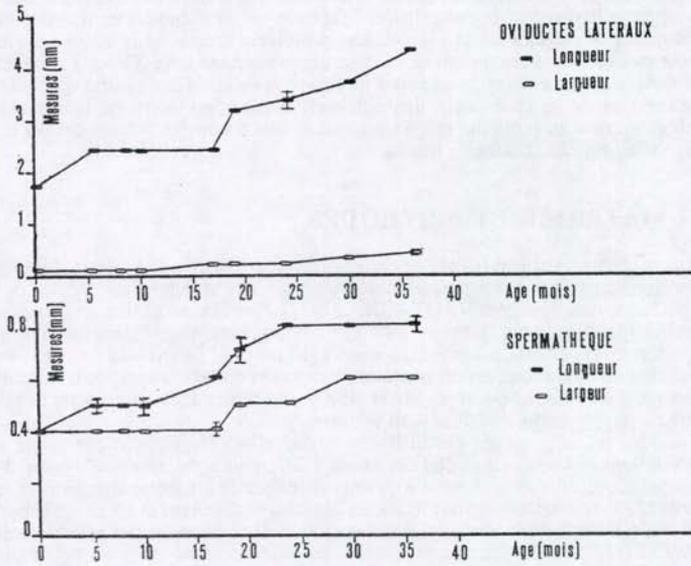


Fig. 2 : Mensuration des oviductes latéraux et de la spermatheque de la reine de *Macrotermes subhyalinus* depuis le stade de l'imago ailé jusqu'à la reine âgée.

Fig. 2 : Measures of the lateral oviducts and spermatheca in *Macrotermes subhyalinus* from the young imago stage to the old queen stage.

B/ Evolution de l'appareil génital de la reine

Il existe un parallélisme assez net entre l'évolution du poids de la reine et celle de la longueur des ovaires (fig. 1). Durant la période d'amaigrissement, les ovaires de la reine diminuent de longueur. A partir du 8ème mois, avec l'augmentation de poids de la reine liée à une bonne alimentation, les ovaires de la reine s'accroissent pour atteindre des dimensions importantes : 56mm chez une reine physogastric mesurant 7cm de longueur et pesant 7g.

Les oviductes latéraux ainsi que la spermathèque s'accroissent au cours de la physogastric de la reine, à la suite de la période d'amaigrissement (fig. 2).

Nous venons de voir que, d'une part, les évolutions du poids de la reine et de la longueur de ses ovaires sont remarquablement synchrones et que, d'autre part, les oviductes latéraux ainsi que la spermathèque semblent initier leur croissance bien avant celle des ovaires (qui ne croissent que vers le 8ème mois).

Ces faits impliquent que la physogastric de la reine de *Termite* est plus une conséquence de l'accroissement des ovaires que de celui des oviductes latéraux et de la spermathèque.

C/ Structures des ovaires

Les ovaires de *Macrotermes subhyalinus*, de type panoïstique, sont composés d'une série d'ovarioles. Nous avons dénombré un total d'environ 3000 ovarioles composant les ovaires d'imagos ailés femelles et des très jeunes reines âgées de 5 mois 1/2 et de 8 mois. Nous avons aussi dénombré environ 3000 ovarioles dans les ovaires d'une reine très âgée. Les ovarioles composant les ovaires des imagos ailés femelles, des très jeunes reines et des reines âgées ont été identifiées selon la classification de N'DIAYE (1977) : chez les imagos ailés femelles et les très jeunes reines, les ovaires ne sont composés que de 4 types d'ovarioles : types 4, 5, 6 et 7 (tabl. 1). Les ovaires d'une reine très âgée possèdent essentiellement des ovarioles fonctionnels de type 7 et quelques ovarioles de type 6 (tabl. 1).

Nos résultats montrent que dès le stade imago ailé, les ovaires ont acquis leur nombre maximal d'ovarioles (environ 3000). Ce nombre n'augmente pas avec la physogastric de la reine. Par contre, GRASSE (1949), a signalé "l'augmentation continue du nombre des ovarioles chez les reines physogastres", ce qui n'est pas en accord avec nos observations. Les 3000 ovarioles comptés dans les ovaires de la reine très âgée de *Macrotermes subhyalinus* sont sensiblement en même nombre que ceux dénombrés chez la reine âgée d'*Odontotermes badius* (*Macrotermitinae*) par TRUCKENBRODT (1973). En revanche, le nombre d'ovarioles fonctionnels varie avec l'âge de la femelle (tabl. 2). Ainsi, 5 à 8 ovarioles sont fonctionnels chez l'imago ailé femelle, ce qui justifierait la première ponte qui a lieu 6 jours seulement après la formation du couple. Cette première ponte est suivie d'une période de repos ce qui expliquerait le faible nombre d'ovarioles (3-4) chez les très jeunes reines âgées de 5 mois 1/2 et 8 mois. Au delà du 8ème mois, avec la reprise de l'activité de la reine, le nombre d'ovarioles fonctionnels s'accroît pour atteindre un nombre très élevé chez les reines âgées.

