

CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE DES SCARABÉIDES COPROPHAGES DU GABON (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE). VIII. LE PEUPEMENT FORESTIER DE LA RÉGION DE BIFOUN: DONNÉES BIO-ÉCOLOGIQUES

Philippe Walter

Laboratoire d'Endocrinologie des Insectes Sociaux
Faculté des Sciences et des Techniques
2 rue de la Houssinière
44072 NANTES Cedex. FRANCE

SUMMARY

Bio-ecological data on Scarabaeidae (Coleoptera) fauna from Bifoun forest (Gabon).

46 populations are present and bio-ecological data are given, mainly concerning trophic preferences and activity during the nycthemeral period. A possible effect of forest ways on distribution and behaviour of some populations is discussed.

RÉSUMÉ

46 populations de Scarabaeidae coprophages ont été recensées en forêt de Bifoun. Des données bio-écologiques sont présentées, qui concernent notamment les préférences trophiques et la période d'activité durant le nyctémère. La présence de pistes forestières peut avoir une influence sur la distribution et l'éthologie de certaines populations.

Key words: Coleoptera, Scarabaeidae, bioecology, coprophagous, Gabon.

INTRODUCTION

Dans le cadre de recherches effectuées en Afrique Centrale (Zaire, Congo, Gabon) de 1974 à 1987, nous avons étudié, en 1981-1982, le peuplement de Scarabaeidae (*sensu* BALTHASAR, 1963) de la forêt de Nzoua-Méyang, à une trentaine de kilomètres à l'ouest de Bifoun (Gabon occidental). Les données ont été recueillies pour comparaison avec celles provenant d'une autre étude entreprise en forêt de Makokou (Gabon oriental), forêt dont la composition floristique est différente de celle de Nzoua-Méyang.

LE CADRE NATUREL

La forêt de Nzoua-Méyang (10° 8' E, 0° 16' S) représente une zone d'exploitation forestière située à une altitude moyenne de 10 mètres. Suivant la terminologie de CABALLE (1978) cette forêt fait partie de la zone dite littorale: il s'agit ainsi de la forêt dense humide sempervirente du bassin sédimentaire côtier, dont la caractéristique floristique essentielle est la présence de l'Okoumé (*Auoumea kleineana*); s'agissant à Nzoua-Méyang de la partie la plus en retrait de cette zone littorale, l'Okoumé y est associé à deux autres essences caractéristiques, l'Ozigo (*Dacryoides buttneri*) et l'Alep (*Desbordesia glaucescens*).

Le climat ne montre qu'une seule saison sèche, en juin, juillet et août (Fig. 1), avec une pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 2.200 mm et des températures moyennes mensuelles toujours supérieures à 24°C.

Les sols sont argilo-sableux, faiblement ferralitisés, avec, localement, une tendance à l'hydromorphie.

La faune mammalienne est variée. Les grands Herbivores sont bien représentés en densité de population, avec le Buffle et l'Eléphant de forêt. Pour les petits Ongulés, on y retrouve la composition classique pour ce type de formation végétale. Les populations de Primates sont nombreuses, avec prédominance des Cercopithèques arboricoles; Chimpanzé et Gorille sont présents, mais avec de faibles densités de population, respectivement 0,04 et 0,02/km² (TUTIN & FERNANDEZ, 1983). La masse d'excréments potentiellement exploitable par les Coprophages est donc importante et variée. Si la relative proximité de la capitale tend à augmenter d'année en année la pression de la chasse traditionnelle qui affecte les Mammifères, cette pression demeure cependant volontairement limitée par l'action des exploitants forestiers: ceux-ci rendent en effet inaccessibles aux véhicules motorisés les pistes forestières dont ils ont la charge.

METHODES

Les récoltes ont été effectuées par pose de pièges à Coprophages et par recherche à vue dans les excréments déposés naturellement et qui ont pu être rencontrés (bouses d'Eléphant, fèces de petits Ongulés et de petits Fissipèdes).

