

Les *Ficus* (Moraceae) et l'entomofaune des figues (Hym. Agaonidae, Pteromalidae, Torymidae, Eurytomidae ; Dipt. Drosophilidae ; Col. Curculionidae) du mont Nimba en Guinée

Jean-Yves RASPLUS ⁽¹⁾, Myriam HARRY ⁽²⁾, Hélène PERRIN ⁽³⁾,
Marie-Thérèse CHASSAGNARD ⁽⁴⁾ & Daniel LACHAISE ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ INRA, Centre de Biologie et de Gestion des Populations, Campus international de Baillarguet, CS 30 016, 34988 Montferrier-sur-Lez, France
rasplus@ensam.inra.fr

⁽²⁾ LBSE, UFR de Sciences, Université Paris XII-Val-de-Marne, Av. du Général de Gaulle, F-94010 Créteil Cedex, France
harry@univ-paris12.fr

⁽³⁾ Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Évolution, 45, rue Buffon, 75005 Paris, France
hperrin@mnhn.fr

⁽⁴⁾ CNRS Laboratoire Populations, Génétique et Évolution, 91198 Gif-sur-Yvette Cedex, France
lachaise@pge.cnrs-gif.fr

RÉSUMÉ

Autour de ce qui est sans doute le système mutualiste plantes-insectes le plus élaboré et le plus stable que l'évolution ait jamais produit, à savoir la relation spécifique qui s'est établie entre les figuiers (*Ficus*, Moraceae) et leurs pollinisateurs obligatoires (Hymenoptera, Agaonidae) s'est construite graduellement au cours de l'évolution une microbiocénose très particulière rassemblant un nombre remarquable de taxons spécialistes, tous liés les uns aux autres. Nous donnons ici un aperçu de cette biocénose sur les versants du mont Nimba en Guinée et montrons comment ces cortèges d'insectes contribuent à générer une part non négligeable de la biodiversité régionale. Avec 31 espèces de figuiers et 113 espèces d'insectes des figues recensées jusqu'alors, la microbiocénose des figuiers du mont Nimba apparaît comme un élément majeur de sa biodiversité. Six familles d'insectes sont traitées ici : Agaonidae, Pteromalidae, Torymidae, Eurytomidae (Hymenoptera), Drosophilidae (Diptera) et Curculionidae (Coleoptera). Mais, si la famille est concernée dans sa totalité pour les chalcidiens Agaonidae (toutes les espèces connues sont pollinisatrices des figuiers), ce sont des sous-familles de chalcidiens ptéromalides (Otitesellinae, Sycoecinae et Sycoryctinae), de torymides (Sycophaginae et Epichrysomallinae) ou des genres de drosophiles (*Lissocephala*) et de charançons (*Curculio*) ou des groupes d'espèces au sein de genres (*Sycophila* et groupe *fima* au sein du genre *Drosophila*) qui sont impliqués ici. Nous avons privilégié ici l'aspect coordination écologique d'insectes apparentés et non apparentés, et mis l'accent sur les différents rouages de la biocénose "figuier" où chaque élément est considéré dans sa participation au fonctionnement de l'ensemble. Sur ce total de 113 espèces d'insectes sycophiles, nous avons recensé sur le mont Nimba : 68 espèces de chalcidiens (Agaonidae, Pteromalidae, Torymidae et Eurytomidae), 22 espèces de Drosophilidae et 23 espèces de Curculionidae, toutes strictement inféodées au genre *Ficus* sinon à une seule espèce de ce genre. L'entomofaune de ces sycophiles stricts du Nimba comprend deux genres nouveaux de

RASPLUS J.-Y., HARRY M., PERRIN H., CHASSAGNARD M.-T. & LACHAISE D. 2003. — Les *Ficus* (Moraceae) et l'entomofaune des figues (Hym. Agaonidae, Pteromalidae, Torymidae, Eurytomidae ; Dipt. Drosophilidae ; Col. Curculionidae) du mont Nimba en Guinée, in LAMOTTE M. & ROY R. (eds), Le peuplement animal du mont Nimba (Guinée, Côte d'Ivoire, Libéria). *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 190 : 107-182. Paris ISBN : 2-85653-554-2.

Chalcidiens Epichrysomallines (*Sycomacophila* Rasplus n. gen., *Lachaisea* Rasplus n. gen.) et 21 espèces nouvelles reconnues. Ces dernières comptent 17 espèces nouvelles de Curculionidae dont quatre sont décrites ici (*Curculio lamottei* Perrin n. sp., *C. glumosae* Perrin n. sp., *C. gracilipes* Perrin n. sp., *C. sumptuosus* Perrin n. sp.), une espèce nouvelle d'Epichrysomallinae (Torymidae) décrites ici (*Sycomacophila montana* Rasplus n. sp.) et une espèce de Drosophilidae décrite ici (*Lissocephala subhorea* Lachaise & Chassagnard n. sp.). À cela s'ajoutent 7 n. comb et deux autres espèces nouvelles de *Sycomacophila* appartenant à la faune ouest-africaine (*Sycomacophila carolae* Rasplus n. sp. et *S. gibernaudi* Rasplus n. sp.). En dépit de la richesse spécifique de ce cortège de spécialistes drainés par les seules sycones de *Ficus*, l'entomofaune sycophile du Nimba est sans doute encore loin d'être connue dans sa totalité. De fait, sur les 31 espèces de *Ficus* répertoriées, seules 7 ou 8 (pas toujours les mêmes) ont donné des Agaonidae, des Eurytomidae, des Drosophilidae des figues et/ou des Curculionidae des figues. En conséquence, et compte tenu du haut niveau de spécificité de nombre d'entre elles pour une espèce de figuier donnée, il n'est pas déraisonnable de penser que l'entomofaune sycophile du mont Nimba pourrait être plus de deux fois plus riche que ce que nous rapportons ici et avoisiner les 250-280 espèces pour les seules quatre familles étudiées (dont quelque 200 espèces pour les seuls chalcidiens).

ABSTRACT

The *Ficus* (Moraceae) and fig entomofauna (Hym. Agaonidae, Pteromalidae, Torymidae, Eurytomidae ; Dipt. Drosophilidae ; Col. Curculionidae) of Mount Nimba in Guinea.

Among those plant-insect ecological systems drawn up to highest complexity is the fig tree / fig wasp mutualistic system which involves a diversity of species of the genus *Ficus* (Moraceae) and a similar diversity of obligatory, most generally species-specific pollinators (Hymenoptera, Agaonidae). Over evolutionary time a peculiar biocenosis has built up gradually with all species being highly specialised and tightly linked to one another. Here we report an insight into such a microbiocenosis on the slopes of Mount Nimba in Guinea which regarding fig tree diversity is likely one of the most speciose localities of the Afrotropical region (31 species out of 105 fig tree species listed in C.C. Berg's revision of Afrotropical Moraceae (Berg 1990a; Berg & Wiebes 1992). During our field investigation in April-May 1993 on the northern and north-western slopes of Mount Nimba we recorded 26 *Ficus* species (1060 individual fig trees labelled), of which 10 were cited by Schnell (1952) and Adam (1981), 7 were unreported from Nimba before, 9 were mentioned by Schnell and Adam but are renamed here consistently with Berg's revision of Moraceae (loc. cit.), and finally 5 species cited in both Schnell and Adam's studies (study area including also the southern Liberian part of Mount Nimba) were not found in 1993. We report here the record of 113 strict fig-breeding insect species in northern Nimba. Fig trees and fig insects therefore represent a significant panel of Mount Nimba biodiversity. The focus is here on six families of fig insects, namely Agaonidae, Pteromalidae, Torymidae, Eurytomidae (Hymenoptera), Drosophilidae (Diptera) and Curculionidae (Coleoptera). However, if the family is fully implicated for agaonid fig wasps (all species known pollinate fig trees exclusively), it is the subfamilies of pteromalids (Otitesellinae, Sycococinae et Sycoryctinae) and torymids (Sycophaginae et Epichrysomallinae) or the genus of drosophilid fruitflies (*Lissocephala*) and fig weevils (*Curculio*), or the species group (within the *Sycomacophila* genus and *fima* group within the *Drosophila* genus) that are implicated here. In this work we paid attention to the ecological intrication and coordination between related or unrelated taxa and the emphasis is on the various wheels of fig tree biocenosis where each element is considered through its participating to the functioning of the whole. Of these 113 sycophilous insect species recorded on Mount Nimba there were 68 species of Agaonidae, Pteromalidae, Torymidae, Eurytomidae, 22 species of Drosophilidae and 23 species of Curculionidae, all being strictly restricted to the genus *Ficus* if not to a single fig tree species. This strictly sycophilous entomofauna includes two new genera of agaonid fig wasps (*Sycomacophila* Rasplus n. gen., *Lachaisea* Rasplus n. gen.) and 21 new species recognized. These latter include 17 new species of fig weevils four of which are described here (*Curculio lamottei* Perrin n. sp., *C. glumosae* Perrin n. sp., *C. gracilipes* Perrin n. sp., *C. sumptuosus* Perrin n. sp.), 1 new species of agaonid fig wasps described here (*Sycomacophila montana* Rasplus n.sp.) and one new species of drosophilid fruitflies described here (*Lissocephala subhorea* Lachaise & Chassagnard n. sp.). Additionally, there are 7 n. comb among agaonid fig wasps and two other descriptions of new species of *Sycomacophila* known from west-Africa (*S. carolae* Rasplus n. sp. and *S. gibernaudi* Rasplus n. sp.). In spite of the species richness generated by this fig-dependent ecological species cluster, the sycophilous entomofauna of Mount Nimba is doubtlessly far from being entirely known. In support of this assumption is the consideration that of the 31 *Ficus* species recorded only 4 yielded agaonids, fig eurytomids, fig drosophilids and fig weevils, one gave agaonids and drosophilids, two others gave drosophilids and curculionids, and finally three *Ficus* species provided fig wasps only, another yielded fig fruitflies only and still another gave fig weevils only. As a consequence, and considering the high species-specific relationship of a number of them with one host-fig, it is likely that the sycophilous entomofauna of Mount Nimba might be more than twice as rich as what we report here and be close to 250-280 species for the six families studied (including some 200 species of fig wasps).

INTRODUCTION

L'interaction entre les figuiers et leurs pollinisateurs spécifiques et obligatoires, des chalcidiens de la famille des Agaonidae, représente l'un des exemples les plus poussés de suites d'adaptations morphologiques ou comportementales chez un couple plante-pollinisateur. Bien que cette relation soit dite mutualiste, elle traduit l'engrenage de deux enjeux génétiques distincts, deux histoires égoïstes. En termes génétiques, l'évolution obéit fondamentalement à la règle du "chacun pour soi". Mais, si deux organismes non apparentés viennent à être liés l'un à l'autre par une interaction privilégiée, leurs histoires évolutives peuvent se mêler au point de devenir interdépendantes. Si les gains résultant de l'association finissent, chez les deux protagonistes, par l'emporter sur les coûts, il peut apparaître au cours de l'évolution une relation à bénéfice réciproque qui aura toutes les apparences d'un mutualisme.

La figue n'est pas un fruit mais un réceptacle en forme d'urne (sycone) renfermant une inflorescence cryptique dans une cavité protégée. Pendant la période de développement floral, la paroi du réceptacle est chimiquement impropre à la consommation pour la plupart des insectes phytophages. En corollaire, se réfugier dans la cavité protégée du sycone peut accroître la valeur sélective des organismes qui y parviennent. De fait, nombre d'insectes ont réussi à tirer avantage, en terme d'innovation évolutive, de la relation spécifique et obligatoire du couple mutualiste *Ficus*-Agaonidae pour avoir accès à ce refuge : ainsi, d'autres microhyménoptères, galligènes comme le pollinisateur, ont cherché à précéder le pollinisateur dans l'exploitation de l'inflorescence cryptique ou à le concurrencer, d'autres encore, parasitoïdes ou inquilines, ont réussi à se développer aux dépens des galligènes, pollinisateurs ou non ; des Drosophilidae ont su tirer profit des comportements du pollinisateur en calquant leur cycle biologique sur le sien ; enfin, quelques rares groupes d'insectes tels que les Curculionidae des figues sont parvenus à perforer la paroi du sycone immature, voire à s'y loger pendant leur vie larvaire. De toute évidence, la figue a fonctionné comme un "attracteur écologique". Il en a résulté une microbiocénose très particulière caractérisée par un haut niveau de relations fonctionnelles et une cascade d'interactions. Nombre d'espèces d'insectes associés aux figues ont développé une relation spécifique avec une espèce de *Ficus* hôte. Il en résulte que la richesse spécifique des insectes des figues peut être localement très élevée.

De ce point de vue, le mont Nimba en Guinée abrite une entomofaune sycophile particulièrement diversifiée du fait de sa richesse en espèces de *Ficus*. Certaines d'entre elles atteignent des densités si élevées qu'il est légitime de parler de forêts-galeries à *Ficus* ou de savanes à *Ficus*. Le but du présent travail est de présenter la microbiocénose entomologique des figuiers de la région nord-nord-ouest du mont Nimba et de démontrer qu'elle représente une composante majeure de sa flore et de sa faune. L'intrication des insectes inféodés aux figuiers et leurs plantes-hôtes est telle qu'elle nous a nécessairement conduits à étudier conjointement les aspects botaniques et entomologiques.

Le milieu particulier de la chaîne du Nimba a fait l'objet d'études poussées sur les plans géographique, faunistique et floristique depuis les travaux pionniers de Lamotte, initiateur de cette remarquable Réserve Naturelle de Biosphère et Site du Patrimoine de l'UNESCO (Lamotte 1942, 1943, 1949 ; Leclerc *et al.* 1955). Nous renvoyons le lecteur aux synthèses qui viennent d'être publiées sur le sujet (Lamotte 1998 ; Lamotte *et al.* 2003, ce volume) et qui reprennent l'importante littérature consacrée à ce sujet.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

LOCALITÉS (FORÊT/SAVANE)

Sous l'appellation "*Habitat forêt*" (Fig. 1), nous avons rassemblé les sites suivants : mont Nimba *sensu stricto* 710-1350 m ; Forêt de ravin de la source du Gouan 1220 m ; Nimba torrent 915 m ; Ziéla Base IFAN 525 m-500 m ; Foromota (piste bambou Ziéla) 525 m, Bambou-Zouguépo 480-510 m ; Cavally 500 m ; colline Gban 560-780 m. Pour la répartition selon l'habitat, une distinction est faite entre "figuiers de forêt" et "figuiers ripicoles".

Sous l'appellation "*Habitat savane*" (Fig. 2), nous avons inclus les sites suivants : savane Zougué 750-800 m ; savane niveau Base Technique Cité 850 m ; Plateau de Zouguépo, savane de Mifergui 700-740 m ; chantier-Gbakoré 560-725 m ; Nimba 725 m ; Bossou 530-550 m ; savane à buttes, vallée du Gouan 424 m, 500-550 m ; Cité 500 m ; Gbakoré 500 m ; Lola 460 m ; Gà 400-435 m ; Cité 2 ; Tiasso (près Bossou, colline Gban) ; Forêt défrichée zone tampon 500 m.

RECENSEMENT DES FIGUIERS ET MARQUAGE

Sur une période de trois semaines (16 avril-11 mai 1993), un total de 1060 figuiers ont été marqués dans la zone nord-nord-ouest du Nimba par un étiquetage provisoire de façon à ne pas comptabiliser deux fois le même figuier. La numérotation suit la chronologie des découvertes et non la taxonomie ou la localisation des figuiers. Un échantillon de feuilles et, chaque fois que possible de figues, est prélevé. Sept personnes ont participé à ce recensement, dont quatre des auteurs MH, DL, HP et JYR, et trois collaborateurs guinéens : Robert Kamano, Salomon, Kouno Gonot Ndoré. L'identification est faite au laboratoire de Mifergui par les collecteurs conformément à la flore de Berg (1988 ; 1989 ; 1990a ; 1992). Des échantillons botaniques sont préparés chaque fois qu'un doute subsiste, afin d'être ultérieurement montrés à C.C. Berg.

PRÉLÈVEMENT DE LA FAUNE ENTOMOLOGIQUE ASSOCIÉE AUX SYCONES DE *FIGUS*

Lors de cette étude 1500 chalcidiens ont été préparés incluant des récoltes obtenues par fauchage dans les différentes localités prospectées, par prélèvement directement à l'aide d'aspirateurs à bouche dans les sycones *in situ*, ou par émergence après mise en élevage des sycones. Les sycones contenant des chalcidiens non encore émergés des galles sont ouverts et mis dans des boîtes plastiques recouvertes de tulle et inspectées quotidiennement. L'émergence des chalcidiens est en général obtenue en 2-3 jours, parfois plus. Par ailleurs, deux pièges Malaise ont été posés, l'un à 725 m et l'autre à 1150 m (Forêt de ravin près de la source du Gouan). Les pièges sont relevés toutes les semaines.

Les Drosophilidae hautement spécialisés du genre *Lissocephala* sont capturés par fauchage au niveau des figues portées par l'arbre ou au-dessus des figues tombées au sol, soit à vue sur les figues à l'aide d'aspirateurs à bouche. Des figues à maturité sont également récoltées en vue d'élevage. Les Drosophilidae du groupe *fima*, qui exploitent les figues dégradées, sont récoltés soit par fauchage au sol, soit à l'aide de pièges standard. Une fois au laboratoire les drosophiles sont anesthésiées légèrement à l'éther éthylique. Pour les représentants du genre *Lissocephala*, le post-abdomen des femelles est étiré sous microscope stéréoscopique. Pour les représentants du groupe *fima*, les femelles capturées dans la nature sont pratiquement toujours inséminées de sorte qu'il suffit de les placer chacune indépendamment dans un tube d'élevage contenant un milieu de culture universel à base de farine de maïs et de glucose. Les descendances issues de femelles isolées sont qualifiées de *lignées isofemelles*. Parmi les drosophiles des figues, seules *Drosophila abron* et *D. fima* ont pu ainsi être maintenues en élevage. Les autres espèces, du genre *Lissocephala*, sont trop spécialisées pour être élevées dans des conditions standard, même sur des milieux enrichis de figue écrasée. L'essentiel du matériel a été conservé dans de l'alcool absolu en vue d'analyses moléculaires ultérieures. Quelques spécimens ont été directement montés sur minuties pour servir éventuellement d'holotypes, de paratypes, ou simplement de collection de référence.

En ce qui concerne les Curculionidae, la collecte est faite par battage des branches de *Ficus* pourvues de figues ou par récolte à vue. Des sycones prélevés sur les arbres ont été mis en élevage dans des boîtes contenant de la terre et examinés à la fin de la mission. Quand les figues montraient un "trou de sortie" indiquant qu'une larve était sortie pour s'enfoncer dans la terre, la boîte a été rapportée au Laboratoire, à Paris (figues de *Ficus ovata* et *F. lutea*).

FIG. 1-8. **1.** Forêt-galerie du haut Gba, 1000 m, mont Nimba, Guinée. **2.** Prairies d'altitude vers 1300-1400 m, mont Nimba, Guinée. **3.** *Ficus sur*, forêt de ravin de la source du Gouan, 1220 m, mont Nimba, Guinée. **4.** *Ficus saussureana*, berge du Cavally, 500 m, mont Nimba, Guinée. **5.** *Ficus elasticoides* dans la forêt-galerie du Haut Gba, 1000 m, mont Nimba, Guinée. **6.** *Ficus glumosa*, Gbakoré, 500 m, mont Nimba, Guinée. **7.** *Ficus natalensis* ssp. *lepieuri*, savane de Bossou, 550 m, mont Nimba, Guinée. **8.** *Ficus artocarpoides*, forêt-galerie proche de Gbakoré, 500 m, mont Nimba, Guinée.

FIG. 1-8. **1.** Upper Gba gallery forest, 1000 m, mount Nimba, Guinea. **2.** Altitude grassland at nearly 1300-1400 m, mount Nimba, Guinea. **3.** *Ficus sur*, ravine rainforest of the Gouan river source, 1220 m, mount Nimba, Guinea. **4.** *Ficus saussureana*, Cavally river bank, 500 m, mount Nimba, Guinea. **5.** *Ficus elasticoides* in the Upper Gba gallery forest, 1000 m, mount Nimba, Guinea. **6.** *Ficus glumosa*, Gbakoré, 500 m, mount Nimba, Guinea. **7.** *Ficus natalensis* ssp. *lepieuri*, Bossou savanna, 550 m, mount Nimba, Guinea. **8.** *Ficus artocarpoides*, gallery forest nearby Gbakoré, 500 m, mount Nimba, Guinea.



LES FIGUIERS DU NIMBA

SYSTÉMATIQUE DES FICUS

Depuis le travail de Schnell (1952) et la Flore d'Adam (Adam 1971 ; Adam 1981), la Flore des *Ficus* afrotropicaux a été complètement révisée par C. C. Berg (Berg *et al.* 1984 ; 1985 ; Berg 1988 ; Berg 1990a ; Berg & Wiebes 1992). Durant notre mission en avril-mai 1993 dans le nord-nord-ouest du Nimba, nous avons recensé 26 espèces de *Ficus* dont 10 espèces citées par Schnell et Adam, 9 autres espèces mentionnées par Schnell et Adam sous un autre nom que ceux reconnus dans la nomenclature de Berg, et 7 espèces non mentionnées auparavant du Nimba. Cinq espèces, mentionnées à la fois par Schnell et Adam, n'ont pas été retrouvées en 1993, mais précisons que les études de ces auteurs incluaient à la fois la partie guinéenne (nord-ouest, nord-est) et la partie libérienne du Nimba. Il en résulte que sur les 105 espèces de figuiers recensées dans la région afrotropicale (Berg 1990a ; Berg & Wiebes 1992), 31 – soit 30% de la flore – ont été trouvées sur les contreforts du mont Nimba.

