

## GLANDES COXALES DE *PACHYCONDYLA OBSCURICORNIS* (FORMICIDAE, PONERINAE)

E. SCHOETERS et J. BILLEN

*Institut de Zoologie, K.U.Leuven, Naamsestraat 59, B-3000 Leuven, Belgique*

**Résumé :** Jusqu'à présent il n'existait pas de données sur des structures glandulaires dans les pattes de *Pachycondyla obscuricornis*. Les membranes intersegmentaires entre le thorax et la coxa, ainsi que les membranes entre la coxa et le fémur, sont accompagnées d'une série de cellules glandulaires. Nous avons mené une étude morphologique et ultrastructurale de ces nouveaux groupes de cellules glandulaires chez les ouvrières adultes de cette espèce.

**Mots-clés :** fourmis, *Pachycondyla obscuricornis*, glandes coxales, morphologie, ultrastructure.

**Summary :** Coxal glands in *Pachycondyla obscuricornis* (Formicidae, Ponerinae).

Until now, no data were available on glandular structures in the legs of *Pachycondyla obscuricornis*. The intersegmental membranes between thorax and coxa, as well as the membranes between coxa and femur, were found to be accompanied by groups of secretory cells. We studied the morphology and ultrastructure of these novel coxal glands in adult workers of this species.

**Key-words :** ants, *Pachycondyla obscuricornis*, coxal glands, morphology, ultrastructure.

### INTRODUCTION

Parmi les insectes, les fourmis et d'autres insectes sociaux possèdent plusieurs glandes exocrines. Les fourmis On peuvent être considérées comme de véritables "batteries glandulaires" vivantes. Par exemple, *Pachycondyla tridentata* possède un nombre important de glandes abdominales, situées à proximité des membranes intersegmentaires (Jessen et Maschwitz, 1983).

Certaines glandes exocrines sont également localisées dans les pattes. Billen (1986) a examiné la glande pré-tarsale de la guêpe *Polistes annularis*, laquelle est formée par une invagination de l'épithélium tégumentaire du dernier tarsomère. Une description de la morphologie de la glande tarsale du cinquième tarsomère des pattes a également été effectuée chez une *Amblyopone* (Hölldobler et Palmer, 1989) et chez les bourdons (Pouvreau, 1991). Les tarsi peuvent également héberger des groupements de cellules glandulaires du type-3 selon la classification de Noirot et Quennedey (1974), comme on a observé chez *Amblyopone australis* (Hölldobler et Palmer, 1989) et chez certaines espèces de termites (Bacchus, 1979). Un autre exemple de glande épithéliale située dans les pattes concerne la glande tibiale des *Crematogaster* (Billen, 1984). Les glandes décrites ci-dessous chez *Pachycondyla obscuricornis* correspondent au type-3, et sont associées aux membranes intersegmentaires des coxae, ce qui représente une localisation nouvelle pour une structure exocrine chez les fourmis.

## MATERIEL ET METHODES

Les ouvrières provenaient d'une colonie originaire du Brésil. Les fourmis ont été tuées par immersion dans l'azote liquide. Les pattes et les thorax ont été fixés dans le glutaraldéhyde à 2% dans le tampon cacodylate à 4°C, suivi d'une postfixation osmique à 2%. Les structures glandulaires et leurs parties cuticulaires respectives ont ensuite été déshydratées dans une succession de bains d'acétone afin de faire les inclusions dans l'Araldite. Plusieurs séries de sections semi-fines (1µm) ont été réalisées pour l'examen histologique à l'aide d'un microtome Reichert OmU2. Le bleu de méthylène et la thionine ont été utilisés comme colorants. Les coupes fines ont été contrastées dans un LKB 2168 Ultrastainer et observées au microscope électronique Zeiss EM 900.

## RESULTATS

Les glandes coxales se trouvent dans les trois paires de pattes des individus examinés. Chaque glande est composée de quelques cellules sécrétrices de petite taille, qui débouchent dans la partie membraneuse entre les sclérites (Fig. 1). Les cellules sont caractérisées par la présence d'un appareil terminal, avec son canalicule intracellulaire et d'une gaine de microvillosités (Fig. 2), et appartiennent donc au type-3 selon la classification proposée par Noirot et Quennedey (1974). Dans cet appareil terminal nous avons pu observer une paroi interne présentant un aspect assez granulaire (Fig. 2). Nous n'avons pas pu déterminer avec certitude les renforcements discontinus, correspondant probablement à l'épicuticule, comme on les retrouve souvent dans des cellules glandulaires du type-3.