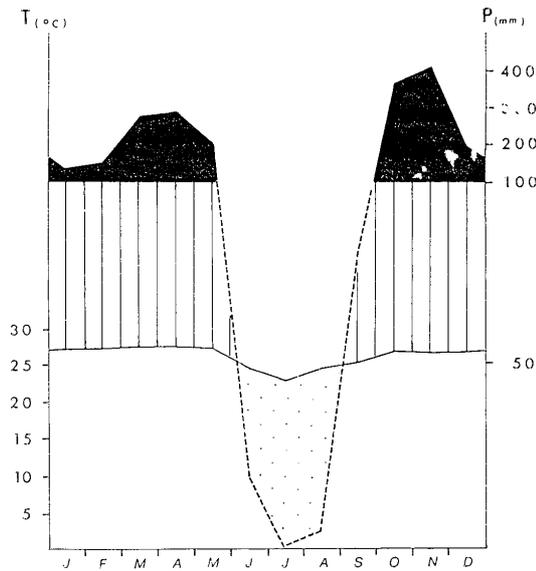


Fig. 1: Diagramme ombrothermique de la région.

Fig. 1: Rainfall and temperature diagram for the region studied.

Les appâts utilisés pour le piégeage étaient soit des excréments humains, soit des cadavres d'Iule ou d'Achatine, ou encore du poisson en décomposition. Les pièges posés le matin vers 8 heures étaient visités en fin d'après-midi, pour prélèvement des espèces diurnes; après renouvellement de l'appât, ils étaient laissés en place jusqu'au lendemain matin pour obtention des espèces nocturnes.

Des recherches à vue ont également été entreprises de façon ponctuelle dans des troncs morts couchés au sol, afin de déceler la présence éventuelle de *Paraphytus*, genre corticole que CAMBEFORT (comm. pers.) a signalé en forêt de Sindara, à quelque cent kilomètres de Nzoua-Méyang. Mais on sait le caractère très aléatoire de la recherche de ce genre à la biologie très particulière (CAMBEFORT & WALTER, 1985), et le fait que nous n'ayons pas pu le localiser n'implique pas son absence réelle dans la dition.

Pour des raisons pratiques le peuplement n'a pas pu faire l'objet d'un échantillonnage périodique sur une année complète; les piégeages ont été effectués sur des périodes de 2 ou 3 jours sans périodicité, au cours du premier semestre de 1981 et de 1982. Pour cette raison aucune évaluation de biomasse de population n'a été envisagée.

RESULTATS

Composition globale du peuplement

Nous donnons *in fine* la liste des 46 espèces qui ont été récoltées; les populations correspondantes seront désignées ci-après par leur numéro dans cette liste. Les espèces nouvelles récoltées à l'occasion de cette étude ont été décrites par ailleurs (WALTER, 1982, 1989, 1990).

Ces 46 espèces, appartenant à 11 genres, sont distribuées dans 6 tribus (Fig. 2) dont les plus importantes sont les Onthophagini et les Coprini. Les télécoprides sont peu nombreux (1, 2), comme il est de règle en milieu forestier.

La richesse spécifique n'atteint pas celle que nous avons observée en forêt primaire de Makokou, à l'est du Gabon; dans cette forêt mieux protégée ce sont en effet 66 populations qui ont été dénombrées (CAMBEFORT & WALTER, 1991). Cette pauvreté relative à Nzoua-Méyang est vraisemblablement due à l'action perturbatrice de l'exploitation forestière, action qui se manifesterait prioritairement sur les espèces rares, c'est-à-dire à faible densité de population. Ces espèces rares, dont le nombre n'est jamais négligeable en forêt afro-tropicale, disparaîtraient les premières non pas par insuffisance de ressources trophiques (la faune mammalienne, nous l'avons vu, est demeurée importante à Nzoua-Méyang), mais à cause des

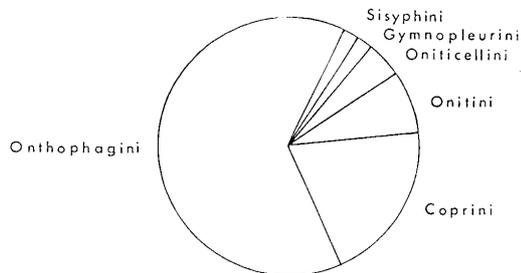


Fig. 2: Importance relative (en nombre de populations) des six tribus composant le peuplement.