Quatre sous-genres (*Ficus*, *Sycomorus*, *Pharmacosycea* et *Urostigma*) sont représentés chacun par une section (respectivement : *Sycidium*, *Sycomorus*, *Oreosycea* et *Galoglychia*). Les six sous-sections de la section *Galoglychia* sont représentées par au moins une espèce ; la sous-section *Caulocarpae* est particulièrement bien représentée sur le Nimba avec *F. artocarpoides*, *F. bubu*, *F. ottoniifolia*, *F. ovata*, *F. polita*, *F. sansibarica* ssp. *macrosperma*, *F. umbellata*. On notera la présence d'un représentant de la sous-section *Crassicostae*, *F. elasticoides*, qui est une des espèces les plus remarquables du Nimba. En dehors du sous-genre *Urostigma*, une autre originalité vient de la présence du rare *F. variifolia*, un représentant du sous-genre fondamentalement néotropical *Pharmacosycea* et de la section *Oreosycea* qui ne comprend que trois autres espèces dans la région afrotropicale. Cependant, la position des *Oreosycea* parmi les *Pharmacosycea* est mise en cause à la fois par la morphologie des inflorescences et par celle des adultes de pollinisateurs (Kjellberg & Rasplus, en prep.) À l'exception des deux espèces dioïques du sous-genre *Ficus*, *F. asperifolia* et *F. exasperata*, toutes les espèces mentionnées du Nimba sont monoïques. Ce rapport dioïques/monoïques n'est pas propre au Nimba, mais reflète très exactement la situation de la flore afrotropicale dans son ensemble qui contraste avec celle de la flore orientale. À l'échelle mondiale, il y a autant d'espèces dioïques que monoïques, environ 350 à 375 espèces de chaque type (Berg 1989).

Nous donnons ci-dessous la position taxonomique des 31 espèces de *Ficus* du Nimba (Tableau 1). Pour les 26 espèces que nous avons retrouvées lors de la mission 1993, nous ne précisons que les localités du Nimba nord-nord-ouest où nous avons travaillé et renvoyons à Adam (1971, 1981) pour les autres. En revanche, pour les 5 espèces que nous n'avons pas retrouvées, nous rappelons les sites des collectes effectuées par Schnell ou Adam et mentionnés dans Adam (*loc. cit.*).

Genre **FICUS** L.

Sous-genre **FICUS** Section **SYCIDIUM**

Ficus asperifolia Miquel, 1849

Ce figuier dioïque, sarmenteux ou lianescent est une espèce ripicole commune et abondante sur les berges des rivières et des fleuves au contact même de l'eau. Il forme des fourrés denses le long du Cavally à Taï ou du Bandama à Lamto en Côte d'Ivoire. Dans cette région du Sud-Baoulé le nom vernaculaire de ce figuier signifierait "qui est mangé par les poissons" lesquels assureraient la dispersion des graines, d'où sa distribution essentiellement ripicole. Dans la région du Nimba nous ne l'avons pas retrouvé en 1993. Il ne fait cependant pas de doute que l'espèce y est présente. Schnell (1952) la signale dans la brousse secondaire de la région de Nzo au nord-est du Nimba. Il semble ainsi que l'espèce soit mieux représentée dans le bas Cavally que dans le haut Cavally.

TABLEAU 1. Les 31 espèces de *Ficus* de la région du mont Nimba en Guinée selon la nomenclature de Berg (Berg 1988, 1989, 1990 ; Berg & Wiebes 1992). Dans la colonne de gauche et en gras sont mentionnées les 26 espèces recensées pendant la mission avril-mai 1993 ; les cinq espèces restantes sont celles que nous n'avons pas retrouvées mais qui sont rapportées par Schnell (1952) et Adam (1981). (*) Les sept espèces mentionnées pour la première fois du Nimba.

TABLE 1. The 31 species of *Ficus* of the mount Nimba region in Guinea according to Berg's nomenclature (Berg 1988, 1989, 1990; Berg & Wiebes 1992). In the left column in bold are mentioned those 26 species recorded during the authors' April-May 1993 field survey; the 5 remaining species are those which we did not find but were reported by Schnell (1952) and Adam (1981). (*) The 7 species mentioned for the first time from Nimba.

	SCHNELL (1952)	ADAM (1981)
Sous-genre <i>FICUS</i> Section <i>SYCIDIUM</i>		
1. <i>Ficus asperifolia</i> Miquel	<i>F. asperifolia</i> Miquel	<i>F. asperifolia</i> Miquel
2. <i>Ficus exasperata</i> Vahl	<i>F. exasperata</i> Vahl	<i>F. exasperata</i> Vahl
Sous-genre <i>SYCOMORUS</i> Section <i>SYCOMORUS</i>		
3. <i>Ficus mucoso</i> Ficalho	<i>F. mucoso</i> Welwitsch	<i>F. mucoso</i> Welw. ex Ficalho
4. <i>Ficus sur</i> Forskåll	<i>F. capensis</i> Thunberg	<i>F. capensis</i> Thunberg
5. <i>Ficus vallis-choudae</i> Delile	<i>F. vallis-choudae</i> Delile	<i>F. vallis-choudae</i> Delile
6. <i>Ficus</i> cf. <i>vogeliana</i> (Miquel) Miquel	<i>F. vogeliana</i> Miquel <i>F. af. vogeliana</i> Miquel	<i>F. vogeliana</i> Miquel
Sous-genre <i>PHARMACOSYCEA</i> Section <i>OREOSYCEA</i>		
7. <i>Ficus variifolia</i> Warburg*		
8. <i>Ficus dicranostyla</i> Mildbraed*		
Sous-genre <i>UROSTIGMA</i> Section <i>GALOGLYCHIA</i>		
Sous-section <i>GALOGLYCHIAE</i>		
9. <i>Ficus lutea</i> Vahl	<i>F. vogelii</i> (Miquel) Miquel	<i>F. vogelii</i> (Miquel) Miquel
10. <i>Ficus saussureana</i> A.P. de Candolle	<i>F. eriobothryoides</i> Kunth & Bouché	<i>F. eriobothryoides</i> Kunth & Bouché
Sous-section <i>CRASSICOSTAE</i>		
11. <i>Ficus elasticoides</i> De Wildeman	<i>F. elasticoides</i> De Wildeman	<i>F. elasticoides</i> De Wildeman
Sous-section <i>CYATHISTIPULAE</i>		
12. <i>Ficus conraui</i> Warburg	<i>F. praticola</i> Mildbraed & Hutchinson.	<i>F. praticola</i> Mildbraed & Hutchinson
13. <i>Ficus lyrata</i> Warburg	<i>F. lyrata</i> Warburg	<i>F. lyrata</i> Warburg
14. <i>Ficus sagittifolia</i> Mildbraed & Burret	<i>F. sagittifolia</i> Warburg*	<i>F. sagittifolia</i> Warburg ex Mildbraed & Burret
15. <i>Ficus tessellata</i> Warburg*		
Sous-section <i>PLATYPHYLLAE</i>		
16. <i>Ficus glumosa</i> Delile	<i>F. glumosa</i> Delile	<i>F. glumosa</i> Delile
17. <i>Ficus platyphylla</i> Delile*		
18. <i>Ficus recurvata</i> De Wildeman	<i>F. af. goliath</i> A. Chevalier	<i>F. goliath</i> A. Chevalier
19. <i>Ficus trichopoda</i> Baker		<i>F. congensis</i> Engler
Sous-section <i>CHLAMYDODORAE</i>		
20. <i>Ficus calyptrata</i> Vahl*		
21. <i>Ficus craterostoma</i> Mildbraed & Burret	<i>F. anomani</i> Hutchinson	<i>F. anomani</i> Hutchinson
22. <i>Ficus kamerunensis</i> Mildbraed & Burret		<i>F. kamerunensis</i> Warburg ex Mildbraed & Burret
23. <i>Ficus natalensis</i> ssp. <i>leprieuri</i> (Miquel)	<i>F. leprieuri</i> Miquel	<i>F. leprieuri</i> Miquel
24. <i>Ficus thoningii</i> Blume	<i>F. thoningii</i> Blume	<i>F. thoningii</i> Blume <i>F. dekdekena</i> (Miquel) A. Richard
Sous-section <i>CAULOCARPAE</i>		
25. <i>Ficus artocarpoides</i> Warburg*		
26. <i>Ficus bubu</i> Warburg*		
27. <i>Ficus ottoniifolia</i> (Miquel) Miquel		<i>F. ottoniifolia</i> (Miquel) Miquel
28. <i>Ficus ovata</i> Vahl	<i>F. ovata</i> Vahl	<i>F. ovata</i> Vahl
29. <i>Ficus polita</i> Vahl	<i>F. polita</i> Vahl	<i>F. polita</i> Vahl
30. <i>Ficus sansibarica</i> ssp. <i>macrosperma</i> (Mildb. & Bur.) Berg		<i>F. macrosperma</i> (Mildb. & Burret) Warburg
31. <i>Ficus umbellata</i> Vahl		<i>F. umbellata</i> Vahl

Ficus exasperata Vahl, 1805

Savane niveau Cité-2 Base Technique 850 m, Forêt colline Gban 600 m, 580 m, 570 m, 560 m ; Cité 1 près Zouguépo 500 m, Gbakoré 500 m, zone des bambous 500 m, savane de Bossou 550 m.

Figuier dioïque abondant présentant dans la région du Nimba une importante variabilité intra-arbre (voire intra-rameau) des feuilles qui rappelle celle de *F. asperifolia*.

Sous-genre **SYCOMORUS**Section **SYCOMORUS*****Ficus mucoso*** Ficalho, 1884

Forêt colline Gban 780 m, 640 m, 580 m. Les sycones de ce figuier sont consommés par les chimpanzés de la colline Gban.

Ficus sur Forskäll, 1775

Fig. 3

Nimba 1350 m ; ravin de la source du Gouan, 1220 m ; Nimba 1200 m, 1060 m ; savane niveau Cité-2 Base Technique 850 m ; savane Zougué 800 m, 790 m, 780 m, 750 m ; Nimba 750 m, 740 m ; savane de Mifergui 725 m ; Nimba 710 m ; forêt colline Gban 645 m, 600 m, 580 m, 570 m ; chantier Gbakoré 595 m ; Ziéla 525 m ; Foromota 525 m ; Gbakoré 500 m ; zone bambou 500 m ; Zouguépo 500 m ; Forêt-galerie du Cavally 500 m ; savane à buttes 550 m, 500 m.

Ficus vallis-choudae Delile, 1843

Gbakoré 500 m ; forêt zone bambou 500 m.

Ficus* cf. *vogeliana (Miquel), 1867

Bossou 550 m.

Sous-genre **PHARMACOSYCEA**Section **OREOSYCEA*****Ficus variifolia*** Warburg, 1904

Forêt-galerie colline Gban 620 m ; Forêt Foromota 525 m.

Ficus dicranostyla Mildbraed, 1911

Mifergui 725 m.

Sous-genre **UROSTIGMA**

Section **GALOGLYCHIA**

Sous-section **GALOGLYCHIAE**

Ficus lutea Vahl, 1805

Forêt-galerie de Mifergui 725 m, 700 m ; colline Gban 655 m, 650 m, 640 m, 560 m ; gros hémipiphyte étrangleur enserrant rocher chantier Gbakoré 625 m ; savane de Bossou 550 m ; Forêt mésophile Ziéla 525 m ; zone bambou 500 m ; galerie forestière du Cavally 500 m ; savane de Lola 460 m ; Gâ 400 m.

Ficus saussureana D. C., 1841

Fig. 4

Forêt-galerie Nimba 1300 m, 1000 m, 935 m, 920 m, 915 m, 800 m ; 710 m ; zone bambou 500 m ; Galerie forestière du Cavally 500 m. Selon Jérémie Koman (comm. pers.), les disperseurs de graines de *F. saussureana* et *F. ovata* le long du Cavally seraient des poissons et des crabes mangeurs de figues tombées dans l'eau.

Sous-genre **UROSTIGMA**

Section **GALOGLYCHIA**

Sous-section **CRASSICOSTAE**

Ficus elasticoides De Wild., 1913

Fig. 5

Forêt-galerie du Haut Gba 1000 m ; zone des bambous 500 m ; Gbakoré 500 m ; berge du Cavally 500 m ; Gâ 435 m. Nous confirmons ici l'identification de cette espèce. En effet, Adam (1971) rapporte que Schnell, qui l'avait trouvée dans la forêt de la vallée du Zié inférieur, doutait de son identification, et l'herbier n'étant pas déposé au Muséum, Adam n'avait pu lui-même avoir confirmation de cette espèce. Les sycones observés sur le Nimba deviennent de couleur orangé taché de jaune à la phase mâle du développement floral et présentent jusqu'à 5 tunnels de sortie de la nouvelle génération d'Agaonides. Ces tunnels sont en général localisés en auréole autour de l'ostiole là où précisément sont localisées les fleurs mâles dont les jeunes femelles d'Agaonides emporteront le pollen.

Sous-genre **UROSTIGMA**

Section **GALOGLYCHIA**

Sous-section **CYATHISTIPULAE**

Ficus conraui Warburg, 1904

Non retrouvée en 1993. Schnell mentionne un échantillon de cette espèce sous le nom de *F. praticola* Mild. & Hutch. dans le Nimba sud-ouest en brousse secondaire. Adam (1981) rapporte sa présence, toujours sous le nom de *F. praticola*, de la région de Kissidougou dans la partie guinéenne du Nimba, ainsi que d'un affluent du Yâ à 600 m d'altitude, à Yéképa, forêt près du Yâ et sur la route du mont Bélé, forêt à 450 m d'altitude.

Ficus lyrata Warburg, 1894

Forêt-galerie niveau Cité-2 Base Technique 850 m ; Forêt-galerie Nimba 725 m ; chantier Gbakoré 725 m, 560 m ; Forêt colline Gban 560 m ; Forêt mésophile et secondarisée zone Tampon 500 m.

Ficus sagittifolia Mildbraed & Burret, 1911

Non retrouvée en 1993. Schnell (1952) mentionne cette espèce dans le nord-est du Nimba en Guinée, comme “épiphyte” (hémiepiphyte) en forêt vers 600 m d’altitude. Adam (1971) la signale du Nimba libérien comme “épiphyte” dans les jachères vers South Nimba à 650 m d’altitude.

Ficus tessellata Warburg, 1894

Forêt colline Gban 655 m ; Forêt-galerie du Cavally 500 m.

Sous-genre **UROSTIGMA**

Section **GALOGLYCHIA**

Sous-section **PLATYPHYLLAE**

Ficus glumosa Delile, 1826

Fig. 6

Savane Nimba 1200 m, 1020 m, 1010 m, 1005 m, 1000 m, 990 m, 980 m, 960 m, 950 m, 945 m, 940 m, 935 m, 890 m, 870 m, 865 m, 860 m ; savane niveau Cité-2 Base Technique 850 m ; savane Nimba 850 m, 845 m ; savane Zougué 800 m, 790 m, 780 m, 775 m, 770 m, 760 m, 750 m ; savane Nimba 800 m, 750 m, 740 m ; savane niveau Mifergui 725 m ; savane Nimba 710 m ; savane à buttes 550 m, 500 m ; Zouguépo 510 m ; forêt-galerie du Cavally 760 m, 500 m ; Cité 1 près Zouguépo, Gbakoré 500 m ; zone bambou près Zouguépo 480 m.

Ficus platyphylla Delile, 1826

Savane à buttes 500 m ; zone bambou Zouguépo 480 m.

Ficus recurvata De Wild., 1913

Forêt Foromota 525 m ; Ziéla 525 m ; Zouguépo 500 m. Nous confirmons ici l’identification de cette espèce dont la présence sur le Nimba restait jusqu’alors conjecturale. Adam (1971) rapproche “sans certitude” l’échantillon n° 5340 collecté par Schnell dans la vallée inférieure du Zié à *F. goliath* A. Chev. Or, cette dernière espèce a été depuis mise en synonymie avec *F. recurvata* De Wild. par Berg (1990). Nous avons retrouvé *F. recurvata*, identifiée de façon formelle, dans la forêt au pied du Nimba nord-nord-est à Zouguépo, Foromota, Ziéla.

Ficus trichopoda Baker, 1883

Savane à buttes 550 m ; Foromota 525 m.

Sous-genre **UROSTIGMA**

Section **GALOGLYCHIA**

Sous-section **CHLAMYDODORAE**

Ficus calyptrata Vahl, 1805

Espèce rare trouvée à Ziéla Base IFAN 525 m.

Ficus craterostoma Mildbraed & Burret, 1911

Nous n'avons pas retrouvé *F. craterostoma* de façon formelle en 1993, même si un échantillon récolté à 1090 m et finalement attribué au complexe *thonningii*, évoquait le dessin et la description de *F. craterostoma* donnés par Adam (1971). On se heurte probablement ici à l'extrême variabilité du complexe *thonningii*, liée à la grande diversité des habitats occupés par cette espèce (voir plus loin).

Ficus kamerunensis Mildbraed & Burret, 1911

Nous n'avons pas reconnu ce figuier dans notre recensement de 1993. Il est vrai que la réalité même de cette espèce est sujette à caution. Dans l'incertitude, nous ne la rattachons pas au complexe *thonningii* et suivons la position de Adam (1981) pour la reconnaître, jusqu'à preuve du contraire, comme une espèce à part entière. Adam (*loc. cit.*) la signale de la partie libérienne du Nimba à 450 m d'altitude.

Ficus natalensis* ssp. *leprieuri (Miq.) C. C. Berg, 1988

Fig. 7

Savane de Bossou 550 m, 530 m ; Foromota 525 m ; Forêt-galerie du Cavally 500 m ; Environs de Lola 460 m.

La croissance rapide de ce figuier fait qu'il est localement utilisé comme "bois de clôture". Les sycones sont jaune taché de rouge ; l'ostiole est sur une légère protubérance.

Ficus thonningii Blume, 1836

Nimba 1090 m ; Lola 460 m.

L'abondance du feuillage de ce figuier en fait "l'arbre à palabres" par excellence dans la région du Nimba comme dans l'ensemble de la région afrotropicale. L'abattage d'un très grand *F. thonningii* à Lola peu de temps avant notre passage a été l'occasion d'une collecte exceptionnelle d'insectes des figues.

Berg *et al.* (1984) soulignent que les caractères utilisés pour séparer les espèces au sein du groupe *thonningii* (incluant *F. thonningii*, *F. kamerunensis*, *F. natalensis*, *F. craterostoma* et *F. lingua*) apparaissent très variables chez *F. thonningii*. Cette dernière espèce présenterait une variation continue de la forme et de la dimension des feuilles, de la longueur du pétiole, de la densité et de la pubescence des rameaux, des feuilles et/ou des figues. Les figues pourraient notamment être sessiles ou pédonculées (jusqu'à 1 cm).

Sous-genre **UROSTIGMA**

Section **GALOGLYCHIA**

Sous-section **CAULOCARPAE**

Ficus artocarpoides Warburg, 1904

Fig. 8

Lisière savane de Mifergui avec la galerie forestière du Gba, 725 m ; Nimba 710 m, 860 m.

Ficus bubu Warburg, 1904

Mifergui 700 m, Galerie forestière du Cavally 500 m.

Ficus ottoniifolia (Miquel) Miquel, 1867

Forêt-galerie du Cavally 500 m.

Ficus ovata Vahl, 1805

Galerie forestière Nimba 1250 m, 1200 m, 1160 m, 1090 m, 1050 m, 1020 m, 1000 m ; Bord de torrent 935 m, 915 m ; Galerie forestière niveau Cité-2 Base Technique 850 m ; Galerie forestière Nimba 825 m, 800 m, 750 m, 740 m, 710 m ; savane Zougoué 750 m ; lisière galerie forestière du Gba niveau Mifergui 725 m, 700 m ; chantier Gbakoré 725 m, 705 m ; Bossou 550 m ; Ziéla 525 m ; galerie forestière du Cavally 500 m ; savane à buttes 500 m ; Zougouépo 500 m ; zone bambou 500 m ; forêt mésophile et secondarisée zone tampon 500 m.

Ficus polita Vahl, 1805

Lisière forêt-galerie du Gba Mifergui 725 m ; forêt colline Gban 640 m ; Bossou 550 m ; Ziéla 525 m ; Gbakoré 500 m ; forêt-galerie du Cavally 500 m ; savane à buttes 500 m ; Lola 500 m.

Ficus sansibarica* ssp. *macroserma (Mildbraed & Burret) C. C. Berg, 1988

Forêt Ziéla 525 m.

Ficus umbellata Vahl, 1805

Mifergui 700 m ; forêt colline Gban 660 m, 655 m.