Les cellules contiennent des noyaux arrondis avec un chromatine dispersée. Le cytoplasme des cellules sécrétrices est relativement pauvre en organites (Fig. 3). Les mitochondries ne sont pas très abondantes. Il n'apparaît pas d'ergastoplasme, bien qu'il y ait de nombreux ribosomes libres. La membrane plasmique présente toujours une série d'invaginations basales (Fig. 3). Des corps de Golgi sont présents. Autour de l'appareil terminal nous avons observé quelques vésicules dont la densité aux électrons est légèrement supérieure à celle du cytoplasme, mais leur nature n'a pas encore été élucidée.

L'appareil terminal de chaque cellule se prolonge par un canal excréteur, formé d'une cellule du canalicule (Figs. 3,4), qui s'ouvre dans la membrane intersegmentaire. Le diamètre du canal excréteur montre une certaine variation le long de ce trajet. Près de la cellule sécrétrice son diamètre interne est d'environ 0.2 µm, tandis qu'à proximité des membranes son diamètre interne est de 0.6 µm (Fig. 4).

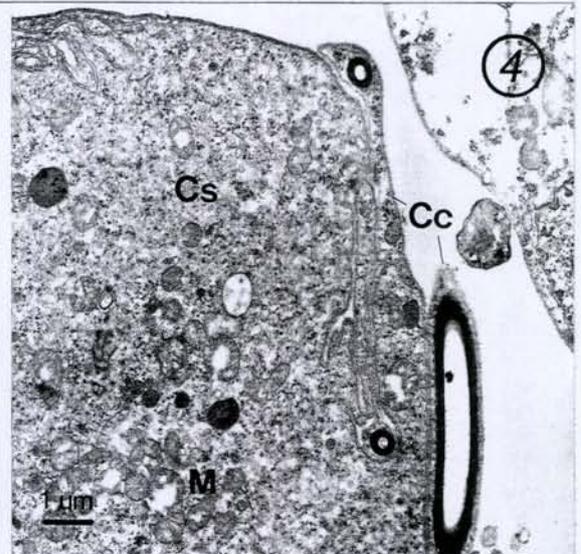
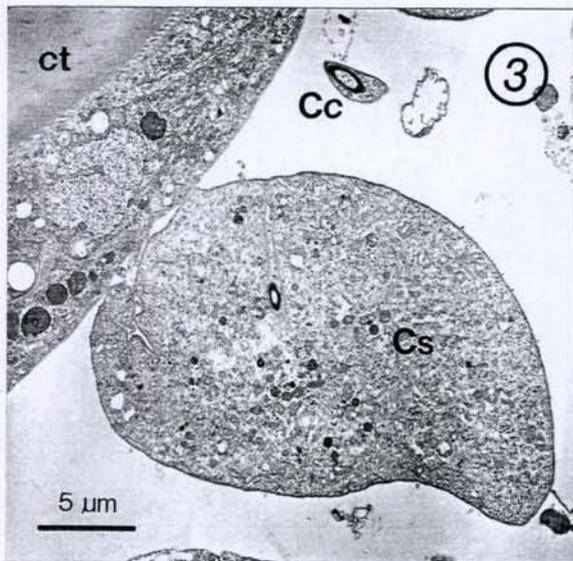
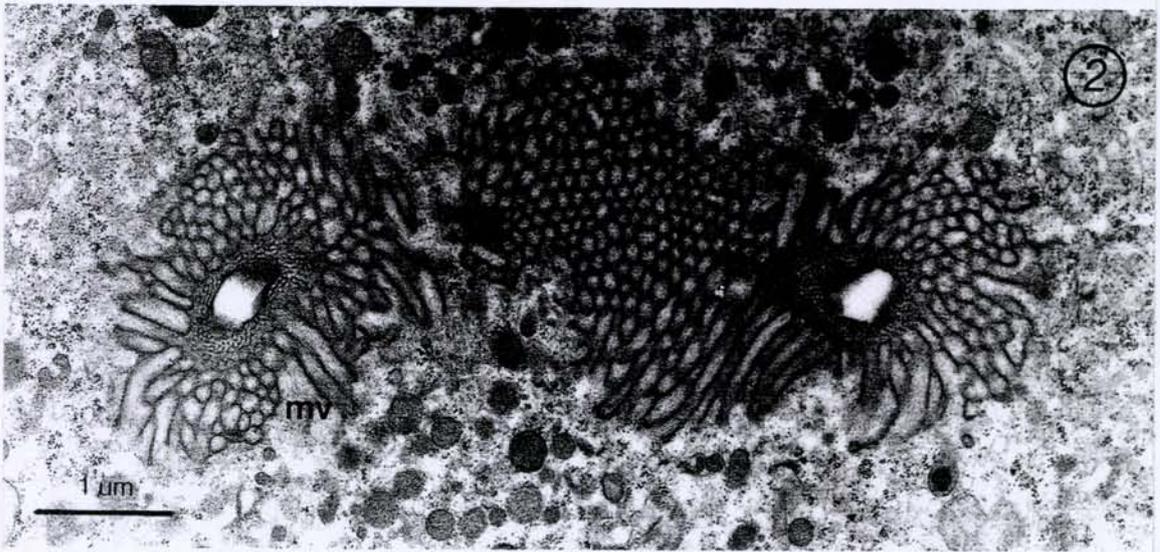
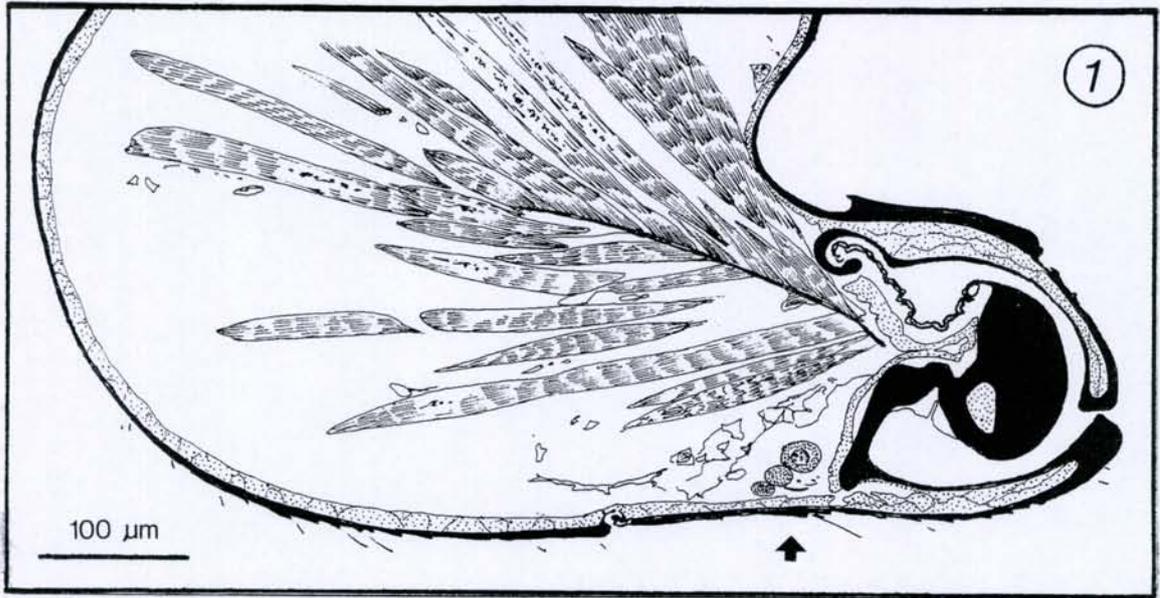
---

**Fig. 1.** Représentation schématique de la position des glandes coxales (flèche). **Fig. 2.** Section à travers l'appareil terminal d'une cellule sécrétrice. **Fig. 3.** Cellule sécrétrice et cellule du canalicule près de la cuticule coxale. **Fig. 4.** Détail d'une cellule sécrétrice avec invaginations de la membrane plasmique, montrant la variation du diamètre du canal excréteur.

Cc : cellule du canalicule, Cs : cellule sécrétrice, ct : cuticule, mv : microvillosités, M : mitochondries.

**Fig. 1.** Schematical representation illustrating the position of the coxal glands (arrow). **Fig. 2.** Section through the end apparatus of a secretory cell. **Fig. 3.** Secretory cell and duct cell adjacent to the coxal cuticle. **Fig. 4.** Detail of a secretory cell with invaginations of the cell membrane. Note the variation of the diameter of the excretory duct.