Fig. 2: Relative importance (in terms of population numbers) of the six tribes in the area.

trouées dans la forêt occasionnées par l'exploitation du bois. Ces trouées et les pistes forestières entraînent un morcellement de l'aire de répartition locale, et le maintien des sous-populations ainsi isolées s'avère plus incertain.

Ce peuplement apparaît toutefois nettement plus riche que les peuplements de forêt secondaire ou de forêt galerie. Au Zaïre par exemple, sous climat comparable, 30 espèces ont été dénombrées dans une forêt secondaire du Plateau Bateke (WALTER & CAMBEFORT, 1980); en Côte-d'Ivoire, CAMBEFORT (1982) signale 21 espèces en forêt galerie de Lamto. Dans ces deux cas c'est surtout la faible densité de grands Mammifères qui est cause de la pauvreté spécifique du peuplement. Pour Nzoua-Méyang un certain niveau de peuplement de Coprophages peut donc être maintenu si, comme c'est le cas actuellement, l'exploitation forestière est entreprise de façon rationnelle pour préserver la grande faune.

Les guildes

Pour ce groupe d'insectes l'analyse fonctionnelle du peuplement par découpage en guildes peut se faire sur la base de trois critères classiques:

- la période d'activité durant le nyctémère, en différenciant populations nocturnes et populations diurnes. Seules deux populations (38, 46) ne montrent pas de préférence marquée, et elles ont donc été incorporées à la fois dans une guilde diurne et dans une guilde nocturne.

- le régime alimentaire: suivant la fréquence des captures dans les différents types d'excréments et d'appâts, il est possible de distinguer cinq variantes, sans tenir compte de la saprophagie toujours exceptionnelle (WALTER, 1983): coprophagie stricte (C), copro-nécrophagie avec nécrophagie de faible importance (Cn), copro-nécrophagie absolue, c'est-à-dire sans prédominance de l'une des deux tendances (CN), copro-nécrophagie avec nécrophagie dominante (cN) et nécrophagie stricte (N). La distribution des populations suivant ces distinctions est donnée Figure 3. Mais, pour ne pas multiplier outre mesure les guildes, nous n'avons distingué ci-après que deux catégories, les coprophages (C et Cn) et les nécrophages (cN et N), en incluant dans chacune l'unique population (40) de type CN.

- le mode d'exploitation des ressources: type télécopride ou type paracopride.

Cinq guildes peuvent ainsi être reconnues:

- Guilde 1: populations paracoprides, coprophages nocturnes. C'est la guilde la plus fournie avec 23 populations (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 24, 26, 30, 32, 38, 39, 40, 42, 44, 46).

- Guilde 2: populations paracoprides, nécrophages nocturnes, qui sont au nombre de 6 (22, 27, 28, 33, 34, 40).

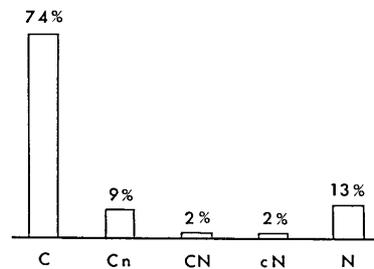


Fig. 3: Part respective des différents régimes alimentaires (voir explications dans le texte).

Fig. 3: Relative importance of the different diets (see text for explanations).

- Guilde 3: populations paracoprides, coprophages diurnes, au nombre de 12 (3, 4, 17, 18, 20, 21, 23, 25, 36, 37, 38, 46).
- Guilde 4: populations paracoprides, nécrophages diurnes, réduites à 2 (27, 31).
- Guilde 5: populations télécoprides, coprophages diurnes, au nombre de 2 également (1, 2).

N'ont pas été incluses dans ces guildes quatre populations (35, 41, 43, 45) pour lesquelles le caractère diurne ou nocturne n'a pu être établi avec certitude.