Si les 19 espèces de *Ficus* (plus éventuellement une espèce indéterminée *F. cf. vogeliana*) recensées par Schnell (1952) dans la région montagneuse du Nimba sont toujours reconnues comme autant d'espèces distinctes, 7 d'entre elles ont été mises en synonymie par Berg (*op. cit.*) et portent donc aujourd'hui des noms différents. Sur les 25 espèces de *Ficus*

rapportées ultérieurement par Adam (1971, 1981), 24 taxons sont toujours considérés comme distincts, mais 9 d'entre eux (dont les 7 espèces de Schnell) ont changé de nom. Seule une espèce, *F. dekdekena* (Miq.) A. Rich. a perdu son statut d'espèce et se trouve aujourd'hui rattachée à *F. thonningii* Blume dont la variabilité intra-population et inter-populations est considérable. Dans le même ordre d'idée, la réalité de *F. kamerunensis* reste sujette à controverse. En effet, les différences entre *F. kamerunensis* et *F. thonningii* sont si faibles que la position taxonomique du premier pourrait être reconsidérée lorsque le vaste complexe *thonningii* aura fait l'objet d'une étude approfondie (Berg *et al.* 1985). Les équivalences entre la nomenclature actuelle des *Ficus* du Nimba et celle qu'adoptaient Schnell et Adam sont précisées dans le Tableau 1. Ces modifications importantes de la nomenclature des figuiers de la région afrotropicale se sont imposées à Berg sur la base de la variabilité géographique des espèces sur l'ensemble du continent africain.

De fait, le genre *Ficus* constitue une entité taxonomique délicate à maîtriser car les différentes espèces peuvent présenter des niveaux de "variabilité" extrêmement discordants. Le terme variabilité est pris ici dans une acception très large. Il est, en effet, très difficile de faire la part de la variabilité génétique et de la plasticité phénotypique. Les observations que nous avons faites des figuiers du Nimba illustrent parfaitement ce dilemme.

La difficulté majeure concernant la variabilité génétique vient de ce qu'elle ne s'exprime pas de la même façon et n'a pas la même ampleur selon les espèces. Tous les "cas de figure" existent au sein du genre *Ficus*. Il existe ainsi des espèces qui présentent une forte variabilité géographique mais une faible variabilité intra-population (*F. natalensis*, *F. sansibarica*), d'autres où c'est l'inverse (*F. ingens*), d'autres encore où une forte variabilité inter-populations se surajoute à une forte variabilité intra-population (*F. thonningii*) ; enfin certaines espèces paraissent phénotypiquement stables (*F. elasticoides*). La première catégorie est plus propice que les suivantes à l'émergence de sous-espèces. Ainsi, la variabilité génétique est incontestable si l'on compare, par exemple, le *F. natalensis* du Nimba et celui des monts Usambara au nord-est de la Tanzanie. La "forme" occidentale se caractérise par des feuilles triangulaires qui évoquent celles de *F. craterostoma* ou *F. lingua*, deux espèces apparentées de la même sous-section *Chlamydodora*. La "forme" orientale de *F. natalensis*, en revanche, présente des feuilles ovoïdes légèrement acuminiées. L'appartenance des deux "formes" à une seule et même espèce est cependant incontestable car chacun des figuiers occidentaux de cette espèce possède toujours une faible proportion de feuilles de type oriental et vice versa, et il nous semble justifié d'y reconnaître des sous-espèces comme l'a proposé Berg (1990). La sous-espèce du Nimba est *F. natalensis* ssp. *leprieuri* (Miq.).

La plasticité phénotypique est tout autant incontestable. Un bon exemple est fourni au Nimba par *F. sur*. Selon l'habitat, ce figuier cauliflore remarquable peut présenter des phénotypes sympatriques extrêmement différents, un phénomène qui se retrouve identique à lui-même quelle que soit la localité concernée, à l'ouest comme à l'est du continent africain. Dans les ravins forestés du Nimba, par exemple ceux localisés au niveau de la source du Gouan, entre 1000 et 1220 m d'altitude, les individus de l'espèce *F. sur* sont de grands arbres pouvant atteindre de 20 à 30 mètres de hauteur, dotés d'une vaste canopée et couverts de rameaux fructifères depuis la base du tronc jusqu'aux plus hautes branches. Nous avons retrouvé le même phénotype de *F. sur* dans les ravins forestés des monts Usambara et Udzungwa en Tanzanie ou ceux du mont Silinda au Zimbabwe. En revanche, dans les milieux ouverts de savane, de Guinée comme de Tanzanie, la même espèce, *F. sur*, présente un phénotype convergent d'arbuste cauliflore de 3 à 5 m de hauteur. Dans certaines savanes protégées des feux de brousses, comme à Lamto en Côte d'Ivoire, le phénotype arbustif peut se retrouver seul et devenir un élément dominant de la strate arbustive. La double convergence observée dans différentes zones géographiques suggère que l'espèce obéit à une même norme de réaction en réponse à une même hétérogénéité des habitats sympatriques.

La plasticité phénotypique des figuiers s'exprime aussi en fonction de l'âge et donc de la taille des individus. Des exemples spectaculaires ont été fournis sur le mont Nimba chez nombre des espèces de *Ficus* observées. Ainsi, des espèces aussi fondamentalement différentes que l'arbuste *F. glumosa* dans la savane Zougoué ou l'hémiépiphyte (figuier étrangleur) *F. recurvata* dans la forêt de Ziéla, montrent l'une comme l'autre une telle différence de taille et de forme entre les feuilles des individus jeunes et des individus âgés que chaque classe d'âge aurait pu être considérée comme une entité spécifique. Les individus jeunes produisent des feuilles qui peuvent être plusieurs fois plus grandes que celles des individus âgés. Avec la croissance se produit un étonnant hétéromorphisme intra-individu qui nécessite de la part du botaniste un échantillon

nage approprié. Il existe incontestablement une variation des formes de feuille selon les “strates” d’un arbre. Le taxonomiste peut se trouver d’autant plus troublé que la variation intra-individu peut porter sur des traits supposés être des caractères diagnostiques entre espèces.

Pas moins déroutant est le pendant de la variation intra-individu, à savoir la convergence inter-espèces. Les cas de convergence morphologique des feuilles sont innombrables sur le Nimba : *F. exasperata* versus *F. asperifolia*, ou *F. polita* vs *F. umbellata*, *F. ottoniifolia* vs *F. tessellata* vs *F. lutea*.

La reconnaissance des espèces nécessite donc d’intégrer à la fois les niveaux de variabilité génétique et la plasticité phénotypique, ainsi que les phénomènes de convergence qui relèvent de l’une comme de l’autre. De fait, dans les clés de détermination de Berg, de nombreuses alternatives existent pour nombre des dichotomies, ce qui rend difficile les attributions spécifiques sur le terrain, mais correspond bien à la réalité biologique. Plutôt que des traits isolés, ce sont davantage les associations de caractères qui deviennent diagnostiques. Il n’en reste pas moins vrai qu’au vu de ces associations, l’écrasante majorité des figuiers du Nimba sont identifiables sans équivoque.

La flore des figuiers du Nimba diffère peu de celle de la forêt de Taï en Côte d’Ivoire, ce qui n’est pas surprenant sachant que le Nimba se trouve très précisément à la jonction du sud-ouest de la Côte d’Ivoire, du sud-est de la Guinée et du nord-est du Libéria. Autrement dit, les forêts de piedmont du Nimba et de Taï font partie historiquement du même bloc forestier. Nous n’avons cependant pas retrouvé sur le Nimba quelques espèces observées à Taï telles que *F. subsagittifolia*, *F. cyathistipuloides* et *F. kamerunensis* (Berg, comm. pers. ; Couturier & Lachaise, non publié ; Kerdelhué, comm. pers.). Cette différence est cependant peu significative d’autant plus que *F. kamerunensis* est si proche de *F. thonningii* qu’elle pourrait ne pas constituer une espèce en soi, mais faire partie de la variation de ce que Berg (1990) reconnaît comme le “complexe” *thonningii*.

Nous n’avons retrouvé sur le Nimba aucune des quatre espèces rares mentionnées notamment de Guinée, du Liberia ou/et de Côte d’Ivoire, *F. adolfi-friderici* Mildbr., *F. louisii* Boutique & J. Léonard, *F. leonensis* Hutch., et *F. pachyneura* C. Berg, ces deux dernières espèces de figuiers n’étant connues que par quelques spécimens de collection (Berg et al. 1985 ; Berg 1988).

LES FIGUIERS DU NIMBA EN LANGUES KONO ET MANON

Des noms Guerzé donnés aux *Ficus* sont rapportés par Adam (1971). Nous ajoutons ici quelques noms Kono et Manon, deux autres ethnies du piedmont nord-nord-ouest du Nimba. Dans le langage vernaculaire Kono, plusieurs figuiers sont reconnus : *Tabha* “celui qui s’enroule sur le bois”, expression qui regroupe tous les figuiers étrangleurs. Une distinction est faite entre *Tabha la gber gber* qui peut aussi s’écrire *Tabha labekhbekh* (= figuier à grandes feuilles tels que *F. ovata*), et *Tabha la plain plain* (= figuier à petites feuilles plus ou moins lancéolées). Ainsi, *Tabha laa plain* évoquerait *F. artocarpoides*. La même distinction se retrouve pour les insectes des figues, avec *Kebenia gber gber* pour les gros insectes tels que les *Curculio* ou *Kebenia plain plain* pour les chalcidiens ou les drosophiles des figues. Un nom propre *Jon Hon* est donné à *F. lyrata* dont les feuilles en forme de guitare ne prêtent guère à confusion. Par opposition aux étrangleurs, des noms précédés de *Boa* (ou *Bloa*) existent pour caractériser “celui qui se plante tout seul”. *Boa Boa* se référerait au phénotype arbustif de *Ficus sur*. *Boa woudou* (ou *wourou*) évoque “celui en groupe” et se rapporte à *F. glumosa*, lequel peut atteindre des densités exceptionnelles dans les prairies de pentes du Nimba. En Manon, les figuiers à grandes feuilles sont regroupés sous le nom de *Gouroulé goi goi*, et les figuiers à petites feuilles sous celui de *Gouroulé kénin*.

Il peut être intéressant de souligner que la plupart des langues vernaculaires ont un nom générique pour les figuiers étrangleurs. Ainsi, l’équivalent de *Tabha* en Kono serait *Django* en Baoulé (Région de Lamto, Côte d’Ivoire). Portères (1963) précise par exemple qu’en Baoulé-Sud, *F. thonningii* porterait le nom de *Django torobé* soit celui qui “ne peut vivre seul et cherche toujours à embrasser ses camarades”. Il est curieux aussi de constater que les noms restrictifs Kono et Manon du nord-ouest du Nimba mentionnés ci-dessus font essentiellement allusion à la forme des feuilles tandis que les noms Baoulé apportent en général une précision concernant la figue ; par exemple *Aloma* pour *F. sur* dont les figues sont de taille moyenne ; *Aloma gbri* (ou *mbli*) pour *F. vallis-choudae*, *gbri (mbli)* étant une allusion à la grosseur du sycone, ou encore

Aloma mbli sihatialoma précisant qu'il s'agit de grosses figues solitaires sur les rameaux (Gauthier-Béguin 1992). En Bambara (Bambara) les noms populaires donnés aux figuiers peuvent être beaucoup plus complexes encore et peuvent souligner des caractéristiques aussi différentes que la couleur du bois, la grandeur ou l'habitat naturel du figuier, le goût des figues, l'utilisation que font les hommes d'une partie de ce figuier, voire le sentiment qu'il leur inspire.

DIVERSITÉ DES FICUS DU NIMBA

Des 1060 figuiers (arbres) répertoriés et marqués en trois semaines de terrain, 84% appartenaient à trois espèces seulement de *Ficus*, à savoir *F. glumosa*, *F. sur* et *F. ovata*. Trois autres *Ficus*, *F. saussureana*, *F. exasperata* et *F. lutea*, font passer ce pourcentage à 93%. Les 7% restants rassemblent les 20 autres espèces de *Ficus* recensées lors de notre mission (Fig. 9). Il existe donc une forte hétérogénéité dans la fréquence relative des espèces de figuiers (Tableau 2). À ce propos, s'il faut chercher une différence entre les forêts des piedmonts du Nimba et la forêt planitiaire de Taï, celle-ci tiendrait davantage à une différence dans la fréquence relative des espèces de figuiers. Par exemple, *F. vogeliana*, *F. sagittifolia* et *F. recurvata* semblent beaucoup plus fréquentes à Taï qu'au Nimba. En revanche, *F. glumosa*, espèce des milieux ouverts et très abondante dans les savanes de pente du Nimba, n'a été que très rarement observée à la périphérie de la forêt de Taï.

DENSITÉ ET PHÉNOLOGIE DE LA FRUCTIFICATION DES *FICUS*

Sur le versant nord-ouest du mont Nimba, dans les savanes situées entre le Gba et le Zougoué, la densité de *F. glumosa* peut atteindre environ 86 arbres/km² soit 0,86 arbres/ha. En revanche, 15 espèces de *Ficus* ne sont représentées dans l'aire prospectée que par 1 à 5 individus. Cela montre clairement que les différentes populations sympatriques de figuiers obéissent à des "mailles fonctionnelles" très différentes. En termes de dynamique de la biodiversité et de fonctionnement des écosystèmes, le peuplement local de *Ficus* est la superposition de 26 mailles (26 espèces recensées en 1993) différentes. Il est bien évident qu'il existe une relation directe entre la densité des figuiers, la phénologie de la fructification et la capacité de dispersion des pollinisateurs.

Le Tableau 2 donne, pour les 26 espèces de *Ficus* recensées pendant la période d'étude, la proportion des figuiers porteurs de sycones au sein de chaque population. Les valeurs obtenues n'ont pas la même signification selon la taille de l'échantillon spécifique. Trois catégories peuvent être reconnues : 1. Les espèces dont les effectifs, dans l'échantillon, sont $N > 20$ (jusqu'à $N = 500$) ; 2. Les espèces dont les effectifs sont $5 < N < 20$; 3. Les espèces dont les effectifs sont $1 \leq N \leq 5$. On notera la grande variation qui existe au sein de la catégorie 1 où certaines espèces peuvent présenter une synchronie de la fructification affectant jusqu'à 30 à 40% des arbres. Il s'agit des espèces libres (*free-standing*) de milieux ouverts *F. glumosa* et *F. sur* qui se caractérisent par une asynchronie inter-arbres de la fructification associée à une continuité relative de la fructification intra-arbre au cours des saisons (ne permettant cependant pas à une nouvelle génération d'Agaonides pollinisateurs d'exploiter de nouveau le figuier dont elle est issue). Ces espèces de *Ficus* qui ont une distribution très régulière (par exemple dans la savane de Mifergui, dans la savane Zougoué ou la savane à buttes) sont régies par une maille fonctionnelle dite serrée ou fine. Autrement dit, les pollinisateurs des espèces concernées n'ont à parcourir que de faibles distances dans le milieu ouvert pour trouver des figues réceptives au bon stade de développement floral.

Les autres espèces de *Ficus* de la catégorie 1 présentes dans l'échantillon sont des figuiers hémiepiphytes (figuiers étrangleurs) ; la proportion des figuiers porteurs de sycones est, chez ces espèces, beaucoup plus faible (jusqu'à 10 fois

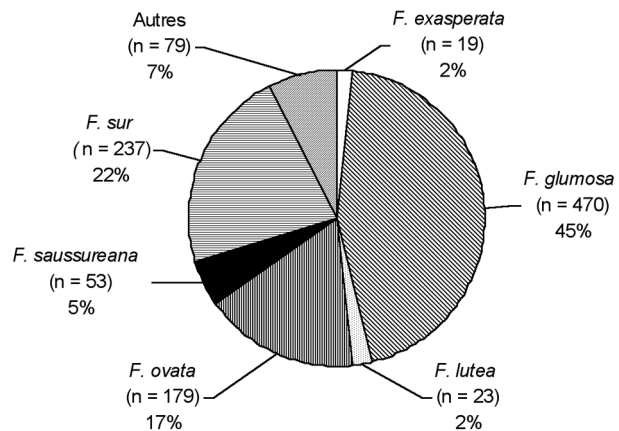


FIG. 9. Diversité des *Ficus* sur le mont Nimba en Guinée.

FIG. 9. Diversity of *Ficus* on mount Nimba in Guinea.

TABLEAU 2. Effectifs N des *Ficus* recensés sur une période de trois semaines (16 avril - 11 mai 1993) sur les contreforts du mont Nimba. %r : proportion relative de figuiers (arbres) de chaque espèce par rapport au nombre total de figuiers marqués dans cet échantillon. %f : proportion d'arbres en fructification.

TABLE 2. Sample size (N) of individual fig trees (*Ficus*) censused over a 3-week period (16 April - 11 May 1993) on the north-northwestern slopes of mount Nimba. %r: relative frequency of fig trees per species versus overall collection of fig trees labelled in that period. %f: ratio of fruiting fig trees.

Espèces de Figuier	N	%r	%f
<i>Ficus glumosa</i>	470	44,34	30,00
<i>Ficus sur</i>	237	22,36	40,51
<i>Ficus ovata</i>	179	16,89	8,94
<i>Ficus saussureana</i>	53	5,00	22,64
<i>Ficus lutea</i>	23	2,17	4,35
<i>Ficus exasperata</i>	19	1,79	15,79
<i>Ficus polita</i>	9	0,85	0,00
<i>Ficus natalensis lepriuri</i>	7	0,66	14,29
<i>Ficus platyphylla</i>	7	0,66	0,00
<i>Ficus umbellata</i>	7	0,66	0,00
<i>Ficus lyrata</i>	6	0,57	16,67
<i>Ficus bubu</i>	5	0,47	0,00
<i>Ficus elasticoides</i>	5	0,47	40,00
<i>Ficus recurvata</i>	5	0,47	20,00
<i>Ficus thonningii</i>	5	0,47	40,00
<i>Ficus vallis-choudae</i>	4	0,38	75,00
<i>Ficus artocarpoides</i>	3	0,28	66,67
<i>Ficus mucoso</i>	3	0,28	0,00
<i>Ficus tessellata</i>	3	0,28	33,33
<i>Ficus variifolia</i>	3	0,28	0,00
<i>Ficus trichopoda</i>	2	0,19	50,00
<i>Ficus calyptrata</i>	1	0,09	0,00
<i>Ficus dicranostyla</i>	1	0,09	0,00
<i>Ficus ottoniifolia</i>	1	0,09	0,00
<i>F. sansibarica macrosperma</i>	1	0,09	100,00
<i>Ficus cf. vogeliana</i>	1	0,09	0,00
TOTAL	1060	100,00	26,79

plus faible), autour de 4 à 9% des arbres chez *F. lutea* et *F. ovata*. Une valeur intermédiaire (23%) est observée chez *F. saussureana*. Ces espèces de *Ficus* sont régies par une maille fonctionnelle dite lâche. Autrement dit, les pollinisateurs et autres espèces associées à ces figuiers sur le Nimba ont à parcourir des distances quelquefois grandes dans le milieu forestier pour trouver des figues réceptives au bon stade de développement floral, qu'il s'agisse de passer d'une forêt-galerie à une autre ou de prospecter les forêts-galeries de façon linéaire. Les différentes espèces de la catégorie 1 obéissent donc à des stratégies reproductives très contrastées.

La catégorie 2 présente des résultats remarquablement homogènes pour trois espèces de *Ficus*, *F. exasperata*, *F. natalensis* ssp. *leprieuri* et *F. lyrata*, dont la proportion des arbres en fructification se situe dans une marge de variation étroite de 14 à 17%. Trois autres espèces, *F. polita*, *F. platyphylla* et *F. umbellata*, n'avaient aucun représentant porteur de sycones, ce qui suggère une maille fonctionnelle plus grande encore que celle des trois espèces précédentes.

Finalement, la catégorie 3 regroupe 16 espèces de *Ficus* à si faibles densités que celles-ci imposent à l'entomofaune spécifique des déplacements sur des distances considérables, de l'ordre de plusieurs kilomètres. Pour des insectes dont la taille n'excède souvent pas quelques millimètres, ces déplacements (vols actifs ou transports passifs) au long cours impliquent des capacités écophysiologiques exceptionnelles (ne serait-ce que l'aptitude à différer la ponte chez les femelles de l'Agaonide pollinisateur, lesquelles sont inséminées dans la figue de départ).

RÉPARTITION DES ESPÈCES DE *FICUS* EN FONCTION DE L'HABITAT

Sur la figure 10, les localités sont regroupées en "savane", "forêt-galerie" ou "forêt". Si certaines espèces de *Ficus* peuvent être assurément qualifiées de figiers de forêt (e.g., *F. sansibarica* ssp. *macroserma*) ou de figiers de savane (*F. glumosa*), la plupart des espèces de *Ficus* ont un statut écologique moins tranché. Les rives des nombreux torrents du Nimba sont particulièrement propices à l'installation d'une grande diversité de *Ficus*. La forêt continue des basses pentes, jusque vers 900 m, se prolonge dans le fond des ravins par des galeries forestières dominées par la Chrysobalanaceae *Parinari excelsa* (Schnell 1977) associée à une grande diversité de *Ficus*. Or, les forêts-galeries (voir Fig. 1) deviennent de plus en plus étroites à mesure que l'altitude s'élève. Il en résulte que l'habitat devient de moins en moins "forestier" pour devenir graduellement de plus en plus "ouvert", notamment entre 900 et 1200 mètres. Des figiers connus comme fondamentalement forestiers dans la forêt de Tai, deviennent au Nimba essentiellement ripicoles (e.g. *F. elasticoides*, *F. saussureana*) ; certains d'entre eux peuvent aussi localement être qualifiés de "figiers de lisière" (*F. artocarpoides*, *F. ovata*), tout au moins tant que la forêt-galerie conserve une certaine épaisseur.