Cc : duct cell, Cs : secretory cell, ct : cuticle, mv : microvilli, M : mitochondria.



## DISCUSSION

L'organisation ultrastructurale des cellules sécrétrices des glandes coxales est conforme aux autres glandes intersegmentaires (comme par exemple chez *P. tridentata* : Jessen et Maschwitz, 1983). Il s'agit de cellules du type-3 selon la classification proposée par Noirot et Quenedey (1974) présentant un appareil terminal intracellulaire. Nous n'avons pas pu observer la présence d'un réservoir à la fin du cycle d'activité comme l'ont décrit Bazire-Bénazet et Zylberberg (1979) pour les cellules de la glande tégumentaire de l'aiguillon chez *Atta*, peut-être du fait que nous avons fixé des individus jeunes. L'absence d'un ergastoplasme semble indiquer que les glandes coxales ne sont pas actives dans la production de substances de nature protéique.

La plupart des glandes que l'on trouve dans les pattes représentent des formations épithéliales, comme c'est le cas pour la glande tibiale de *Crematogaster* (Billen, 1984) et les glandes tarsales des Hyménoptères en général (Billen, 1986 ; Hölldobler et Palmer, 1989 ; Pouvreau, 1991). Des cellules sécrétrices du type-3 ont été trouvées dans les tarsi de *Amblyopone* (Hölldobler et Palmer, 1989) et parmi les termites Rhinotermitidae (Bacchus, 1979), bien que ces glandes débouchent à travers la cuticule tarsale au lieu de la membrane intersegmentaire, comme c'est le cas pour les glandes coxales.

La position des cellules glandulaires entre les structures fortement sclérifiées pourrait suggérer un rôle lubrifiant. Une fonction similaire a d'ailleurs été donnée pour certaines glandes intersegmentaires chez *P. tridentata* et d'autres ponérines par Jessen et Maschwitz (1983). Selon nos observations sur d'autres espèces (*Diacamma*, *Dinoponera*, *Atta*, etc.), des glandes coxales pourraient être communes chez les fourmis de grande taille et avec une cuticule fortement sclérifiée.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Dirk Corstjens pour son aide dans la microtomie et l'assistance technique pendant cette étude morphologique, ainsi que Dr. S. Aron et Dr. J.-P. Lachaud pour leurs corrections d'une version antérieure de ce manuscrit. ES remercie l'Institut pour l'Encouragement des Recherches Scientifiques dans l'Industrie et l'Agriculture de Belgique (IRSIA-IWONL) pour son soutien.

## REFERENCES

- BACCHUS, S., 1979. New exocrine gland on the legs of some Rhinotermitidae (Isoptera). *Int. J. Insect Morphol. & Embryol.*, 8 : 135-142.
- BAZIRE-BENAZET, M. et L. ZYLBERBERG, 1979. An integumentary gland secreting a territorial marking pheromone in *Atta* sp. : detailed structure and histochemistry. *J. Insect Physiol.*, 25 : 751-765.
- BILLEN, J., 1984. Morphology of the tibial gland in the ant *Crematogaster scutellaris*. *Naturwissenschaften*, 71 : 324-325.
- BILLEN, J., 1986. Étude morphologique des glandes tarsales chez la guêpe *Polistes annularis* (L.) (Vespidae, Polistinae). *Actes Coll. Insectes Soc.*, 3 : 51-60.
- HÖLLDOBLER, B. et J.M. PALMER, 1989. Footprint glands in *Amblyopone australis* (Formicidae, Ponerinae). *Psyche*, 96 : 111-121.
- JESSEN, K. et U. MASCHWITZ, 1983. Abdominaldrüsen bei *Pachycondyla tridentata* (Smith) : Formicidae, Ponerinae. *Ins. Soc.*, 30 : 123-133.
- NOIROT, C. et A. QUENNEDEY, 1974. Fine structure of insect epidermal glands. *Ann. Rev. Entomol.*, 19 : 61-80.
- POUVREAU, A., 1991. Morphology and histology of tarsal glands in bumble bees of the genera *Bombus*, *Pyrobombus*, and *Megabombus*. *Can. J. Zool.*, 69 : 866-872.