Prédominance des populations nocturnes

Les guildes 1 et 2, qui regroupent toutes les espèces nocturnes, représentent 64% du peuplement, en nombre de populations. Pourcentage important, comparable à celui de la forêt de Taï, en Côte-d'Ivoire, où 61% des populations sont nocturnes (CAMBEFORT, 1984). Et, comme à Taï, c'est parmi ces populations nocturnes que se retrouvent la majorité des espèces de grande taille. Cette caractéristique est en relation directe avec l'activité des grands Mammifères, et notamment de l'Eléphant: c'est de nuit que sont déposées les masses d'excréments les plus importantes, et c'est donc de nuit que leur exploitation par les Coprophages sera la plus intense car la plus rentable. Mais en contrepartie, comparativement aux populations diurnes, la compétition entre populations nocturnes sera plus vive.

La spécialisation trophique

La diversité des ressources trophiques disponibles entraîne on le sait des possibilités de spécialisation pour une fraction importante du peuplement.

Dans la diton le type de spécialisation le plus commun est celui qui montrent les espèces attirées par les bouses d'Eléphant. Dix populations exploitent exclusivement ces bouses (1, 3, 4, 5, 7, 10, 13, 15, 16, 17); deux autres (6, 14) les exploitent préférentiellement, en acceptant par ailleurs, mais rarement, d'autres types de fèces. Chez ces spécialistes de bouses d'Eléphant on ne rencontre jamais d'individus ayant manifesté de façon circonstancielle une tendance à la nécrophagie.

Cette spécialisation est bien le fait de l'espèce elle-même et non de la population locale ou régionale. En effet, parmi les douze espèces évoquées plus haut, sept (3, 5, 6, 13, 14, 15, 17) se retrouvent en Côte-d'Ivoire où elles font preuve de la même spécialisation (CAMBEFORT, 1984).

L'exploitation des bouses d'Eléphant répond peut-être plus à des besoins quantitatifs qu'à des préférences strictement qualitatives. Car il convient parallèlement de prendre en compte les exigences liées à la nidification. On remarque en effet que toutes ces espèces, sauf une (17), sont des espèces de grande taille, sachant que les besoins quantitatifs en matière stercorale sont à l'échelle de cette taille. La taille ne doit cependant pas être considérée comme le seul critère déterminant car des considérations d'ordre phylétique peuvent aussi être avancées. C'est ainsi que, si on se rapporte aux données générales disponibles pour la Côte-d'Ivoire et le Gabon, la spécialisation à l'intérieur d'une même tribu ne concerne pas de la même manière les genres de cette tribu: chez les *Onthophagini*, les genres *Caccobius* et *Cleptocaccobius*, qui sont de très petite taille, renferment de nombreuses espèces exclusivement ou fortement attirées par la bouse d'Eléphant, alors qu'aucune espèce du genre *Onthophagus*, de taille généralement plus grande, ne montre cette spécialisation.

Il semble par ailleurs que cette spécialisation soit un caractère évolué, et, en tant que telle, qu'elle soit irréversible et n'admette aucune reconversion possible: à Lamto en Côte-d'Ivoire (CAMBEFORT, 1984) comme sur le Plateau Bateke zairois (WALTER, 1978), l'Eléphant est absent et aucune des espèces à large répartition géographique et reconnues comme spécialistes n'est présente.

Une autre spécialisation possible est celle qui, dans le cadre d'un régime strictement nécrophage, se manifeste à l'égard de cadavres d'invertébrés, Gastéropodes et

surtout Myriapodes Diplopodes. Les données actuelles pour l'Afrique Centrale et l'Afrique de l'Ouest permettent d'affirmer que de tels spécialistes se rencontrent dans tout biotope de forêt dense. A Nzoua-Méyang c'est le cas pour six populations appartenant toutes à la tribu des Onthophagini (22, 27, 29, 31, 33, 34). Si en Côte-d'Ivoire ces spécialistes sont tous nocturnes, au Gabon certains ont une activité diurne (29, 31).