Dans la savane à buttes, la forêt-galerie du Cavally se trouve souvent réduite à une seule ligne d'arbres où prédominent les *Ficus* associés notamment à *Dracaena* sp. (Liliaceae) et *Pentadesma butyracea* (Guttiferae). L'habitat "forêt-galerie" est donc, au Nimba plus encore qu'ailleurs, intermédiaire entre les habitats "savane" et "forêt".

La figure 10 montre la remarquable corrélation négative liant sur le Nimba le nombre d'espèces de *Ficus* et le nombre d'individus selon l'habitat. La richesse spécifique croît et le nombre d'individus décroît à mesure que le recouvrement forestier devient plus dense et étendu (Fig. 11). Une telle relation s'applique dans des termes identiques à la mosaïque forêt/savane de la région de Lamto en Côte d'Ivoire. Au Nimba, il est certain que la forte densité de *F. glumosa* dans les savanes de piedmont de part et d'autre du Gba et du Zougoué contribue fortement à ce phénomène. Selon Schnell (1977), "les vastes clairières qui trouent cette forêt des régions inférieures, – et sont dans l'ensemble localisées sur les glacis de piedmont, à cuirasse ferrugineuse –, ont une flore arborescente très pauvre incluant *F. glumosa*, qui les oppose aux savanes guinéennes voisines". Schnell (1977) y voit un argument en faveur de l'origine secondaire de ces clairières.

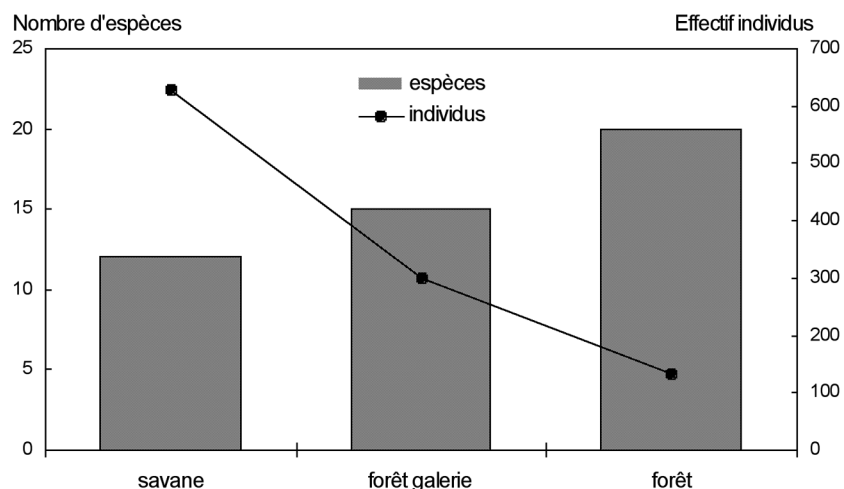


FIG. 10. Variation du nombre global d'espèces de *Ficus* et du nombre d'individus selon l'habitat sur le mont Nimba en Guinée.

FIG. 10. Variation of the overall number of species and individuals of *Ficus* according to habitat on mount Nimba in Guinea.

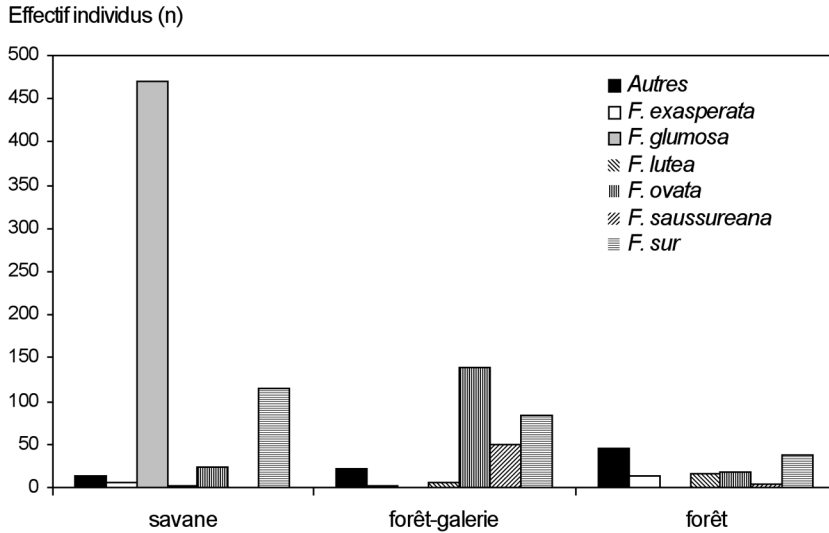


FIG. 11. Variation de l'abondance des figuiers selon l'habitat pour les principales espèces de *Ficus* du mont Nimba en Guinée.

FIG. 11. Variation of fig tree abundance according to habitat for the main species of *Ficus* on mount Nimba in Guinea.

RÉPARTITION DES ESPÈCES DE *FICUS* EN FONCTION DE L'ALTITUDE

La figure 12 illustre la variation du nombre d'espèces de *Ficus* et de l'abondance des figuiers (toutes espèces confondues) sur le mont Nimba en fonction de l'altitude. Une corrélation positive très évidente existe entre la richesse spécifique des figuiers et leur effectif global lesquels décroissent graduellement à mesure que l'altitude s'élève. Le faible nombre d'espèces et d'individus recensés aux altitudes 350-450 m vient avant tout de ce que ce niveau a été peu prospecté pendant notre mission 1993 (Fig. 13). Aucune altitude inférieure à 500 m n'est précisée exactement in Adam (1971), ces altitudes basses apparaissant sous la mention "forêt mésophile au pied de la montagne" ou "forêts mésophiles des régions basses", ou "forêt des régions basses".

La figure 14 précise la variation du nombre de figuiers (individus) selon l'altitude pour les principales espèces de *Ficus* du Nimba. Toutes les espèces voient leurs effectifs décroître lorsque l'altitude s'élève. Sur le versant nord-ouest du mont Nimba, nous avons retrouvé *F. glumosa* jusqu'à l'altitude de 1200 m ; Schnell in Adam (1971) l'y avait collectée jusqu'à 900 m, mais en Afrique de l'Ouest cette espèce de *Ficus* peut atteindre des altitudes plus élevées puisque Schnell (1977)

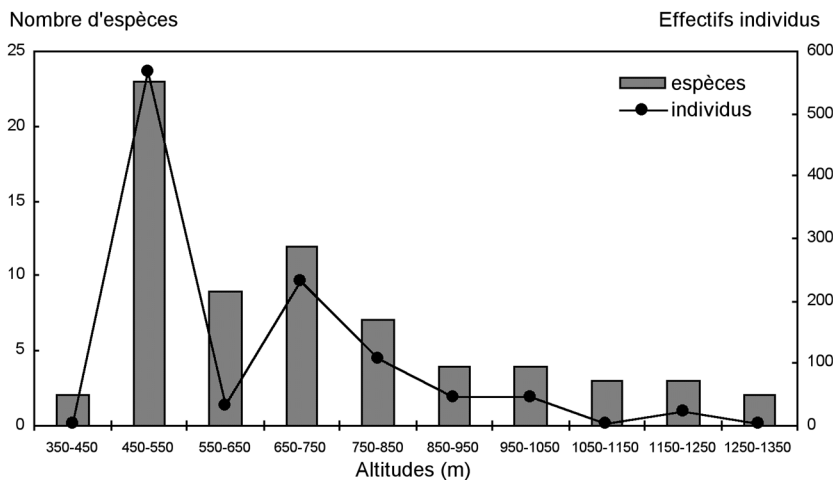


FIG. 12. Variation du nombre global d'espèces de *Ficus* et du nombre d'individus en fonction de l'altitude sur le mont Nimba en Guinée.

FIG. 12. Variation of the overall number of species and individuals of *Ficus* according to altitude on mount Nimba in Guinea.

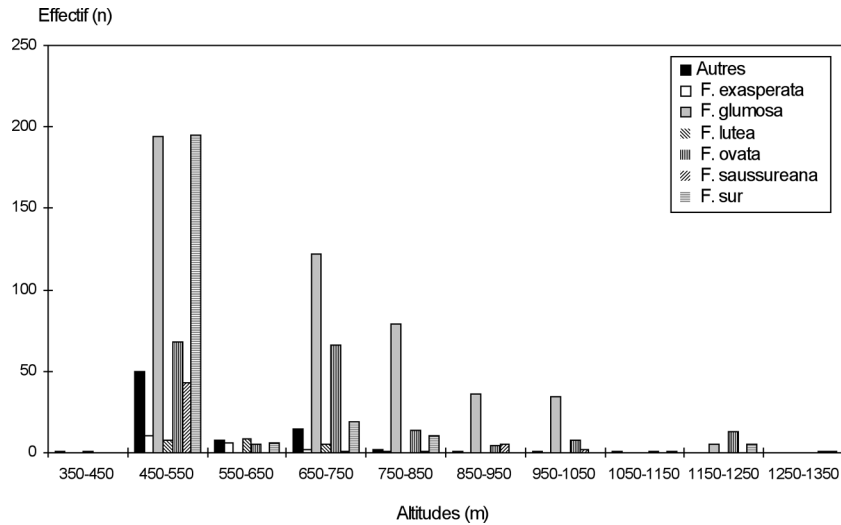


FIG. 13. Variation du nombre de figuiers (individus) selon l'altitude pour les principales espèces de *Ficus* du mont Nimba en Guinée.

FIG. 13. Variation of individual fig trees abundance according to altitude for the main species of *Ficus* on mount Nimba in Guinea.

mentionne sa présence jusqu'à 1500-1800 m dans la prairie montagnarde du Pic Vogel (massif du mont Vogel ou mont Schebschi) au Nigeria. Cependant, sur le Nimba, les figuiers qui atteignent les altitudes les plus élevées sont sans doute *F. saussureana*, *F. craterostoma* et *F. sur*. Mentionnant les collectes de Schnell, Adam (1971) rapporte *F. saussureana* (= *F. eriobothryoides* Kunth & Bouché) de la lisière de la galerie du Mien à 1000 m d'altitude, et de la lisière d'une galerie forestière du Nimba nord-est à 1400 m d'altitude. Nous l'avons nous-mêmes collectée de 500 à 1300 m sur le versant nord-ouest du Nimba. *Ficus craterostoma* Mildb. & Burret (= *F. anomani* Hutchinson) est beaucoup plus rare ; Adam (1971) rapporte la collecte de cette espèce par Schnell à la lisière forestière des ravins supérieurs jusqu'à 1400 m d'altitude dans le Nimba nord-est. Nous ne l'avons pas retrouvée de façon formelle en 1993, même si un échantillon récolté à 1090 m et finalement attribué au complexe *thonningii*, évoquait le dessin et la description de *F. craterostoma* donnés par Adam (1971). Nous avons pu observer également que *Ficus sur* remonte haut, jusqu'à 1350 m, à la faveur des prolongements des forêts de ravins. Avec de nombreux individus recensés entre 1000 et 1250 m en 1993, *F. ovata* apparaît aussi comme l'une des espèces d'arbres accompagnant *Parinari excelsa* jusqu'à la tête des ravins forestés.

Ainsi, la limite supérieure des *Ficus* sur le Nimba semble bien être 1400 m. Cette altitude qui serait une altitude moyenne de nombreux plateaux en Afrique orientale est une altitude relativement élevée en Afrique occidentale. Cela signifie que six espèces de *Ficus*, *F. craterostoma*, *F. glumosa*, *F. ovata*, *F. saussureana*, *F. sur* et *F. thonningii*, leurs Agaonides pollinisateurs et leurs cortèges d'insectes associés sont capables de s'accommoder des conditions drastiques qui règnent

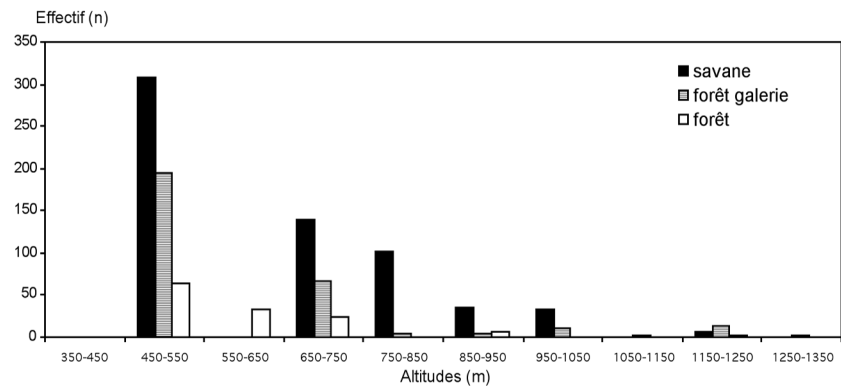


FIG. 14. Variation du nombre global de figuiers (individus) en fonction de l'habitat et de l'altitude sur le mont Nimba en Guinée.

FIG. 14. Variation of individual fig trees abundance according to both habitat and altitude on mount Nimba in Guinea.

pendant plusieurs mois sur le Nimba à la transition forêt/prairie d'altitude. Cependant, il n'existe pas sur le Nimba de figuier d'altitude à proprement parler. En revanche, il existe des espèces qui semblent confinées aux basses altitudes. Ainsi, dans la région du Nimba, neuf espèces n'ont pas jusqu'à présent été recensées au-dessus de 550 m : *F. asperifolia*, *F. calytrata*, *F. ottoniifolia*, *F. platyphylla*, *F. recurvata*, *F. trichopoda*, *F. vallis-choudae*, *F. variifolia*, *F. vogeliana*. Ce sont des espèces de forêts mésophiles planitiaires, de zones marécageuses, de berges de rivière ou de brousses secondaires. Neuf autres remontent sur les piedmonts du Nimba jusqu'à 725 m : *F. artocarpoides*, *F. bubu*, *F. conraui*, *F. dicranostyla*, *F. lutea*, *F. polita*, *F. sagittifolia*, *F. sansibarica* ssp. *macrosperma*, *F. tessellata*, trois autres jusqu'à 850 m : *F. exasperata*, *F. lyrata*, *F. mucoso*. Enfin, *F. elasticoides*, *F. natalensis* ssp. *leprieuri* et *F. umbellata* peuvent atteindre 1000 m mais n'ont pas été trouvées dans les 400 derniers mètres des têtes de ravins forestés. Il ressort cependant de ces observations que l'entomofaune sycophile à l'instar de leurs figuiers-hôtes traverse plutôt qu'elle ne suit la zonation reconnue sur le mont Nimba pour d'autres éléments de la faune (voir Lamotte & Roy 1961a, et ce volume).

LES INSECTES DES FIGUES

LES HYMÉNOPTÈRES CHALCIDIENS SYCOPHILES LA DIVERSITÉ TAXONOMIQUE DES CHALCIDIENS ASSOCIÉS AUX FIGUES

La taxonomie des chalcidiens associés aux figuiers a été modifiée de nombreuses fois au cours des cent dernières années et risque d'être modifiée encore tant notre connaissance des relations phylogénétiques entre les groupes monophylétiques de chalcidiens est rudimentaire (Tableau 3). Ces insectes ont, pendant longtemps, été classés dans deux familles distinctes :

TABLEAU 3. Les Chalcidiens sycophiles au niveau mondial, diversité et biologie des différents groupes.
TABLE 3. Diversity and biology of the various sycophilous chalcid wasps worldwide.

Famille	Sous-Famille	Diversité	Distribution	Biologie
Agaonidae	Agaoninae	20 g. 320 sp.	Pantropicale	pollinisateur galligène, entre par l'ostiole
Pteromalidae	Sycoecinae	6 g. 65 sp.	Afrique, Asie, Australie	galligène, entre par l'ostiole
	Otitesellinae	15 g. 70 sp.	Pantropicale	galligène, pond de l'extérieur en phase A, quelques espèces entrent par l'ostiole
	Sycoryctinae	7-9 g. 140 sp.	Pantropicale	parasitoïde ou peut-être galligène, pond en général de l'extérieur en phase C
Torymidae	Sycophaginae	6 g. 50 sp.	Pantropicale	galligène, pond en général de l'extérieur en phase C, plus rarement A et parfois entre par l'ostiole
	Epichrysomallinae	18 g. 90 sp.	Afrique, Asie, Australie	galligène, pond de l'extérieur en phase A, quelques espèces orientales entrent par l'ostiole
Eurytomidae		4 g. 15 sp.	Pantropicale	inquiline dans les galles d'Epichrysomallinae (<i>Sycophila</i>) ou parasitoïdes (<i>Eurytoma</i>)

FIG. 15-22. 15, *Ceratosolen flabellatus* se préparant à pénétrer le sycone de *Ficus* sur. 16, *Courtella hamifera* pondant dans la cavité florale d'une figue de *Ficus ovata*. 17, Femelle de *Seres armipes*. 18, Mâle de *Philosycus monstruosus*. 19, *Apocrypta robusta* pondant sur une figue de *F. vallis-choudae*. 20, Accouplement de *Sycoscapter*, le mâle aptère féconde la femelle dès la sortie de la galle. 21, Femelle de *Sycoscapter* sp. 22, Comportement de ponte d'*Apocryptophagus*.

FIGS 15-22. 5, *Ceratosolen flabellatus* ready to enter *Ficus* sur *syconia*. 16, *Courtella hamifera* ovipositing in the floral cavity of a *Ficus ovata* *syconium*. 17, *Seres armipes* female. 18, *Philosycus monstruosus* male. 19, *Apocrypta robusta* ovipositing on a *F. vallis-choudae* fig. 20, Mating in *Sycoscapter*, a wingless male is fertilizing a female while she is leaving her home-gall. 21, *Sycoscapter* sp. female. 22, Ovipositing behaviour in *Apocryptophagus*.



les Agaonidae (pour les pollinisateurs) et les Torymidae (pour la plupart des insectes non-pollinisateurs). Cette classification des chalcidiens non-pollinisateurs dans la famille des Torymidae était principalement basée sur la présence de longs ovipositeurs, qui les font ressembler en apparence aux Torymidae. Au sein des Torymidae, ils appartenaient à plusieurs sous-familles plus ou moins bien délimitées comme les Sycophaginae (= Idarninae) et les Sycoryctinae. Plusieurs de ces groupes, par exemple les Epichrysomallinae et les Otitesellinae, ont été considérés tour à tour comme des Torymidae (Grandi 1922, 1923 ; Wiebes 1967a, b) puis comme des Pteromalidae (Boucek *et al.* 1981). En 1988, Boucek a reclassé la majorité des chalcidiens associés aux figuiers dans la famille des Agaonidae élargie dans son acception. Cette classification basée sur la structure de l'arrière de la tête et la présence, chez tous ces groupes, d'un pont postgénéral fermant la capsule céphalique au-dessous du foramen magnum (Boucek 1988) n'est pas vérifiée par l'analyse des domaines D1 et D2 de l'ADNr 28s et une redescription des régions occipitales de ces chalcidiens (Rasplus *et al.* 1998). D'après ce travail, la famille des Agaonidae comprend uniquement les pollinisateurs de figuiers. Les sous-familles Sycoryctinae, Otitesellinae et Sycoecinae appartiennent sans aucun doute à la famille des Pteromalidae et deux sous-familles les Sycophaginae et les Epichrysomallinae restent sans affectation familiale. Afin de ne pas laisser ces deux sous-familles isolées, nous les attribuons ici à la famille des Torymidae, en nous basant sur les arguments développés par Grissell (1995), mais en sachant pertinemment que cette classification n'est pas satisfaisante.

On estime actuellement que la faune mondiale des Chalcidiens inféodés aux sycones de *Ficus* avoisine les 3000 espèces dont environ 700 sont décrites (environ 25%). Cette faune comprend, outre les quelque 330 espèces de pollinisateurs connues, plus de 370 espèces de Chalcidiens sycophiles, mais non pollinisateurs. Ces espèces sont, en général, strictement inféodées aux sycones, mais quelques-unes appartiennent à des familles et des genres dont de nombreuses espèces ne sont pas exclusivement liées aux figuiers (*Eurytoma*, *Megastigmus*, *Ormyrus*).

LA BIOLOGIE DES AGAONIDAE POLLINISATEURS

La pollinisation des figuiers se fait grâce à l'intervention d'un micro-hyménoptère (Agaonidae). Les femelles ailées sont par leur morphologie fortement adaptées à la pénétration de l'ostiole (mandibules portant un appendice allongé, tête déformable, éperons tibiaux forts, tégument lisse...) et au transport du pollen (présence de poche à pollen et de corbicules coxales chez les espèces pollinisant activement les figuiers). Les mâles sont aptères et souvent dépourvus d'yeux.

Presque simultanément Ramirez (1969), Galil & Eisikowitch (1968a) et Chopra & Kaur (1969) ont mis en évidence la présence d'organes particuliers servant au transport du pollen. Le transport du pollen peut se faire dans des invaginations de l'abdomen (*Blastophaga psenes*, Galil & Neeman 1977), dans des corbiculae coxales ou mésothoraciques ou, mais cela n'a jamais été confirmé, dans le tube digestif, comme dans le genre primitif *Tetrapus* (Ramirez 1969).

Émergeant de la figue, la femelle du blastophage s'envole et peut parcourir, sans se nourrir, une assez longue distance (Pemberton 1934), probablement plusieurs dizaines de kilomètres. Sa durée de vie est estimée entre quelques heures et 2 à 3 jours (Joseph 1958 ; Kjellberg *et al.* 1988) ; la mortalité semble importante (Herre 1985). Attirée par des substances volatiles attractives (Barker 1985 ; Van Noort *et al.* 1989), la femelle entre dans la figue par l'ostiole, s'aidant pour cela de ses mandibules, qui fonctionnent comme des cliquets, et de ses tibias antérieurs (Pemberton 1921). Seules quelques femelles d'Agaonides réussissent à pénétrer la figue, beaucoup meurent prisonnières des bractées avant d'avoir pu atteindre la cavité syconiale. L'introduction des femelles d'Agaonides dans la figue a modifié la physiologie de cette dernière. Celle-ci, jusqu'alors stérile, estensemencée de levures présentes sur le corps des femelles Agaonides (Pignal *et al.* 1985).