D/ Fécondité de la reine

La fécondité de la reine varie au cours de la croissance des colonies (tabl. 2). Au cours de la première ponte, la femelle pond environ 2-3 oeufs par jour. Durant la période de repos, la reine ne pond qu'un oeuf par jour. Avec la reprise de l'activité de ponte, le nombre d'oeufs pondus par jour augmente pour atteindre des proportions exceptionnelles. Ainsi, une reine très âgée de 7cm de longueur pond 1 oeuf toutes les 10 secondes.

Age Types ovarioles	Oj (4)	5 mois 1/2 (5)	8 mois (4)	10 mois (3)	24 mois (2)	Reines âgées (2)
1						
2						
3						
4	+	+	+	+	+	
5	+	+	+	+	+	
6	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+

Tabl. 1 : Structure des ovaires de Macrotermes subhyalinus de l'imago ailé femelle à la reine âgée.
Le chiffre entre parenthèse représente le nombre d'individus observés.

Tabl. 1 : Structure of the ovaries of Macrotermes subhyalinus from the young imago to the old queen.
The number between brackets indicates the number of observed individuals.

Age	Nombre d'ovarioles fonctionnels par ovaire	Nombre d'oeufs pondus en 24 heures
Oj (4)	5 - 8	0
6j (2)	5 - 8	2 - 3
5 mois 1/2 (5)	3 - 4	0,9 - 1
8 mois (4)	3 - 4	3 - 4
10 mois (3)	4 - 5	-
24 mois (3)	15 - 20	68 - 75
Reines âgées (2)	2773	8532 - 8551

Tabl. 2 : Nombre d'ovarioles fonctionnels et nombre d'oeufs pondus en 24 h chez la reine
de Macrotermes subhyalinus. Le chiffre entre parenthèse représente le nombre d'individus observés.

Tabl. 2 : Number of functional ovarioles and number of 24 hours layed eggs in the queen of
Macrotermes subhyalinus. The number between brackets indicates the number of observed individuals

Si tous les ovarioles fonctionnels chez les imagos ailés femelles et les très jeunes reines mûrissaient chacun 1 oeuf par jour, nous devrions avoir un nombre d'oeufs supérieur à ce que nous avons observé : en conséquence, soit certains ovarioles restent en repos, soit certains ovocytes dégénèrent. Chez la reine âgée, la ponte est supérieure aux nombres d'ovarioles fonctionnels, sans doute parce que les ovarioles fonctionnels mûrissent plusieurs ovocytes à la fois. Nous avons effectivement vérifié qu'un ovariole fonctionnel d'une reine âgée physogastre peut posséder jusqu'à 4 à 7 ovocytes à vitellus dans la zone de grand accroissement tandis qu'un ovariole fonctionnel d'un imago ailé femelle ne possède qu'1 à 2 ovocytes à vitellus.

REFERENCES

- GRASSE, P.P., 1949, Ordre des Isotères ou Termites. In "Traité de Zoologie", P.P. Grassé, éd. Masson et Cie, Paris, IX : 408-544.
- HAN, S.H., 1987. Fondation et croissance des colonies de Termites supérieurs. Thèse Doc. Sci. Univ. Dijon, 129 pp.
- N'DIAYE, M.S., 1977. Le développement post-embryonnaire de l'appareil génital chez les sexués de Cubitermes fungifaber (Sjöstedt) (Termitidae, Termitinae). Ins. Soc. 24 : 37-60.
- ROY-NOEL, J., 1971. Recherches sur l'écologie et l'éthologie des Isoptères de la Presqu'île du Cap Vert. Thèse Sciences, Paris, 280pp, 32 pl.
- TRUCKENBRODT, W., 1973. Ueber die imaginale Ovarvergrößerung im Zusammenhang mit der Physogastrie bei Odontotermes badius (Havil) (Ins., Isoptera). Ins. Soc. 20 : 21-40.
- WEESNER, F.M., 1955. The reproductive system of young primary reproductives of Tenuirostritermes tenuirostris (Desneux). Ins. Soc. 2 : 323-345.