L'impact écologique des pistes forestières

L'exploitation forestière en forêt dense est une exploitation sélective, en fonction des essences recherchées; essences dont on sait que les individus sont très éloignés les uns des autres. Cette exploitation nécessite donc périodiquement l'ouverture de nouvelles voies d'accès; certaines de ces nouvelles pistes, étroites, ne seront utilisées que quelques semaines, mais d'autres, plus larges et mieux aménagées, deviendront à usage permanent. La dynamique végétale dans un tel milieu conduit à une secondarisation de la lisière de forêt en bordure de ces pistes, phénomène dont l'indice d'apparition est donné par le développement de ligneux particuliers, le plus caractéristique étant le Parasolier (*Musanga cecropioides*).

Comme nous l'avons déjà évoqué plus haut, ces ouvertures dans la forêt ont une action possible sur l'équilibre des populations à faible densité dont l'aire de répartition locale se trouve ainsi disjointe.

D'autres conséquences concernent l'éthologie de certaines populations de Coprophages. La présence de pistes a un premier effet, direct, sur le comportement de l'Eléphant de forêt, effet qui induit des effets secondaires sur le cortège des Scarabaeidae que nous avons désignés comme spécialistes des bouses d'Eléphant.

L'Eléphant de forêt, lorsqu'il débouche sur une piste, la traverse rarement pour se rendre aussitôt de l'autre côté: la végétation secondaire, plus basse, des bords de piste va l'inciter en effet à suivre cette piste sur une certaine distance, cheminement que l'on détecte facilement par les nombreux témoins qu'il laisse derrière lui (produit des défécations, déprédations occasionnés à la végétation, témoins d'autant plus nombreux que le déplacement se fait généralement en groupe).

Or on relève que la colonisation des bouses sur piste est différente de celle des bouses que l'on rencontre en pleine forêt.

Une première différence concerne la richesse spécifique et la densité d'individus de certaines populations. Parmi les espèces spécialistes de ces bouses, certaines ne se retrouvent pas ou rarement dans les bouses de piste; d'autres au contraire (*Onitis sphinx*, *Copris tridens*, *C. camerunus*) s'y retrouvent avec une densité moyenne d'individus plus élevée que celle observée généralement en pleine forêt. C'est dire que, malgré l'activité nocturne de toutes ces espèces, le micro-milieu ouvert que représente la piste a une certaine influence, des populations n'étant pas prédisposées à quitter le milieu fermé que représente la forêt.

La colonisation d'une bouse sur piste peut également entraîner une modification, un ajustement du comportement nidificateur; l'exemple typique est celui d'*Onitis sphinx*. Dans des conditions normales, sous forêt, cette espèce paracopride creuse sous la bouse pour nidifier; la galerie peu profonde est d'abord verticale puis horizontale (CAMBEFORT, cité par HALFFTER & EDMONDS, 1982). Or, sur piste, le creusement sous la bouse nécessite un investissement énergétique beaucoup plus important dans la mesure où la surface du sol est fortement ferrallitisée et donc indurée (induration naturelle due au lessivage, mais accentuée par le passage des lourds camions transporteurs de grumes). Devant cette difficulté d'ordre mécanique la femelle d'*Onitis sphinx* renonce donc à creuser, sans pour autant renoncer à pondre: à l'interface bouse-sol elle va rechercher une petite inégalité de surface, qu'elle aménage au besoin, pour y confectionner son boudin stercoral dans lequel elle pondra.

Une autre conséquence de la présence des pistes est qu'elles peuvent servir de voie de pénétration à des espèces de milieu ouvert ou à des espèces anthropophiles.

C'est le cas d'*Onthophagus mucronatus* dans la dition, espèce que l'on trouve habituellement sur les pistes dans les excréments humains et canins, mais jamais dans les bouses d'Eléphant. On pourra également la trouver plus rarement en forêt, non loin des pistes, dans des excréments de Carnivores sauvages.