Si la pollinisation peut être un acte passif chez certaines espèces (*Blastophaga*), elle est active ou "éthodynamique" chez d'autres (Galil *et al.* 1973 ; Galil 1973). Chez ces dernières, les femelles montrent un comportement particulier de déversement du pollen contenu dans ses poches à pollen. Dans la cavité de la figue, la femelle essaie de pondre dans les ovaires en introduisant son ovipositeur dans le style des fleurs. À chaque essai, du pollen sera déposé sur le stigmate. Selon la longueur du style surmontant l'ovaire, l'œuf implanté pourra ou non poursuivre son développement. Si le style est court, un œuf pourra être déposé dans l'ovaire, et ces fleurs femelles produiront des Agaonides pollinisateurs (Grover & Chopra 1971 ; Verkerke 1986). Comme ceux-ci deviendront les vecteurs du pollen du figuier où ils se développent, les fleurs

brévistyles en question participent donc à la fonction mâle de celui-ci. Si le style présente une longueur qui excède celle de l'oviscapte du pollinisateur, l'œuf restera bloqué dans le canal stylaire ou ne sera pas déposé. Dans ce cas, les fleurs pollinisées produiront des graines, ces fleurs femelles sont donc dévolues à la fonction femelle du figuier.

La raison pour laquelle la femelle d'Agaonide pollinise activement les fleurs de *Ficus*, en même temps qu'elle insère ses œufs dans les ovaires est longtemps restée une source de controverses. Mais, il a pu être démontré que l'œuf de pollinisateur déposé dans l'ovaire entre le nucelle et le raphé laisse le sac embryonnaire intact. Il en résulte que la double fécondation de l'ovule a lieu, permettant le début du développement de l'embryon et de l'endosperme, dont la jeune larve va se nourrir (Johri & Konar 1956 ; Chopra & Kaur 1969 ; Neeman & Galil 1978 ; Verkerke 1989 et références antérieures). Ainsi, la pollinisation apparaît comme un acte "égoïste" de la femelle d'Agaonide fondatrice, se traduisant par un avantage direct immédiat pour ses propres descendants. On admet généralement que les femelles meurent après la ponte et ne ressortent jamais du sycone. En réalité, il semble que dans certains cas la femelle puisse ressortir et polliniser une autre figue adjacente (Kjellberg comm. pers.)

Le développement de la jeune larve dans l'ovaire transformé en galle dure en général de 3 à 4 semaines (Verkerke 1989). Les mâles émergent les premiers, recherchent les galls contenant des femelles, percent un trou dans la paroi de la galle, introduisent leur abdomen et fécondent la femelle encore prisonnière (Grandi 1920). Les mâles peuvent féconder plusieurs femelles, puis meurent. Chez certaines espèces, les mâles avant de mourir peuvent couper les anthères des fleurs mâles ; le pollen contenu dans ces dernières sera ensuite introduit par les femelles dans leur corbiculae. C'est le cas de *Ceratosolen arabicus* (Galil & Eisikowitch 1968b, 1969, 1974 ; Galil *et al.* 1973).

Chez certaines espèces de figuiers monoïques, les mâles peuvent élargir l'ostiole ou creuser un tunnel de sortie (*Platyscapha quadriceps*) (Galil 1965). Le fait d'ouvrir ce tunnel provoque une déplétion d'acide carbonique, laquelle induit une augmentation de l'activité des femelles et parallèlement une diminution de l'activité des mâles (Galil *et al.* 1973). Les femelles chargées de pollen s'échappent ensuite de la figue. Le sycone finit sa maturation, rougit (e.g., *F. sur*) ou jaunit (e.g., *F. natalensis*), éclate et de nombreux vertébrés peuvent en disperser les graines (oiseaux, singes, chiroptères...)

Longtemps on a considéré que la relation "un figuier - une espèce de pollinisateur" était toujours respectée. Mais récemment des études précises ont montré que, dans certains cas, plusieurs espèces d'Agaoninae pouvaient se développer dans les ovaires d'un même figuier (Michaloud *et al.* 1985 ; Rasplus 1996 ; Wiebes & Compton 1990 ; Kerdelhué *et al.* 1997).

LA BIOLOGIE DES CHALCIDIENS NON POLLINISATEURS STRICTEMENT SYCOPHILES

FAMILLE PTEROMALIDAE

Les Otitesellinae comprennent principalement des espèces pondant de l'extérieur sur de jeunes sycones (*Philosycus*, *Otitesella* en Afrique principalement) et quelques espèces pouvant pénétrer la figue par l'ostiole (*Eujacobsonia*, *Grasseiana*, *Micrognathophora* en Asie). Le groupe ne semble pas monophylétique, en particulier les genres sud-américains d'Otitesellinae (*Heterandrium*, *Aepocerus*) semblent ne pas former un groupe monophylétique avec les autres Otitesellinae (Rasplus *et al.* 1998). Les femelles déposent leurs œufs en général avant la pénétration du sycone par le pollinisateur. Les Otitesellinae sont aussi des galligènes spécialistes, et les jeunes larves vivent aux dépens des tissus de l'ovaire (Bajinath & Ramcharun 1988). Les espèces de cette sous-famille sont associées au sous-genre *Urostigma* et ne se rencontrent jamais sur les figuiers du sous-genre *Sycomor*. Les mâles ont un dimorphisme sexuel marqué (van Noort & Rasplus 1997). À l'exception des deux genres sud-américains, ils sont aptères, possèdent souvent une tête énorme portant de fortes mandibules et se battent pour la possession des femelles.

Les Sycoecinae sont parfois considérés comme le groupe frère des Agaoninae (Boucek *et al.* 1981) mais une récente phylogénie moléculaire confirme leur appartenance aux Pteromalidae (Campbell *et al.* 2000). La faune afrotropicale de cette petite sous-famille monophylétique a été bien étudiée (Van Noort 1993a, b ; 1994a, b, c). Toutes les espèces pénètrent la figue par l'ostiole en même temps que le pollinisateur, et disposent pour cela d'adaptations morphologiques comme la présence, sur les mandibules et sur les tibias, de dents dirigées vers l'arrière, un tégument lisse, une tête allongée, etc. Les espèces sont des galligènes spécifiques, et peuvent être pollinisatrices passives chez les figuiers d'Asie (Jousselin *et al.* 2001)

mais apparemment pas chez les espèces africaines contrairement à ce qu'écrivent Newton & Lomo (1979). Les femelles pondent dans les ovaires en introduisant leur ovipositeur par le style. Certaines espèces asiatiques (*Diaziella*) peuvent être collectées au piège lumineux (Gardiner & Compton 1987). Les Sycoecinae sont associées aux figuiers des sous-genres *Urostigma* section *Galoglychia* (genres africains), *Conosycea* and *Malvanthera* (genres orientaux et australiens). À l'exception des espèces du genre *Robertsia*, les mâles sont ailés, la copulation a lieu à l'extérieur de la figue.

La sous-famille des Sycoryctinae n'est probablement pas un groupe monophylétique (Rasplus *et al.* 1998). On distingue actuellement deux tribus : Apocryptini et Sycoryctini. Les espèces dont la biologie est connue semblent pondre de l'extérieur de la figue, dans des ovaires préalablement transformés en galles et/ou à proximité de l'œuf ou de la jeune larve du pollinisateur ou du galligène. La ponte a généralement lieu après la pénétration de la figue par le pollinisateur. La jeune larve du Sycoryctinae se développe aux dépens des tissus de la galle, consommant aussi la larve du galligène. Par conséquent, on peut les considérer comme des cleptoparasites, entomophytophages (Zerova & Fursov 1991). Cependant certains genres (*Critogaster*, *Apocrypta*) semblent être des consommateurs d'ovaires ou de graines (West 1996, p. 139 ; Kerdelhué *et al.* 2000). Des études biologiques précises seraient particulièrement bienvenues. Les modes d'oviposition de ces espèces ont été décrits (Abdurahiman & Joseph 1979 ; Ansari 1967 ; Joseph 1955, 1958 ; Ulenberg & Nübel 1982). Les espèces du genre *Apocrypta* semblent particulièrement spécifiques (Ulenberg 1985), alors que certaines espèces de *Sycoscapter* peuvent se développer sur plusieurs espèces de figuiers. Les mâles sont exceptionnellement ailés et possèdent parfois des adaptations morphologiques leur permettant de respirer dans des milieux liquides (Compton & McLaren 1989).

FAMILLE TORYMIDAE

La sous-famille des Sycophaginae est un groupe monophylétique encore mal connu, et de nombreuses espèces afrotropicales sont en cours de description (Rasplus *et al.* en préparation). Connus dans toutes les régions tropicales du monde, ces Chalcidiens peuvent entrer par l'ostiole (*Sycophaga*) mais pondent généralement de l'extérieur grâce à un long ovipositeur. Ce sont donc des phytophages galligènes spécifiques (Godfray 1988 ; Kerdelhué & Rasplus 1996), capables de se développer dans des sycones non pollinisés, mais incapables de sortir par eux-mêmes de la figue (Bronstein 1991). On peut reconnaître deux groupes distincts, des espèces relativement grosses pondant avant l'arrivée du pollinisateur et induisant quelques grosses galles dans la figue, et des espèces pondant après l'arrivée du pollinisateur induisant de nombreuses petites galles similaires à celles du pollinisateur. Les Sycophaginae sont associés aux figuiers des sous-genres *Sycomorus* (sections *Sycomorus*, *Sycocarpus* et *Neomorpha*) et *Urostigma* (sections *Malvanthera* et *Americana*). Les mâles sont généralement aptères, mais les espèces d'*Anidarnes* et certaines espèces d'*Idarnes* ont des mâles ailés (Bronstein 1999). Deux types de mâles (aptères et ailés) existent dans le genre australien *Pseudidarnes* (Cook *et al.* 1997). Les mâles de *Sycophaga* et d'*Apocryptophagus* possèdent de longs péritères stigmatiques permettant de respirer dans des milieux aqueux (Compton & McLaren 1989).

Les Epichrysomallinae représentent une petite sous-famille monophylétique, décrite par Riek & Hill (*in* Hill 1967). Notre connaissance taxonomique de ce groupe reste fragmentaire : la faune africaine contient, à elle seule, plus de 40 espèces encore inédites (Rasplus, non publié). Ce sont des chalcidiens galligènes, apparemment hautement spécifiques, pondant dans les fleurs de figues de petite taille, environ 5-8 mm (phase B) (Galil & Copland 1981). Les Epichrysomallinae sont associés à toutes les sections de *Ficus* paléotropicales. Quelques rares espèces sont capables d'induire des galles dans les feuilles ou les tiges de figuiers (*Leeuweniella*, *Josephiella*) (Narendran & Sheela 1993 ; Beardsley & Rasplus 2001). Les œufs sont directement déposés dans les ovaires et le contenu de la glande acide semble induire une prolifération des tissus nucellaires aux dépens desquels la jeune larve se développera (Grandi 1961). Les galles sont en général de grande taille (Grandi 1923). Les mâles généralement ailés sortent les premiers et attendent les femelles à l'extérieur du sycone. L'aptérisme des mâles est rare et seules les espèces de *Camarothorax* présentent à la fois des mâles aptères et ailés (Vincent & Compton 1992).

LES AUTRES CHALCIDIENS NON STRICTEMENT SYCOPHILES

Un certain nombre d'espèces trouve dans le sycone une niche écologique comparable à celle normalement colonisée par d'autres espèces de leur famille, c'est le cas, dans la région afrotropicale, d'Ormyridae et d'Eurytomidae.

Les Ormyridae constituent une petite famille dont quelques espèces se rencontrent dans les figues en Afrique et en Asie (Narendran 1999), probablement ectoparasites d'Eurytomidae (Boucek *et al.* 1981).

La famille des Eurytomidae (Fig. 34) comprend 4 genres principalement ou exclusivement associés avec les sycones. Les espèces du genre *Sycophila* sont des inquilines, utilisant lors de leur développement larvaire les tissus des galles d'Epichrysomallinae (Compton 1993). Les espèces des genres *Syceurytoma* et *Eurytoma* sont probablement des parasites de *Sycophila* (Boucek 1988).

DES COMMUNAUTÉS STRUCTURÉES

Il apparaît de manière évidente que la majorité des espèces sont des galligènes phytophages exploitant la même ressource que le pollinisateur (Kerdelhué & Rasplus 1996 ; Kerdelhué *et al.* 2000). Seule une faible proportion des espèces sont cleptoparasites dans les galles produites par les autres Chalcidiens sycophiles. Comme pour le pollinisateur, ces différentes espèces sont attirées vers le figuier par des substances volatiles attractives. C'est une succession d'espèces qui vient pondre sur ou dans le sycone tout au long de son développement. Certaines espèces arrivent avant le pollinisateur (Epichrysomallinae et Sycoecinae), d'autres comme les cleptoparasites (*Apocrypta*, *Sycoscapter*...) pondent plus tardivement durant toute la phase interflorale.

Les communautés sycophiles sont souvent riches en espèces, de 3 à 30 (Compton & Hawkins 1992), avec une moyenne autour de 10 espèces (Kerdelhué & Rasplus 1996b). Les espèces galligènes généralement sont plus nombreuses que les cleptoparasites, et le nombre de ces derniers dépend fortement du nombre des sycophiles primaires. En règle générale, les figuiers monoïques abritent plus d'espèces sycophiles que les figuiers dioïques ; ceci pourrait être lié à la différence d'implantation des fleurs (multicouche - monocouche) (Kerdelhué & Rasplus 1996b). Le facteur majeur déterminant localement la richesse des guildes sycophiles est la taille des populations de figuiers (Hawkins & Compton 1992). Les diversités locales et régionales sont linéairement corrélées sans que l'on puisse montrer une saturation locale des guildes. Des gradients latitudinaux existent pour les cleptoparasites, les figuiers des régions plus tropicales hébergeant significativement moins d'espèces que les mêmes espèces en zone équatoriale (Compton & Hawkins 1992 ; Compton *et al.* 1994).

LISTE DES ESPÈCES COLLECTÉES AU NIMBA

Famille AGAONIDAE

Cette liste a été établie en compilant les espèces citées par Joseph (1959) et celles récoltées au cours de notre mission de 1993.

Ceratosolen arabicus Mayr

Fig. 23

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 3 ♂ ♀, mont Nimba, Guinée, x-1951, collectés au Berlèse (Lamotte & Roy) (Joseph 1959).

DISTRIBUTION. — Sénégal, Guinée, Côte d'Ivoire, Ghana, Nigeria, Cameroun, Tchad, Yémen, Éthiopie, Kenya, Tanzanie, République Démocratique du Congo, Malawi, Zimbabwe, Namibie, Afrique du Sud, Madagascar.

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur nocturne de *Ficus sycomorus* et de *F. mucoso*.

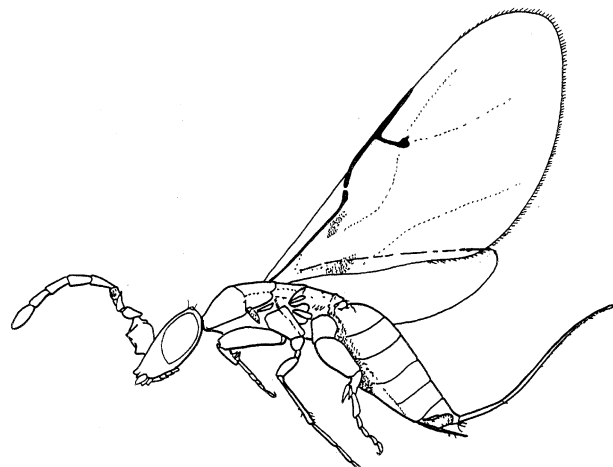


FIG. 23. Habitus de *Ceratosolen arabicus* (femelle).
FIG. 23. Habit of *Ceratosolen arabicus* (female).

Ceratosolen flabellatus Grandi

Fig. 15, 24

MATÉRIEL EXAMINÉ. — ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, la source du Gouan, alt. 1220 m., iv-1993, ex figues de *F. sur* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Guinée, Liberia, Côte d'Ivoire, Ghana, Nigeria, Cameroun, Éthiopie, Ouganda, Kenya.

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur de *Ficus sur* où il coexiste avec l'espèce suivante (Kerdelhué *et al.* 1997).

Ceratosolen silvestrianus Grandi

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 10 ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, la source du Gouan, alt. 1220 m., iv-1993, ex figues de *F. sur* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Sénégal, Guinée, Côte d'Ivoire, Nigeria.

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur de *Ficus sur* (Kerdelhué *et al.* 1997).

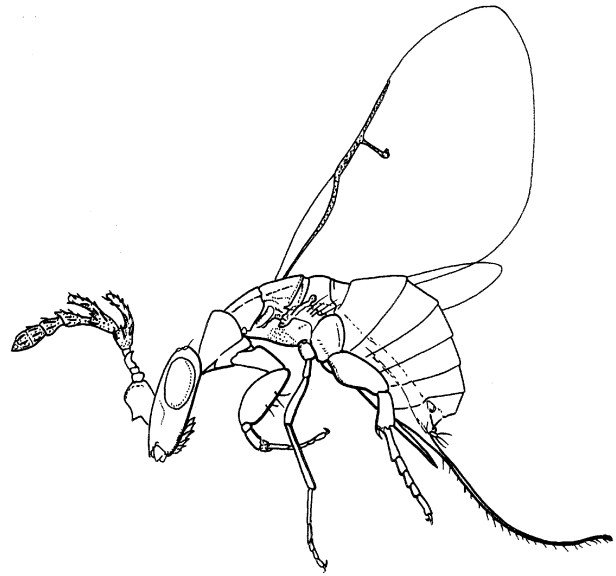


FIG. 24. Habitus de *Ceratosolen flabellatus* (femelle).
FIG. 24. Habit of *Ceratosolen flabellatus* (female).

Allotriozone prodigiosum Grandi

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 12 ♀, mont Nimba, Guinée, x-1951, collectées au Berlèse (Lamotte & Roy) (Joseph 1959).

DISTRIBUTION. — Sierra Leone, Guinée, Côte d'Ivoire, Ghana, Nigeria, République Démocratique du Congo, Ouganda.

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur nocturne de *Ficus saussureana*.

Allotriozone heterandromorphum Grandi

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 35 ♀, mont Nimba, Guinée, x-1951, collectées au Berlèse (Lamotte & Roy) (Joseph 1959).

DISTRIBUTION. — Sénégal, Guinée, Côte d'Ivoire, Ghana, Nigeria, République Démocratique du Congo, Kenya, Tanzanie, Iles Comores, Iles Seychelles, Madagascar.

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur nocturne de *Ficus lutea*.

Elisabethiella articulata (Joseph)

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 5 ♂ 1 ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, alt. 1000 m, Haute Vallée du Gba, 24-iv-1993, ex *Ficus*

elasticoides (Rasplus). 35 ♀ mont Nimba, Guinée, x-1951, collecté au Berlèse (Lamotte & Roy) (Joseph 1959).

DISTRIBUTION. — Guinée, Côte d'Ivoire, Gabon.

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur nocturne de *Ficus elasticoides*.

Elisabethiella pectinata (Joseph)

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 25 ♀, mont Nimba, Guinée, x-1951, collectées au Berlèse (Lamotte & Roy) (Joseph 1959).

DISTRIBUTION. — Guinée, Côte d'Ivoire.

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur de *Ficus calyptrata*.

Elisabethiella glumosae Wiebes

MATÉRIEL EXAMINÉ. — ♂ ♀, mont Nimba, Guinée, région nord-nord-est, Mifergui, alt. 725 m., 26-iv-1993, ex figues de *F. glumosa* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Guinée (nouvelle localisation), Cameroun, Éthiopie, Tanzanie, Zambie.

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur de *Ficus glumosa*.

Alfonsiella fimbriata Waterston

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 13 ♂, mont Nimba, Guinée, x-1951, collectées au Berlèse (Lamotte & Roy) (Joseph 1959).

DISTRIBUTION. — Guinée, Côte d'Ivoire, Cameroun, Gabon, Tanzanie.

ÉCOLOGIE. — Cette espèce, pollinisateur nocturne, a par ailleurs été récoltée dans les figues de *F. natalensis lepriouri* et de *F. kamerunensis*.

Alfonsiella longiscapa Joseph

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 15 ♀, mont Nimba, Guinée, x-1951, collectées au Berlèse (Lamotte & Roy) (Joseph 1959).

DISTRIBUTION. — Guinée, Côte d'Ivoire, Nigeria, Kenya, Malawi, Zambie.

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur nocturne, récolté hors Nimba dans les figues de *F. natalensis natalensis* et de *F. thonningii*.

Paragaon perplexum Joseph

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 2 ♀, mont Nimba, Guinée, x-1951, collectées au Berlèse (Lamotte & Roy) (Joseph 1959).

DISTRIBUTION. — Guinée, Nigeria.