Malgré sa faible largeur, comparée à l'étendue de la forêt tropicale qui l'encadre, la piste forestière représente donc bien un micro-milieu ouvert et, à ce titre, peut constituer pour certains Coprophages une véritable barrière écologique.

LISTE DES POPULATIONS

Abréviations:

Densité relative de population: ++ commun, + faible densité, R rare.

Activité: N nocturne, D diurne.

Régime alimentaire: voir dans le texte § Résultats.

	Densité de population	Activité	Régime alimentaire
GYMNOLEURINI			
1. <i>Garreta cf. basilewskyi</i> BALTHASAR	R	D	C
SISYPHINI			
2. <i>Sisyphus arboreus</i> WALTER	++	D	C
ONITICELLINI			
3. <i>Liatongus sjöstedti</i> (FELSCHE)	+	D	C
4. <i>Oniticellus pseudoplanatus</i> BALTHASAR	++	D	C
ONITINI			
5. <i>Onitis nemoralis</i> GILLET	R	N	C
6. <i>Onitis sphinx</i> (FABRICIUS)	++	N	C
7. <i>Onitis subcrenatus</i> KOLBE	R	N	C
COPRINI			
8. <i>Catharsius lycaon</i> KOLBE	R	N	C
9. <i>Catharsius bellus</i> GILLET	++	N	C
10. <i>Catharsius platynotus</i> FELSCHE	R	N	C
11. <i>Catharsius gorilla</i> THOMSON	++	N	C
12. <i>Copris amabilis</i> KOLBE	++	N	C
13. <i>Copris camerunus</i> FELSCHE	+	N	C
14. <i>Copris tridens</i> FELSCHE	++	N	C
15. <i>Copris phylax</i> GILLET	R	N	C
16. <i>Copris arcturus</i> GILLET	R	N	C
ONTHOPHAGINI			
17. <i>Caccobius cribrarius</i> BOUCOMONT	+	D	C
18. <i>Proagoderus semiris</i> (THOMSON)	++	D	C
19. <i>Diastellopalpus laevibasis</i> (D'ORBIGNY)	R	N	C
20. <i>Diastellopalpus noctis</i> (THOMSON)	++	D	C
21. <i>Diastellopalpus sulciger</i> (KOLBE)	++	D	C
22. <i>Onthophagus antoinei</i> WALTER	R	N	N
23. <i>Onthophagus atronitidis</i> D'ORBIGNY	++	D	C
24. <i>Onthophagus barrierum</i> WALTER	++	N	C
25. <i>Onthophagus densipilis</i> D'ORBIGNY	+	D	C
26. <i>Onthophagus depilis</i> D'ORBIGNY	R	N	C
27. <i>Onthophagus dorsuosus</i> D'ORBIGNY	++	N	N
28. <i>Onthophagus erectinatus</i> D'ORBIGNY	++	N	C
29. <i>Onthophagus fasciculiger</i> D'ORBIGNY	++	D	N
30. <i>Onthophagus filicornis</i> HAROLD	++	N	C

	Densité de population	Activité	Régime alimentaire
31. <i>Onthophagus fossifrons</i> D'ORBIGNY	+	D	N
32. <i>Onthophagus fuscatus</i> D'ORBIGNY	++	N	C
33. <i>Onthophagus gabonensis</i> WALTER	+	N	N
34. <i>Onthophagus gibbidorsis</i> D'ORBIGNY	++	N	N
35. <i>Onthophagus graniceps</i> D'ORBIGNY	R	?	C
36. <i>Onthophagus gravoti</i> D'ORBIGNY	R	D	C
37. <i>Onthophagus justei</i> WALTER	R	D	C
38. <i>Onthophagus laeviceps</i> D'ORBIGNY	+	ND	C
39. <i>Onthophagus laminosus</i> D'ORBIGNY	++	N	C
40. <i>Onthophagus liberianus</i> LANSBERGE	++	N	CN
41. <i>Onthophagus mucronatus</i> THOMSON	++	?	C
42. <i>Onthophagus orthocerus</i> THOMSON	+	N	Cn
43. <i>Onthophagus ruficollis</i> D'ORBIGNY	+	?	C
44. <i>Onthophagus strictestriatus</i> D'ORBIGNY	++	N	C
45. <i>Onthophagus sulcatulus</i> D'ORBIGNY	+	?	C
46. <i>Onthophagus umbratus</i> D'ORBIGNY	R	ND	C