ÉCOLOGIE. — Le figuier hôte de cet Agaonide pollinisateur n'est pas connu, mais une espèce proche a été récoltée au Gabon de figues de *F. louisii*, espèce appartenant à la sous-section *Crassicostae* des *Galoglychia*. Une espèce rare de cette sous-section existe en Guinée et dans les environs (Berg & Wiebes 1992), il s'agit de *F. leonensis* dont le pollinisateur n'est pas encore connu et qui pourrait fort bien être cette espèce.

Agaon fasciatum Waterston

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 1 ♀, mont Nimba, Guinée, x-1951, collectée au Berlèse (Lamotte & Roy) (Joseph 1959).

DISTRIBUTION. — Guinée, Cameroun, Gabon, Ouganda, Zambie.

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur de *F. cyathistipula* ssp. *cyathistipula*.

REMARQUE. — Les exemplaires capturés au mont Nimba par M. Lamotte et R. Roy ont été décrits par Joseph (1959) sous le nom de *A. tridentatum*. Dans un premier temps, cette espèce a été considérée comme un synonyme de *A. paradoxum* Dalman (Wiebes 1968), puis comme un synonyme de *A. fasciatum* Waterston (Berg & Wiebes 1992 ; Wiebes 1989). Il semble que le type, introuvable au MNHN Paris, n'ait jamais été examiné par Wiebes (Wiebes 1968) et que par conséquent un doute majeur subsiste sur la validité de cette espèce. S'il s'agissait d'un synonyme de *A. paradoxum*, l'hôte serait *F. barteri*. Dans les deux cas, ces espèces de figuiers n'ont pas encore été recensées dans la région du mont Nimba, bien qu'elles existent dans les régions voisines (Côte d'Ivoire, Sierra Leone).

Courtella hamifera* ssp. *hamifera Kieffer

Fig. 16

MATÉRIEL EXAMINÉ. — ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 725 m, Mifergui, lisière forêt-galerie du Gba, 19-22-iv-1993, ex *F. ovata* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Sénégal, Guinée (nouvelle localisation), Côte d'Ivoire, Togo, Cameroun (nouvelle localisation).

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur de *Ficus ovata*.

Courtella gabonensis Wiebes

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 1 ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, Gbakoré 500 m, 2-v-1993, fauchage (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire, Gabon, Guinée (nouvelle localisation).

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur de *Ficus o. ottoniifolia*, au Gabon, cette espèce est associée à *C. camerunensis* (Wiebes) dans les figues de ce figuier (Michaloud *et al.* 1985).

Courtella armata (Wiebes)

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 37 ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, Ziéla, alt 525 m, 6-v-1993, ex *Ficus sansibarica* subsp. *macrosperma* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire, Nigeria, Gabon, Guinée (nouvelle localisation), Tanzanie (nouvelle localisation), Zambie, Afrique du Sud.

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur de *Ficus sansibarica*.

REMARQUE. — Les pollinisateurs des sous-espèces *macrosperma* (Afrique de l'Ouest et centrale) et *sansibarica* (Afrique de l'Est et australe) de *F. sansibarica* diffèrent assez nettement morphologiquement (longueur de la tête des femelles, taille des yeux des mâles...) tout en restant des entités extrêmement proches. En l'absence de récolte dans des zones de transition, il est impossible de dire si ces différences reflètent un événement de spéciation ou une variabilité intraspécifique.

Courtella hladikae (Wiebes)

MATÉRIEL EXAMINÉ. — ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 725 m, Mifergui, lisière forêt-galerie du Gba, 6-v-1993, ex figues de *F. artocarpoides* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire, Cameroun, Nigeria, Gabon, Guinée (nouvelle localisation).

ÉCOLOGIE. — Pollinisateur de *Ficus artocarpoides*. Cette espèce est aussi pollinisée en Côte d'Ivoire et au Gabon par *C. penicula* (Wiebes).

Famille PTEROMALIDAE

Sous-famille SYCOECINAE

Seres armipes* ssp. *armipes Waterston

Fig. 17, 25

MATÉRIEL EXAMINÉ. — ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 725 m, Mifergui, lisière forêt-galerie du Gba, 19-22-iv-1993, ex figues de *F. ovata* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Sénégal, Guinée (nouvelle localisation), Côte d'Ivoire, Ghana, Cameroun.

ÉCOLOGIE. — Galligène de *F. ovata*.

REMARQUE. — Dans les forêts du mont Nimba, nous avons récolté dans les figues de *F. sansibarica* ssp. *macrosperma* des individus qui présentaient deux formes distinctes de *Seres* sur des arbres trouvés dans le même bloc forestier et distants de quelques kilomètres. Les différences morphologiques de ces deux entités sont nettes et Rasplus considère qu'il s'agit de deux espèces affines. Ces données confirment les observations faites par Van Noort (1993a) sur du matériel collecté en Côte d'Ivoire sur *Ficus sansibarica macrosperma* par Lachaise et Couturier.

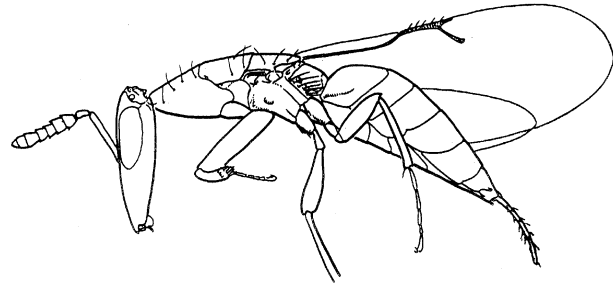


FIG. 25. Habitus de *Seres armipes* (femelle).

FIG. 25. Habit of *Seres armipes* (female).

Crossogaster quadrata Van Noort

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 4 ♂ ♀, mont Nimba, Guinée, région nord-nord-ouest, Mifergui, alt. 725 m., 26-iv-1993, ex figues de *F. glumosa* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Guinée (nouvelle localisation), Afrique du Sud.

ÉCOLOGIE. — Galligène de *F. glumosa*.

Crossogaster stigma Van Noort

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 10 ♂ ♀, mont Nimba, Guinée, région nord-nord-ouest, Mifergui, alt. 725 m., 26-iv-1993, ex figues de *F. glumosa* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Guinée (nouvelle localisation), Zambie, Zimbabwe, Afrique du Sud.

ÉCOLOGIE. — Galligène de *F. glumosa*.

Crossogaster michaloudi Van Noort

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 3 ♂ 13 ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 725 m, Mifergui, lisière forêt-galerie du Gba, 6-v-1993, ex figues de *F. artocarpoides* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Guinée (nouvelle localisation), Côte d'Ivoire, Gabon, Ouganda.

ÉCOLOGIE. — Galligène de *F. artocarpoides*.

Philocaenus warei Van Noort

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 4 ♂ 12 ♀, mont Nimba, Guinée, région nord-nord-est, Mifergui, alt. 725m., 26-iv-1993, ex figues de *F. glumosa* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Guinée (nouvelle localisation), Malawi, Zambie, Zimbabwe, Afrique du Sud.

ÉCOLOGIE. — Galligène de *F. glumosa*.

Sous-famille OTITSELLINAE

Philosycus monstrosus (Grandi)

Fig. 18

MATÉRIEL EXAMINÉ. — ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 725 m, Mifergui, lisière forêt-galerie du Gba, 19-22-iv-1993, ex *F. ovata* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Guinée, Sénégal, Côte d'Ivoire, Cameroun.

ÉCOLOGIE. — Galligène de *F. ovata*.

Plusieurs espèces nouvelles appartenant aux genres *Otitesella* et *Philosycus* ont été récoltées dans les figuiers du mont Nimba et sont actuellement en cours d'étude.

Sous-famille SYCORYCTINAE

Philotrypesis africana Grandi

MATÉRIEL EXAMINÉ. — ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 725 m, Mifergui, lisière forêt-galerie du Gba, 19-22-iv-1993, ex *F. ovata* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Guinée, Nigeria (nouvelle localisation), Côte d'Ivoire, Cameroun.

ÉCOLOGIE. — Espèce inféodée à *Ficus ovata*, probablement inquiline du pollinisateur.

Sycoscapter niger (Risbec)

Fig. 26

MATÉRIEL EXAMINÉ. — ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, la source du Gouan, alt. 1220 m., iv-1993, ex figues de *F. sur* (Rasplus).

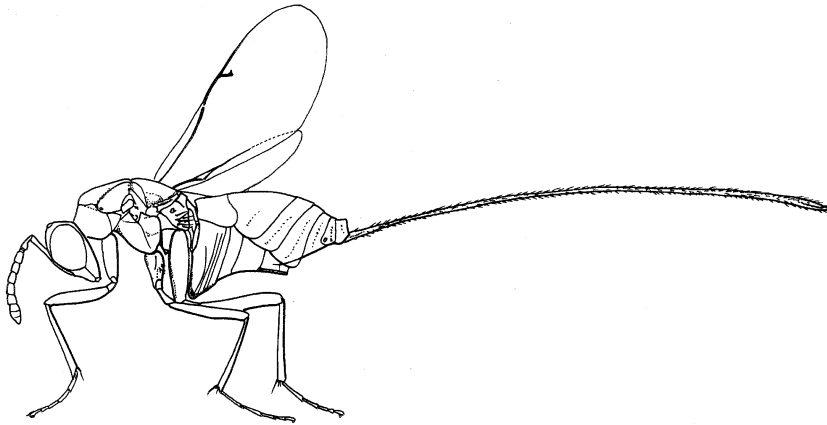


FIG. 26. Habitus de *Sycoscapter niger* (femelle).

FIG. 26. Habit of *Sycoscapter niger* (female).

DISTRIBUTION. — Guinée (nouvelle localisation), Côte d'Ivoire, Ghana (nouvelle localisation), Cameroun (nouvelle localisation), Tanzanie (nouvelle localisation), Malawi (nouvelle localisation), Afrique du Sud (nouvelle localisation).

ÉCOLOGIE. — Biologie mal connue. Cette espèce est associée avec les figuiers du sous-genre *Sycomorus*, soit comme parasitoïde des *Ceratosolen* ou des non-pollinisateurs associés, soit comme galligène.

REMARQUE. — Cette espèce est classée par Wiebes (in Berg & Wiebes 1992) dans le genre *Sycoscapter* (sensu Wiebes) ; or elle ne correspond pas à la définition qu'il donne à ce genre. Boucek (1988) a mis en synonymie l'ensemble des genres proches de *Sycoscapter* (*Sycoryctes*, *Sycoscapteridea*) avec *Sycoscapter*, mais une révision de ce groupe s'impose pour conclure définitivement. Cette espèce a été malencontreusement nommée *Sycoscapter nigrus* dans Kerdelhué & Rasplus (1996).

Sycosapter lomaensis Wiebes (?)

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 5 ♀, mont Nimba, Guinée, Gbakoré, alt. 500 m, 2-v-1993, sur figue de *Ficus saussureana* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Guinée (nouvelle localisation), Sierra Leone.

ÉCOLOGIE. — Biologie mal connue : parasitoïde de *Allotriozoon prodigiosum* ou galligène de *F. saussureana*.

REMARQUE. — L'identification de cette espèce est incertaine, en effet *S. lomaensis* n'est connue que par les mâles (Wiebes 1971) et nous n'avons collecté que des femelles en Guinée. Néanmoins des récoltes de *F. saussureana* faites par M. Gibernau au Cameroun nous ont donné des femelles identiques à celles récoltées à Gbakoré et des mâles correspondant à la description de Wiebes. En conséquence, Rasplus pense que les femelles de Gbakoré doivent appartenir à cette espèce.

Sycosapter montis Wiebes

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 4 ♀, mont Nimba, Guinée, Gbakoré, alt. 500 m, 2-v-1993, sur figue de *Ficus saussureana* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Guinée (nouvelle localisation), Sierra Leone.

ÉCOLOGIE. — Biologie mal connue : parasitoïde de *Allotriozoon prodigiosum* ou galligène de *F. saussureana*.

Apocrypta guineensis Grandi

Fig. 27

MATÉRIEL EXAMINÉ. — ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, la source du Gouan, alt. 1220 m., iv-1993, ex figues de *F. sur* (Rasplus).

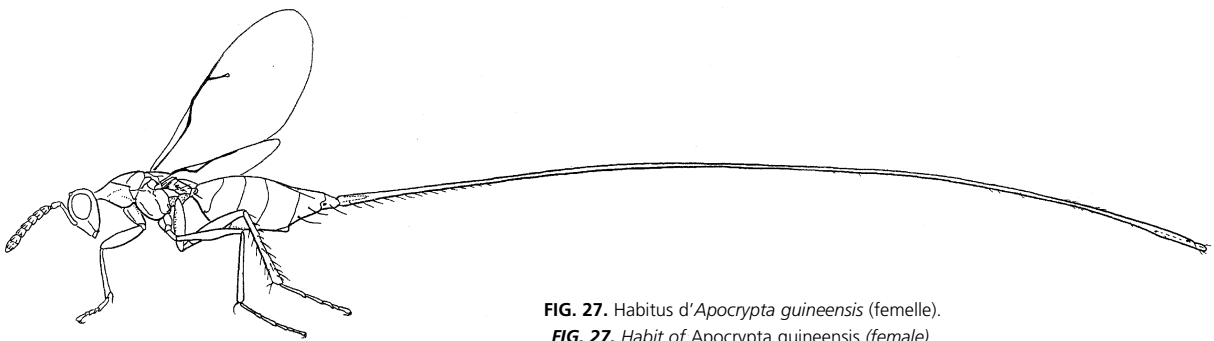


FIG. 27. Habitus d'*Apocrypta guineensis* (femelle).
FIG. 27. Habit of *Apocrypta guineensis* (female).

DISTRIBUTION. — Guinée, Côte d'Ivoire, Nigeria, Cameroun, Zambie, Tanzanie, Afrique du Sud.

ÉCOLOGIE. — Considérées probablement à tort comme des parasitoïdes des *Ceratosolen*, les espèces du genre *Apocrypta* semblent en fait séminivores consommant les graines des figuiers du sous-genre *Sycomorus* (Kerdelhué et al. 2000).

Famille TORYMIDAE

Sous-famille SYCOPHAGINAE

Sycophaga silvestrii Grandi

Fig. 28

MATÉRIEL EXAMINÉ. — ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, la source du Gouan, alt. 1220 m., iv-1993, ex figues de *F. sur* (Rasplus).

DISTRIBUTION. — Sénégal, Guinée (nouvelle localisation), Côte d'Ivoire, Cameroun (nouvelle localisation).

ÉCOLOGIE. — Galligène des fleurs de figuiers du sous-genre *Sycomorus* (*F. sur*, *F. vallis-choudae*, *F. mucoso*, *F. sycomorus*).

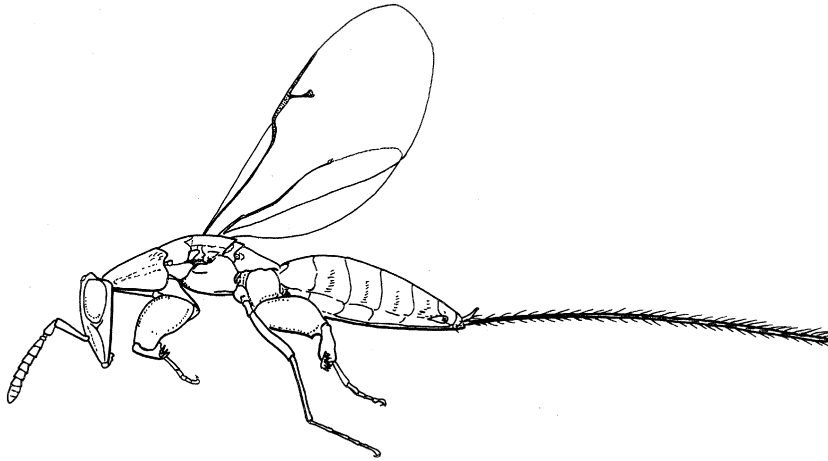


FIG. 28. Habitus de *Sycophaga silvestrii* (femelle).

FIG. 28. Habit of *Sycophaga silvestrii* (female).

Apocryptophagus sp.

Fig. 29

REMARQUE. — Le genre *Apocryptophagus* est actuellement en cours de révision, plusieurs espèces appartenant à ce genre ont été récoltées sur le mont Nimba (Fig. 29) et le lecteur est invité à consulter cette révision (Rasplus, en préparation), quand elle sera publiée, pour connaître les espèces récoltées lors de notre mission.

Sous-famille EPICHRYSOMALLINAE

La faune afrotropicale des Epichrysomallinae est riche et fortement diversifiée. Au vu des insectes actuellement dans la collection Rasplus, et si l'on excepte les espèces d'*Odontofroggatia* introduites, elle comprendrait au moins sept genres et environ 60 espèces. Cette faune est très partiellement connue puisque, à ce jour, seulement neuf espèces afrotropicales sont décrites. Nous donnons ici une clé d'identification des principaux genres afrotropicaux.

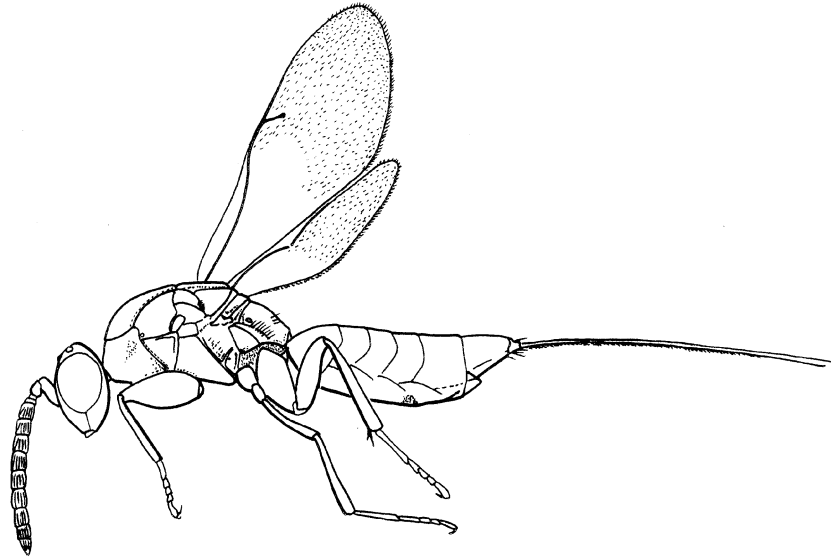


FIG. 29. Habitus d'*Apocryptophagus* n. sp. associée avec *Ficus sur*.
 FIG. 29. Habit of *Apocryptophagus* n. sp. associated with *Ficus sur*.

CLÉ DES GENRES D'EPICHRYSOMALLINAE AFROTROPICAUX

1. Tarses de 4 articles, articles funiculaires asymétriques ou pectinés 2
 – Tarses de 5 articles. Notauli atteignant la ligne transcutale. Les articles funiculaires différents, symétriques 3
- 2(1). Carène occipitale nette. Les articles funiculaires (6 chez la femelle, 5 chez le mâle) nettement séparés ; les 4 derniers asymétriques et parfois longuement pectinés. Gaster des mâles subsessile. Mandibules des mâles normales. Chez la plupart des espèces les notauli n'atteignent pas la ligne transcutale *Sycotetra* Bouček
- Ce genre, typiquement afrotropical, comprend une seule espèce décrite se développant dans les figues de *F. thonningii*, et selon Rasplus, deux espèces non encore décrites.
- Carène occipitale absente. Les articles funiculaires de la femelle normaux jamais pectinés. Gaster des mâles nettement pétiolé. Mandibules des mâles longues, falquées et bidentées. Notauli atteignant toujours la ligne transcutale *Odontofroggatia* Ishii
- Les espèces de ce genre pourraient être localement introduites en même temps que *F. microcarpa*, figuier d'ornement d'origine orientale (Wiebes 1980).
- 3(1). Notauli convergeant fortement et fusionnant pour former une courte ligne médiane avant d'atteindre la ligne transcutale. Funicule composé de 5 segments transverses, l'annellus presque invisible. Flagelle des mâles en forme de club, les segments sont fusionnés et par conséquent le flagelle apparaît bisegmenté *Camarothorax* Mayr
- Une espèce afrotropicale se développant dans les figues de *Ficus ingens* en Afrique du Sud (Vincent & Compton 1992) et en Côte d'Ivoire (citation nouvelle).
- Notauli différents. Funicule des femelles composé d'au moins 6 articles, l'annellus parfois présent (*Lachaisea* & *Sycomacophila*) 4
- 4(3). Clypéus droit sans lobes saillants. Funicule sans annellus et composé de six segments transverses. Pas de sulcus malaire visible. Le scutellum large au niveau de son contact avec le mésoscutum, portant latéralement de fines ponctuations *Acophila* Ishii
- Une espèce afrotropicale non décrite se développant dans les figues de *Ficus ingens* en Afrique du Sud.

– Clypéus toujours bilobé. Funicule toujours composé d'un annellus et de six ou sept segments plus ou moins transverses. Sulcus malaire toujours bien visible. Le scutellum plus étroit au contact de la ligne transcutale 5

5(4). Scutellum portant 4 soies (2+2). Scape atteignant au moins le bas de l'ocelle médian. Carène occipitale toujours nette, située près du foramen magnum et bordant latéralement le pont post occipital pour rejoindre la carène hypostomale *Lachaisea* n. gen.

Sept espèces actuellement décrites (voir ci-dessous), le genre comprend plusieurs dizaines d'espèces en Afrique essentiellement inféodées aux figuiers du sous-genre *Urostigma* section *Galoglychia*.

– Scutellum portant plusieurs soies à son extrémité distale et une ou deux latéralement. Scape court n'atteignant pas le bas de l'ocelle médian. Carène occipitale peu nette, parfois absente, s'arrêtant au centre des genae au niveau du foramen magnum *Sycomacophila* n. gen.

Au moins 5 espèces en Afrique strictement inféodées aux figuiers du sous-genre *Sycomorus*.

Genre *SYCOMACOPHILA*, Rasplus n. gen.

Espèce type : *Sycomacophila carolae* Rasplus n. sp.

DIAGNOSE. — Femelle. Tête en vue de face transverse, 1,4-1,6 fois plus large que haute. La sculpture de la tête et du thorax est peu marquée, parfois complètement lisse, avec tout au plus une fine striation gravée, rappelant des empreintes digitales.

Carène occipitale absente ou peu marquée chez quelques espèces ; dans ce cas la carène s'arrête au centre des genae à la hauteur du foramen magnum. Aire supraclypéale subcarrée, nettement séparée du clypéus par une ligne portant latéralement les insertions des bras antérieurs du tentorium.

Marge clypéale bilobée, les lobes parfois espacés. Sulcus malaire net, bien marqué. Antennes insérées au-dessus de la ligne oculaire. Les scapes en général courts n'atteignant pas le bas de l'ocelle médian. Funicule nettement plus court que la largeur de la tête, toujours composé d'un annellus et de sept articles, club composé de trois articles soudés (1 scape, 1 pédicelle, 1 annellus, 7 articles funiculaires et 3 dans le club) (11173). Les articles funiculaires sont transverses, rarement subcarrés et portent une rangée de sensilles.

Mesosoma, en vue latérale long et peu convexe. Sculpture finement striée, souvent présente sur le pronotum, les côtés des axilles, le prépectus, l'avant des mésopleures, les coxae postérieures et les fémurs. Pronotum transverse portant latéralement plusieurs soies. Notauli nets mais peu profonds, jamais traversés par de fines carénules transverses. Les pleures sont complètement lisses ou avec une fine sculpture striée, jamais traversées par un sillon longitudinal.

Scutellum allongé, toujours nettement plus long que large, à extrémité subtriangulaire, portant une ou deux soies de chaque côté et plusieurs soies postérieurement le long du limbe scutellaire. Le scutellum peut porter latéralement des ponctuations nettes (comme dans le genre *Acophila* Ishii). Les sutures scutello-axillaires atteignent la ligne transcutale de part et d'autre des notauli, de sorte que la marge antérieure du scutellum est plus large que la distance séparant les notauli. La ligne frénale est peu marquée, parallèle au bord du scutellum et proche de son extrémité. Dorsellum rectangulaire, au plus deux fois plus large que long, lisse ou portant une fine sculpture, parfois divisé longitudinalement par un fin sillon (chez une espèce inédite d'Afrique de l'Est). Propodéum sans forte sculpture, parfois complètement lisse, souvent plus ou moins ridé et finement strié.

Tarses à 5 articles. Le premier article tarsal des pattes postérieures, allongé, nettement plus long que les deux articles suivants. Les éperons des tibias postérieurs de taille égale.

Ailes à pilosité réduite, tout au plus peut-on distinguer l'insertion des courtes soies. Frange alaire absente.

Metasoma sessile, en général peu comprimé latéralement. Pygostyles à implantation ventro-latérale bien visible. Hypopygium court.

Mâle. Tête plus globuleuse que chez la femelle. Les joues, en arrière des yeux, plus longues. Insertion des antennes nettement sous le centre de la face, au niveau de la ligne oculaire. Antennes composées de l'annellus, 5 (rarement 4) articles funiculaires transverses et un club de trois articles soudés. Pronotum plus long que chez les femelles. Pubescence de l'aile plus nette, frange alaire nette, l'aile souvent entachée de zone brunâtre. Metasoma plat et subsessile.

Ce genre est strictement afrotropical, il comprend au moins 5 espèces. Aucune des récoltes effectuées à Madagascar par Kerdelhué et Rasplus sur les figuiers du sous-genre *Sycomorus* ne nous a donné des *Sycomacophila*. De même, ce genre semble absent en Asie sur *Ficus racemosa* ou sur des espèces affines de *Sycocarpus* ou de *Neomorpha*. Bien que n'ayant récolté qu'une seule espèce sur le mont Nimba, nous donnons ci-dessous les descriptions de deux autres espèces récoltées en Afrique de l'Ouest.

CLÉ DES ESPÈCES DU GENRE SYCOMACOPHILA

1. Pilosité longue et dense sur la tête, le thorax et surtout l'extrémité de l'abdomen. Tête transverse ; 1,6 fois plus large que haute en vue de face (Fig. 31c). Scutellum portant sur les côtés plusieurs (5-7) soies longues..... *S. carolae* n. sp.
 – Pilosité réduite, courte et éparse. Tête au plus 1,5 fois plus large que haute en vue de face (Fig. 31a, b). Scutellum portant au plus deux soies latérales..... 2
- 2(1). Partie centrale du propodéum à sculpture finement ridée, le sillon médian net. Scutellum portant latéralement une seule longue soie. Annellus long, plus long que la moitié de la longueur de F1 (Fig. 32a). Axilles nettement mais finement réticulées sur plus de la moitié de la surface. Clypéus à dents nettement séparées par un lobe médian peu marqué (Fig. 31a) *S. gibernaudi* n. sp.
 – Partie centrale du propodéum à sculpture complètement lisse, le sillon médian à peine visible. Scutellum portant latéralement deux longues soies. Annellus court (Fig. 32b), nettement plus court que la moitié de la longueur du premier article funiculaire (F1). Axilles lisses sans sculpture apparente sauf sur le bord. Clypéus bidenté (Fig. 31b) *S. montana* n. sp.

Sycomacophila gibernaudi Rasplus, n. sp.

Fig. 31a, 32a, 33a

MATÉRIEL TYPE. — holotype ♀, allotype ♂ et paratypes 16 ♀, 4 ♂, Cameroun. Nkolbisson, 17.xi.1992 (Gibernau). Déposé dans la collection INRA, Montpellier.

LOCALITÉ TYPE. — Nkolbisson, Cameroun.

DESCRIPTION. — Femelle. Longueur 3,1-3,6 mm.

Coloration. Corps brun sombre, plus clair sur les pleures et les parties ventrales. Coxae brunâtres, pattes brun-jaunâtre à l'exception des fémurs brun sombre. Nervation brun clair, la marginale presque incolore. Aile antérieure hyaline.

Tête. En vue de face, environ 1,4 fois plus large que haute, portant de fines soies courtes et blanchâtres sur le vertex, les joues et la face (Fig. 31a). Tête entièrement couverte d'une fine réticulation. Carène occipitale nette. Ocelle médian situé en avant de la ligne passant par le bord antérieur des ocelles postérieurs, en conséquence le triangle ocellaire relativement obtus. POL (distance entre les ocelles postérieurs) environ 1,8 fois OOL (distance entre l'œil et les ocelles postérieurs). La largeur de la tête environ égale à 1,2 fois la longueur de l'antenne (pédicelle + flagelle). Antenne comme sur la figure 32a.

Mesosoma. Sculpture entièrement lisse, à l'exception du pronotum, du prépectus, du bord latéral des axilles et de la partie antéro-supérieure des pleures finement réticulés. Le propodéum est lisse. Le pronotum porte de courtes soies blanchâtres latéralement. En vue latérale, il est nettement anguleux, le collier est en conséquence net. Le scutellum porte latéralement une soie insérée et distalement deux ou trois soies. Nervure marginale 1,25 fois plus longue que la nervure stigmale.

Metasoma. Tous les tergites sont au moins en partie finement réticulés. Les trois derniers (Mt 5-7) portent une rangée de longues soies blanchâtres.

Mesures relatives (holotype). Largeur de la tête : 95, hauteur : 67, longueur : 49, largeur du front (à mi-distance entre les toruli et l'ocelle médian) : 53, distance entre les toruli et l'ocelle médian : 29, POL : 22, OOL : 12, MPOL (distance entre l'ocelle médian et un ocelle postérieur) : 10, longueur de l'œil : 43, hauteur de l'œil : 46, longueur de l'espace malaire : 20, longueur du scape : 29, longueur du pédicelle et du flagelle : 77, longueur du mésoscutum : 66, longueur du scutellum : 69, largeur du scutellum (à la moitié de la longueur) : 51, longueur du propodéum : 14, m : 25, pm : 13, st : 20, sm : 101.

Mâle. Longueur 1,7-2,1 mm. Diffère principalement de la femelle par la coloration du meso et du metasoma brun clair, par endroit presque blanchâtre, la tête restant brun sombre, la forme de la tête plus globuleuse ; les antennes plus courtes et de formule différente (Fig. 33a) ; le pronotum plus long à collier moins net, le gaster plus court aplati dorso-ventralement et les ailes nettement enfumées.

ÉCOLOGIE. — *S. gibernai* forme de grosses galles dans les sycones de *Ficus sycomorus*.

DISTRIBUTION. — Cameroun.

ÉTYMOLOGIE. — Cette espèce est dédiée à Marc Gibernau en remerciement des récoltes de chalcidiens des figuiers qu'il a effectuées au Cameroun.

Sycomacophila montana Rasplus, n. sp.

Fig. 31b, 32b, 33b, 36

MATÉRIEL TYPE. — holotype ♀, allotype ♂ et paratypes 11 ♀, 2 ♂, Guinée. Mifergui. 1.v.1993. (Rasplus). Déposé dans la collection INRA, Montpellier.

LOCALITÉ TYPE. — Mifergui, Mont Nimba, Guinée.

DESCRIPTION. — Femelle. Longueur 3,1-3,6 mm.

Coloration. Corps entièrement brun sombre. Coxae et pattes brun sombre à l'exception de zones plus claires distalement sur les coxae, près des articulations des fémurs, des tibias et des tarsi entièrement jaunâtres. Nervation brun sombre, la marginale plus claire. Aile antérieure hyaline.

Tête. En vue de face, environ 1,5 fois plus large que haute, portant de fortes soies courtes et brunâtres sur le vertex, les joues et la face (Fig. 31b). Tête complètement lisse sur le vertex et portant une très fine réticulation, à peine visible sur la face et les joues. Carène occipitale indiscernable. Ocelle médian situé bien en avant de la ligne passant par le bord antérieur des ocelles postérieurs, en conséquence le triangle ocellaire relativement obtus. POL environ 1,7 fois OOL. La largeur de la tête environ égale à 1,3 fois la longueur de l'antenne (pédicelle + flagelle). Antenne comme sur la figure 32b.

Mesosoma. Sculpture entièrement lisse, à l'exception du collier et des côtés du pronotum, du prépectus, du bord latéral des axilles, de la partie antéro-supérieure des pleures finement réticulés. Le propodéum est lisse, tout au plus finement réticulé le long de son bord postérieur. Le pronotum porte de courtes soies brunâtres latéralement de part et d'autre d'une zone médiane glabre. En vue latérale, il est régulièrement courbé, le collier est en conséquence peu net. Le scutellum porte latéralement une ou deux soies insérées dans un groupe de fovéoles et distalement de trois à sept soies. Nervure marginale 1,3 fois plus longue que la nervure stigmale.

Metasoma. Tous les tergites sont entièrement lisses. Ils portent une rangée de longues soies brunâtres sur Mt5-7.

Mesures relatives (holotype). Largeur de la tête : 108, hauteur : 73, longueur : 52, largeur du front (à mi-distance entre les toruli et l'ocelle médian) : 60, distance entre les toruli et l'ocelle médian : 35, POL : 22, OOL : 13, MPOL : 11, longueur de l'œil : 48, hauteur de l'œil : 53, longueur de l'espace malaire : 22, longueur du scape : 32, longueur du pédicelle et du flagelle : 83, longueur du mésoscutum : 76, longueur du scutellum : 69, largeur du scutellum (à la moitié de la longueur) : 51, longueur du propodéum : 16, m : 30, pm : 15, st : 23, sm : 130.

Mâle. Longueur 1,7-2,1 mm. Diffère principalement de la femelle par la forme de la tête, nettement plus globuleuse ; les antennes plus courtes et de formule différente (Fig. 33b) ; le pronotum plus long, presque aussi long que le mésoscutum, le gaster plus court aplati dorso-ventralement, les ailes nettement enfumées.

ÉCOLOGIE. — *S. montana* forme de grosses galles dans les sycones de *Ficus sur*.

DISTRIBUTION. — Guinée.

ÉTYMOLOGIE. — En raison de son origine géographique, le mont Nimba.

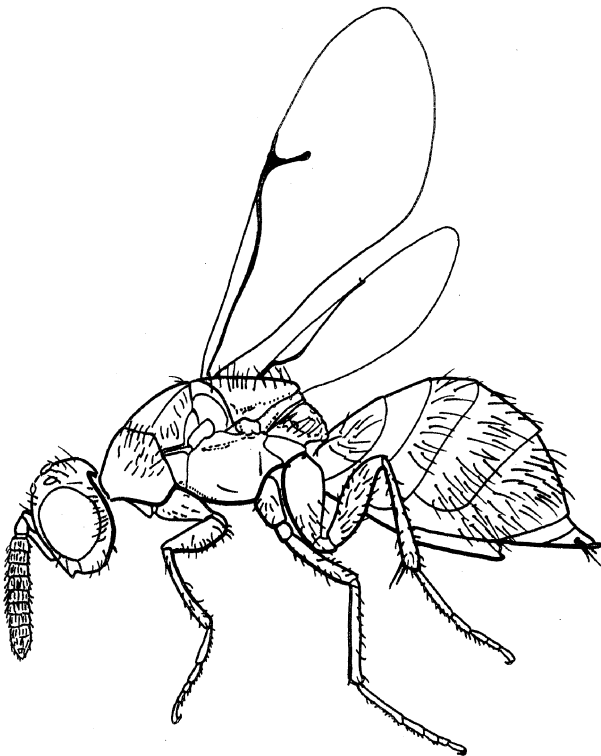


FIG. 30. Habitus de *Sycomacophila carolae* (Hym. Agaonidae).
FIG. 30. Habit of *Sycomacophila carolae* (Hym. Agaonidae).

Sycomacophila carolae Rasplus, n. sp.

Fig. 30, 31c, 32c, 33c

MATÉRIEL TYPE. — (holotype ♀, allotype ♂ et paratypes 55 ♀, 5 ♂). Côte d'Ivoire. Lamto. 23.iv. 1986 (Rasplus) ; 12.vi.1989 (Rasplus) ; 15.iii.1994 (Kerdelhué) ; 25.v.1995 (Kerdelhué). Déposé dans la collection INRA, Montpellier.

LOCALITÉ TYPE. — Lamto, Côte d'Ivoire.

DESCRIPTION. — Femelle. Longueur 2,5-4,3 mm.

Coloration. Corps dorsalement brun, avec la partie ventrale de la tête autour de l'ouverture buccale, les côtés du pronotum, le prépectus et la partie ventrale du metasoma plus clair, jaunâtre. Coxae et pattes entièrement jaunâtres, à l'exception du fémur postérieur parfois brunâtre. Scape jaunâtre, funicule brunâtre. Nervation brun sombre. Aile antérieure hyaline, légèrement enfumée sous la marginale.

Tête. En vue de face, environ 1,6 fois plus large que haute, portant une longue pilosité blanche, relativement épaisse plus dense sur le vertex et la face près de l'ouverture buccale. Tête lisse, à l'exception du vertex portant une fine

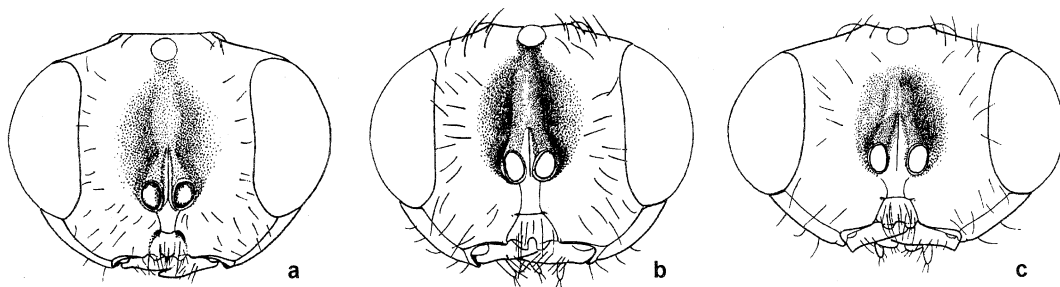


FIG. 31. Têtes en vue de face de *Sycomacophila* femelles. a. *S. gibernaui* - b. *S. montana* - c. *S. carolae*.
FIG. 31. Front view of head in *Sycomacophila* females. a. *S. gibernaui* - b. *S. montana* - c. *S. carolae*.

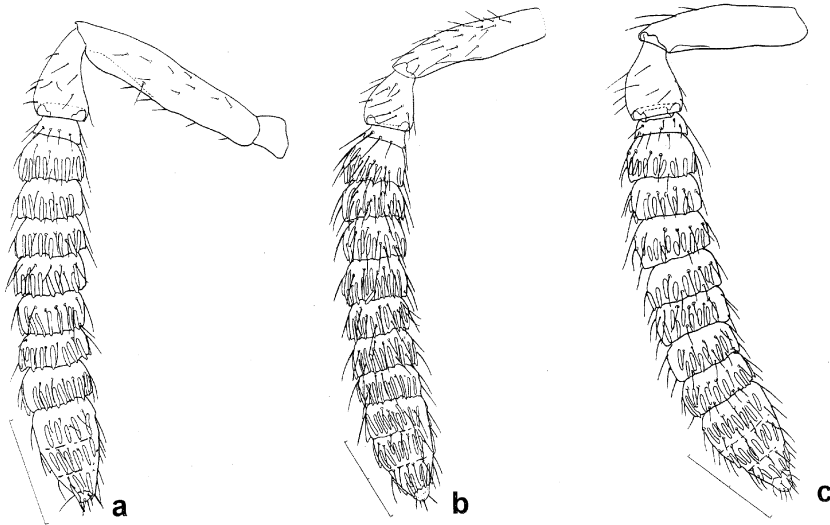


FIG. 32. Antennes des femelles de *Sycomacophila*. a. *S. gibernaui* - b. *S. montana* - c. *S. carolae*.

FIG. 32. Antennae of *Sycomacophila* females. a. *S. gibernaui* - b. *S. montana* - c. *S. carolae*.

réticulation et de petits soulèvements cuticulaires à la base des soies. Carène occipitale indiscernable. Ocelle médian situé, pour partie, entre les ocelles postérieurs. POL inférieure à 1,5 fois OOL. La largeur de la tête environ égale à 1,4 fois la longueur de l'antenne (pédicelle + flagelle). Antenne comme sur la figure 32c.

Mesosoma. Tégument entièrement lisse, à l'exception du collier et des côtés du pronotum, du prépectus, du bord latéral des axilles, de la partie antéro-supérieure des pleures finement réticulés. Le propodéum est finement strié à proximité des stigmates, la partie médiane plus lisse. Le pronotum porte de longues soies blanches latéralement de part et d'autre d'une zone médiane glabre. Le scutellum porte latéralement une demi-douzaine de longues soies, insérées dans une zone de ponctuations éparées mais nettes ; il porte en outre une demi-douzaine de soies à son extrémité distale. Nervure marginale aussi longue que la nervure stigmale.

Metasoma. Tous les tergites sont nettement réticulés, voire ponctués. Mis à part Mt3 (segment metasomal 3), ils portent de longues soies blanchâtres (Fig. 30), arrangées sur une (Mt4) ou plusieurs rangées (Mt5-7). Ces soies sont insérées sur de petits soulèvements cuticulaires caractéristiques.

Mesures relatives (holotype). Largeur de la tête : 112, hauteur : 70, longueur : 55, largeur du front (à mi-distance entre les toruli et l'ocelle médian) : 61, distance entre les toruli et l'ocelle médian : 34, POL : 20, OOL : 14, MPOL : 9, longueur de l'œil : 47, hauteur de l'œil : 50, longueur de l'espace malaire : 22, longueur du scape : 27, longueur du pédicelle et du flagelle : 80, longueur du mésoscutum : 71, longueur du scutellum : 74, largeur du scutellum (à la moitié de la longueur) : 56, longueur du propodéum : 19, m : 25, pm : 13, st : 25, sm : 129.

Mâle. Longueur 1,9-2,2 mm.

Diffère principalement de la femelle par la forme de la tête, nettement plus globuleuse ; les antennes plus courtes et de formule différente (fig. 33c) ; le pronotum plus long, presque aussi long que le mésoscutum et le gaster plus court aplati dorso-ventralement.

ÉCOLOGIE. — *S. carolae* forme de grosses galles dans les sycones de *Ficus sur*.

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire.

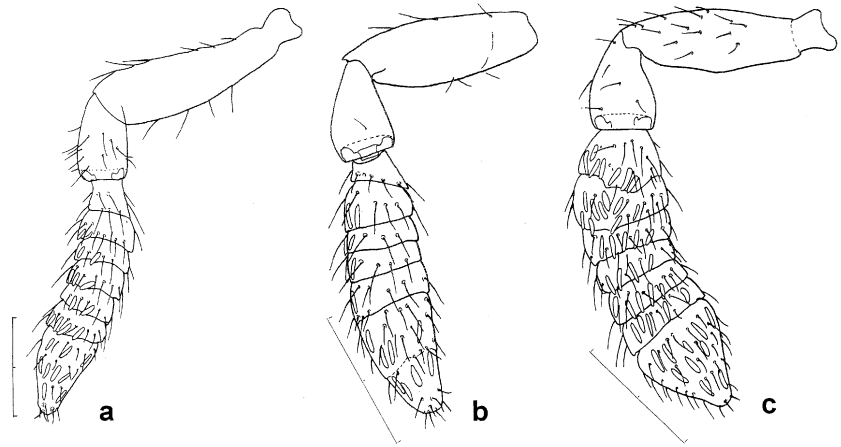


FIG. 33. Antennes des mâles de *Sycomacophila*.
a. *S. gibernai* - b. *S. montana* - c. *S. carolae*.