RÉFÉRENCES

- BALTHASAR, V. 1963. *Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der palaearktischen und orientalischen Region*. Coleoptera: Lamellicornia. I. Scarabaeinae. Coprinae (Pinotini, Coprini). Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Prague, 391 pp., 137 fig.
- CABALLE, G. 1978. Essai sur la géographie forestière du Gabon. *Adansonia*, série 2, 17 (4) 425-441, 4 fig.
- CAMBEFORT, Y. 1982. Les Coléoptères *Scarabaeidae* s. str. de Lamto (Côte-d'Ivoire): structure des peuplements et rôle dans l'écosystème. *Annls. Soc. ent. Fr. (N.S.)*, 18 (4): 433-459, 10 fig.
- CAMBEFORT, Y. 1984. Etude écologique des Coléoptères *Scarabaeidae* de Côte-d'Ivoire. *Travaux des Chercheurs de la station de Lamto (Côte-d'Ivoire)*, 3: I-VIII +1-294 +ann., 106 fig.
- CAMBEFORT, Y. & WALTER, Ph. 1985. Description du nid et de la larve de *Paraphytus aphodioides* BOUCOMONT et notes sur l'origine de la coprophagie et l'évolution des Coléoptères *Scarabaeidae* s. str. *Annls. Soc. ent. Fr. (N.S.)*, 21 (4): 351-356, 13 fig.
- CAMBEFORT, Y. & WALTER, Ph. 1991. Dung Beetles in Tropical Forests in Africa. In HANSKI, I. & CAMBEFORT, Y. eds., *Dung Beetle Ecology*, Princeton University Press, Princeton, pp. 198-210, 375, 405-410, 3 fig. 9 tabl.
- HALFFTER, G. & EDMONDS, W.D. 1982. *The Nesting Behavior of Dung Beetles (Scarabaeinae). An ecological and evolutive Approach*. Instituto de Ecología, México, 176 pp.
- TUTIN, C.E.G. & FERNANDEZ, M. 1983. *Recensement des Gorilles et Chimanzés du Gabon*. Centre International de Recherches Médicales de Franceville, Gabon. University of Stirling, Scotland, 65 pp.
- WALTER, Ph. 1978. *Recherches écologiques et biologiques sur les Scarabéides Coprophages d'une savane du Zaïre*. Thèse Doctorat d'Etat, Montpellier, 366 pp. +ann., 256 fig.
- WALTER, Ph. 1982. Contribution à la connaissance des Scarabéides Coprophages du Gabon. 1. Trois nouvelles espèces de la région de Makokou [*Coleoptera*]. *Revue fr. Ent. (N.S.)*, 4 (4): 167-171, 8 fig.
- WALTER, Ph. 1983. La part de la nécrophagie dans le régime alimentaire des Scarabéides Coprophages afro-tropicaux. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 108 (3): 397-402, 1 fig.
- WALTER, Ph. 1989. Contribution à la connaissance des Scarabéides Coprophages du Gabon. VI. Nouvelles espèces d'*Onthophagini* [*Coleoptera, Scarabaeidae*]. *Revue fr. Ent. (N.S.)*, 11 (2): 61-68, 4 fig.

- WALTER, Ph. 1990. Contribution à la connaissance des Scarabéides Coprophages du Gabon. VII. Deux *Onthophagus* nouveaux [Coleoptera, Scarabaeidae]. *Nouv. Revue Ent.* (N.S.), 7 (3): 255-258, 2 fig.
- WALTER, Ph. & CAMBEFORT, Y. 1980. Scarabaeinae du Plateau Bateke zairois (Coleoptera). *Nouv. Revue Ent.* 10: 63-78, 1 fig.

(Received 28 February 1990; accepted 8 July 1990.)