FIG. 33. Antennae of *Sycomacophila* males. a.
S. gibernai - b. *S. montana* - c. *S. carolae*.

ÉTYMOLOGIE. — Cette espèce est dédiée à Carole Kerdelhué en remerciement des récoltes effectuées et pour sa contribution à la connaissance des chalcidiens inféodés aux figuiers.

Genre *Lachaisea* Rasplus, gen. n.

Espèce type : *Callimomus imerinensis* Risbec, 1955

La redéfinition du genre *Camarothorax* Mayr, 1906 (Bouček 1988) laisse sans nom de genre l'ensemble des *Epichryso-* *mallinae* africains attribués à tort à ce genre par Bouček *et al.* (1981). Le genre *Camarothorax* dans son acception nouvelle a été récemment découvert en Afrique (Vincent & Compton 1992). Après avoir examiné l'ensemble des genres d'*Epichryso-* *mallinae* décrits dans le monde, Rasplus est convaincu que les sept espèces africaines, décrites dans le genre *Camarothorax*, représentent en fait un genre inédit dont la diagnose est donnée ci-dessous. Ce genre comprend au moins une quarantaine d'espèces dans la région afrotropicale, la grande majorité d'entre elles étant nouvelles pour la science.

DIAGNOSE. — Femelle. Tête en vue de face généralement transverse, rarement subcarrée. La sculpture de la tête et du thorax nette, caractérisée par une fine striation gravée, rappelant des empreintes digitales. Carène occipitale nette parfois forte. Aire supraclypéale plus haute que large, nettement séparée du clypéus par une ligne portant latéralement les insertions des bras antérieurs du tentorium. Marge clypéale bilobée. Sulcus malaire peu marqué, mais visible. Carène, tranchante entre les toruli, parfois présente. Antennes insérées au-dessus de la ligne oculaire. Les scapes en général longs. Funicule nettement plus court que la largeur de la tête, composé d'un annellus et de sept articles plus rarement de six articles, club composé de trois articles soudés (11163 ou 11173). Les articles funiculaires sont subcarrés, parfois transverses, rarement plus longs que larges. Ils portent en général une rangée de sensilles, chez quelques espèces plusieurs rangées de courtes sensilles.

Mesosoma, en vue latérale généralement court et convexe. Entièrement ornémenté d'une fine striation gravée identique à celle couvrant la tête. Pronotum portant latéralement deux soies, plus rarement trois. Notauli nets souvent profonds, quelquefois traversés par de fines carénules transverses. Les pleures sont striées et traversées par un sillon longitudinal. Scutellum court, aussi long que large, à extrémité arrondie, portant une soie de chaque côté et deux soies postérieurement le long du limbe scutellaire. Les sutures scutello-axillaires atteignent la ligne transcutale en face ou entre les notauli, de sorte

que la marge antérieure du scutellum est égale ou plus étroite que la distance séparant les notauli. La ligne frénale est souvent marquée, parfois nettement carénulée. Dorsellum fortement transverse. Propodéum à sculpture forte, rarement sans fovéoles nettes au moins dans la partie médiane.

Tarses à 5 articles. Le premier article tarsal des pattes postérieures plus court que les deux articles suivants. Les épérons des tibias postérieurs de taille inégale.

Ailes à pilosité réduite, tout au plus peut-on distinguer l'insertion des courtes soies. Frange alaire absente.

Metasoma sessile, parfois fortement comprimé latéralement montrant ainsi une carène dorsale nette et tranchante.

Mâle. En général plus petit que la femelle. Chez quelques espèces, la tête est nettement plus longue que large, presque prognathe (e.g. *L. equicollis*, *L. orientalis*). Nombre d'articles funiculaires variant de 5 à 7. Pronotum quelquefois très allongé, chez d'autres espèces à peine plus long que chez la femelle. Aile à pilosité plus dense et nette, frange alaire présente. Metasoma aplati, nettement plus court que le thorax.

Rasplus transfère ici les sept espèces déjà décrites et assignées au genre *Camarothorax* dans le nouveau genre *Lachaisea*. Elles devront dorénavant être reconnues comme *Lachaisea imerinensis* (Risbec) n. comb., probablement issue de figues de *F. lutea* à Madagascar (Risbec 1955) ; *L. africana* (Wiebes 1971) n. comb. récoltée dans les figues de *F. saussureana* en Sierra Leone (Wiebes 1971) ; *L. orientalis* (Wiebes) n. comb. récoltée de figues de *F. reflexa* aux Iles Aldabra (Wiebes 1975) ; *L. equicollis* (Boucek) n. comb., *L. longimucro* (Boucek) n. comb. et *L. brevimucro* (Boucek) n. comb. toutes trois élevées de figues de *F. thonningii* en Afrique orientale et australe (Boucek *et al.* 1981) ; *L. hemimucro* (Wiebes) n. comb. attaquant les figues de *F. reflexa* à la Réunion (Wiebes 1981).

Dans la région du mont Nimba, 5 espèces ont été collectées respectivement sur *Ficus artocarpoides*, *F. glumosa*, *F. natalensis lepieuri*, *F. ovata*, *F. sansibarica macrosperma*. Le genre est actuellement en cours de révision.

Famille EURYTOMIDAE

Cette famille (Fig. 34, 38) est largement représentée dans nos récoltes, la plupart des espèces récoltées semblent nouvelles pour la science. Une révision de l'ensemble des espèces afrotropicales (probablement près d'une centaine d'espèces) devient urgente pour pouvoir nommer les espèces rencontrées dans les sycones de *Ficus*. Onze espèces d'Eurytomidae associées aux figuiers ont été collectées notamment dans le genre *Sycophila*, la plupart représentent des espèces nouvelles pour la science, mais la description de celles-ci ne peut se faire qu'après révision des espèces décrites par Risbec et appartenant à ce genre.

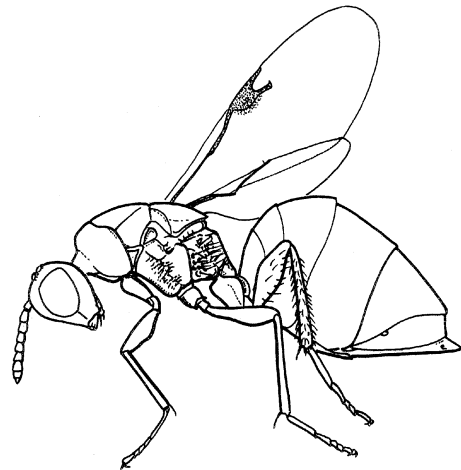


FIG. 34. Habitus de *Sycophila* sp.
FIG. 34. Habit of *Sycophila* sp.

LES DIPTÈRES DROSOPHILIDAE SYCOPHILES

LA BIOLOGIE DES *LISSOCEPHALA* DES FIGUES

Le genre *Lissocephala* Malloch a une distribution paléotropicale et comprend 23 espèces dans la région afrotropicale (y compris la nouvelle espèce décrite ci-dessous) et huit espèces dans les régions orientale et australasienne. Toutes les espèces afrotropicales de ce genre se reproduisent exclusivement dans les sycones des figuiers (Lachaise 1977 ; Lachaise *et al.* 1982 ; Lachaise & Tsacas 1983 ; Harry *et al.* 1997). Aucune mention d'une telle association avec une plante-hôte n'est faite concernant les huit espèces décrites d'Asie et d'Océanie. Il est vrai que peu d'études ont été consacrées à la biologie des représentants de ce genre hors d'Afrique à l'exception d'une espèce originaire de l'île Christmas à l'ouest de Java, qui se reproduit strictement dans les coussinets néphrétiques de crabes terrestres (Carson 1974 ; Carson & Wheeler 1973). Quoi qu'il en soit de l'origine de la radiation sur *Ficus*, il est de plus en plus évident qu'elle concerne toutes les espèces afrotropicales sans exception, à l'ouest (Lachaise 1977 ; Tsacas & Lachaise 1979), à l'est et au sud de l'Afrique subsaharienne (Chassagnard *et al.* 1997 ; Harry *et al.* 1997).

Sur le plan taxonomique, le clade afrotropical des *Lissocephala* se subdivise en deux groupes d'espèces bien distincts l'un de l'autre, le groupe *juncta* et le groupe *sanu*, sur la base de la morphologie des terminalias mâles (Tsacas & Lachaise 1979). Il est intéressant de signaler que l'analyse moléculaire de gènes nucléaires et mitochondriaux confirme pleinement la réalité de ces groupes (Harry *et al.* 1997 ; Harry *et al.* 1998).

Sur le plan biologique, il existe trois façons d'exploiter les sycones de *Ficus*, qui résultent de l'existence de trois "syndromes adaptatifs" S, M et L. Le terme syndrome adaptatif traduit l'existence d'une suite coordonnée de traits morphologiques et comportementaux. Chaque espèce de *Lissocephala* présente l'un ou l'autre de ces trois syndromes adaptatifs. Jusqu'à présent aucun polymorphisme n'a été observé, de sorte que chaque espèce se caractérise par une association spécifique de traits hautement adaptatifs. Les trois syndromes adaptatifs sont décrits dans Lachaise & McEvey (1990) et Harry *et al.* (1998).

Rappelons seulement ici que l'on distingue les espèces de *Lissocephala* qui pondent dans l'ostiole des figues à la phase femelle de développement floral du sycone (Syndrome S), celles qui plusieurs semaines plus tard, à la phase mâle du développement floral du sycone, pondent dans la partie supérieure des tunnels de sortie creusés par les mâles de la nouvelle génération d'Agaonides pollinisateurs (Syndrome M), celles enfin qui au même moment que les précédentes, mais généralement sur des *Ficus* différents, pondent dans ces tunnels, dans leur partie profonde, au niveau de l'inflorescence cryptique du sycone (Syndrome L).

Si les espèces de *Lissocephala* sont de type S, leurs larves vont accomplir leur développement dans la cavité du sycone immature de façon synchrone avec le développement floral et celui de la nouvelle génération d'Agaonides pollinisateurs. Si elles sont de type M ou L, leurs larves vont entamer leur développement dans la figue sur l'arbre après le départ des femelles de la nouvelle génération d'Agaonides puis l'achever dans la figue au sol. Les larves S sont beaucoup plus spécialisées que les larves M et L et sont les seules à calquer leur comportement et leur cycle biologique sur celui du pollinisateur. À ces sites et ces périodes de ponte est associé tout un ensemble d'autres caractères morphologiques et comportementaux affectant la morphologie des femelles, la morphologie des œufs, le comportement des larves, le mode d'accouplement. Retenons simplement que les femelles de *Lissocephala* ont développé une structure particulière, généralement inexistante chez la plupart des drosophilides, et qualifiée de "postabdomen". Selon qu'elles pondent dans l'ostiole, dans la partie supérieure des tunnels ou dans leur zone profonde, les femelles présentent un postabdomen court (S=Short), moyen (M) ou long et télescopique (L).

FIG. 35-42. 35, Femelles d'*Apocryptophagus* pondant dans les figues de *F. sur* et ouvrière d'*Oecophylla smaragdina*. 36, Femelle de *Sycomacophila montana* sur une figue de *F. sur*. 37, Galls de *Lachaisea* sp. dans une figue de *F. ovata*. 38, Femelle de *Sycophila* n. sp. associée à *F. sur*. 39, Femelle de *Drosophila abron* (groupe *fima*) sur une figue pourrissante de *F. sur*. 40, *Lissocephala rasplusi* et *L. sanu* sur une figue de *F. artocarpoides*. 41, Mâle de *Curculio congoanus*. 42, Mâle de *Curculio lachaisei*.

FIGS 35-42. 35, Female of *Apocryptophagus* ovipositing in *F. sur* figs and worker ant of *Oecophylla smaragdina*. 36, *Sycomacophila montana* female on a *F. sur* fig. 37, Galls of *Lachaisea* sp. in *F. ovata* figs. 38, Female of *Sycophila* n. sp. associated with *F. sur*. 39, Female of *Drosophila abron* (*fima* group) on a decaying *F. sur* fig. 40, *Lissocephala rasplusi* and *L. sanu* on a fig of *F. artocarpoides*. 41, *Curculio congoanus* male. 42, *Curculio lachaisei* male.



Ces lettres sont utilisées pour qualifier l'ensemble des traits coordonnés impliqués dans un syndrome donné. L'identification des *Lissocephala* exige d'utiliser nombre de ces traits adaptatifs comme critères diagnostiques. D'où une source de confusion dès lors qu'il s'agit de déterminer l'apparementement des espèces de *Lissocephala*. La congruence des données moléculaires entre elles et la concordance des regroupements suggérés par ces dernières et par la similitude des terminalias mâles indique sans équivoque qu'un haut niveau d'homoplasie a accompagné l'évolution des *Lissocephala*. Autrement dit, les espèces présentant un même syndrome adaptatif ne sont pas pour autant apparentées et vice versa. Un tel niveau d'évolution parallèle illustre à quel point la sélection naturelle peut modifier les phénotypes des espèces à haut niveau de spécialisation jusqu'à obscurcir leur parenté.

LA BIOLOGIE DES *DROSOPHILA* DU GROUPE *FIMA* INFÉODÉES AUX FIGUES

La spécialisation des drosophilides afrotropicaux sur les sycones de *Ficus* ne se limite pas au clade africain des *Lissocephala* mais concerne aussi un groupe entier du genre *Drosophila* et du sous-genre *Sophophora*, à savoir le groupe *fima*, exclusivement afrotropical et rassemblant quelque 23 espèces (Lachaise & Chassagnard 2002). En réalité, deux radiations indépendantes sur sycones de *Ficus* se sont produites (Lachaise *et al.* 1982). De toute évidence il n'y a aucun lien, ni taxonomique, ni écologique, ni sans doute temporel entre ces deux vagues de spécialisation et de spéciation. Les sycones des figuiers afrotropicaux sont exploités de façon séquentielle par un nombre quelquefois considérable d'espèces de Drosophilidae.

Fondamentalement, quatre séquences peuvent être reconnues : 1. Phase florale femelle du sycone, ponte des *Lissocephala* des ostioles ; 2. Phase florale mâle du sycone, ponte des *Lissocephala* des tunnels ; 3. Phase florale mâle tardive et postflorale, attraction des disperseurs de graines de figuier, ponte des drosophilides généralistes ; 4. Phase finale des disperseurs de graines au sol et phase post-disperseurs, ponte des espèces de *Drosophila* du groupe *fima*. Bien qu'il y ait des variantes d'une espèce de *Ficus* à l'autre, ces quatre séquences correspondent de façon simplifiée aux changements de taille et de couleur des sycones : petites figues vertes, grosses figues vertes, figues jaunes ou rouges, figues noires. Seules les séquences 1, 2 et 4 correspondent à la ponte d'espèces de drosophilides spécialistes, la séquence 3 traduit une phase où la figue est une ressource universelle pour un très grand nombre d'organismes, notamment une grande diversité de drosophilides généralistes. Dans ce travail, nous ne faisons état que des espèces de drosophilides inféodées aux sycones de *Ficus*. À cet égard, les représentants du groupe *fima* sont des spécialistes hétérodoxes car dans l'écrasante majorité des cas chez les insectes, et *a fortiori* chez les drosophilides, la spécialisation se développe sur des structures végétales saines et non dégradées. Quant aux décomposeurs, il est rare qu'ils soient spécialisés. Or, les espèces du groupe *fima* pondent sur des figues dégradées au moment où précisément les drosophilides généralistes cessent de pondre. Jusqu'à présent, seules deux espèces de ce groupe, *D. abron* et *D. fima*, en fait les moins spécialisées de ce groupe spécialisé, ont pu être élevées au laboratoire sur un milieu standard pour *Drosophila*.

TAXONOMIE DES DROSOPHILIDAE SYCOPHILES DU NIMBA

Sur les 26 espèces de *Ficus* recensées durant la mission avril-mai 1993, huit ont livré au moins une espèce (jusqu'à 7 espèces) de *Lissocephala* et quatre ont livré au moins une espèce (jusqu'à 6 espèces) de *Drosophila* du groupe *fima* (Tableaux 5, 6). Cela donne un total de 10 espèces de *Lissocephala* et 12 espèces du groupe *fima* (dont deux non identifiées), soit 22 espèces de Drosophilidae strictement inféodées localement aux sycones de *Ficus* (Tableau 3). Matériel déposé au MNHN = Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

LES ESPÈCES DE *LISSOCEPHALA* DU NIMBA

Genre ***LISSOCEPHALA*** Malloch, 1929

Groupe ***juncta*** Tsacas & Lachaise, 1979

Lissocephala ambigua Tsacas & Chassagnard, 1977

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 1 ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, 16.iv.1993, sur figue cauliflore de *Ficus artocarpoides* (Lachaise & Guinée, alt. 725 m, Mifergui, lisière forêt-galerie du Gba, Harry) (alcool 100 pour ADN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Nigeria, Guinée (nouvelle localisation).

Lissocephala bergi Chassagnard & Tsacas, 1997

(in Chassagnard, Tsacas & Lachaise, 1997)

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 3 ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, 27.iv.1993, sur figues de *Ficus sur* ; 9 ♂ ♀ *idem* mais alt. 725 m, Guinée, alt. 625 m, 18.iv.1993, forêt, sur figues de *Ficus lutea* ; 12 Mifergui, 27.iv.1993, sur figues de *F. sur* près *F. ovata* ; 1 ♀, *idem* mais alt. 500 m, savane à buttes, 2.v.1993, sur figue de *Ficus glumosa* (Lachaise & Harry) (10 ♂ ♀ MNHN, le reste en alcool 100 pour ADN).
16.iv.1993, sur figues cauliflores de *Ficus artocarpoides* ; 57 ♂ ♀, *idem* mais alt. 1220 m, la source du Gouan, forêt de ravine, 17,

DISTRIBUTION. — Malawi ; Guinée, Côte d'Ivoire, Kenya, Afrique du Sud.

Lissocephala disjuncta Tsacas & Chassagnard, 1977

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 147 ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, 16-29.iv.1993, sur figues cauliflores de *Ficus artocarpoides* ; 12 ♂ ♀, *idem* mais 29.iv.1993, sur figues de *Ficus sur* (Lachaise & Harry) (14 ♂ ♀ MNHN, le reste en alcool 100 pour ADN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Guinée (nouvelle localisation).

Lissocephala nigroscutellata Tsacas, 1981

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 86 ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 725 m, Mifergui, lisière forêt-galerie du Gba, 16-29.iv.1993, sur figues cauliflores de *Ficus artocarpoides* ; 16 ♂ ♀, *idem* mais savane à buttes, 2-7.v.1993, sur figues de *F. glumosa* ; 14 ♂ ♀, *idem* mais alt. 1220 m, la source du Gouan, forêt de ravine, 17.iv.1993, sur figues de *Ficus sur* (Lachaise & Harry) (9 ♂ ♀ MNHN, le reste en alcool 100 pour ADN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Guinée (nouvelle localisation).

TABLEAU 4. Faune des Drosophilidae inféodés aux figues dans la région du mont Nimba. N : Nombre d'individus adultes capturés sur les figues ; (ex) : Nombre d'individus obtenus par émergence de figues. P : Piège appâté à la banane et fauchage sur figues au sol ; P. M. : Piège Malaise.

TABLE 4. Fauna of strictly fig-breeding Drosophilidae in the mount Nimba region. N: Number of individuals caught on figs (syconia); (ex): number of individuals reared from figs. P: banana-baited traps and sweeping above ground; P. M.: Malaise trap.

Espèces	Groupe	sur Ficus	N (ex)
Genre <i>Lissocephala</i>			
<i>L. ambigua</i> Tsacas & Chassagnard	<i>juncta</i>	<i>F. artocarpoides</i>	1
<i>L. bergi</i> Chassagnard & Tsacas	<i>juncta</i>	<i>F. artocarpoides</i>	12
		<i>F. glumosa</i>	1
		<i>F. lutea</i>	3
		<i>F. sur</i>	66
		<i>F. artocarpoides</i>	147
<i>L. disjuncta</i> Tsacas & Chassagnard	<i>juncta</i>	<i>F. artocarpoides</i>	12
<i>L. nigroscutellata</i> Tsacas	<i>juncta</i>	<i>F. artocarpoides</i>	86
		<i>F. glumosa</i>	16
		<i>F. sur</i>	14
<i>L. rasplusi</i> McEvey & Lachaise	<i>juncta</i>	<i>F. artocarpoides</i>	24
		<i>F. polita</i>	1
<i>L. subhorea</i> n. sp. Lachaise & Chassagnard	<i>juncta</i>	<i>F. lutea</i>	0 (15)
<i>L. couturieri</i> Tsacas & Lachaise	<i>sanu</i>	<i>F. glumosa</i>	170
<i>L. melanosanu</i> Tsacas	<i>sanu</i>	<i>F. artocarpoides</i>	12
		<i>F. glumosa</i>	33
		<i>F. ovata</i>	4
		<i>F. elasticoides</i>	6
		<i>F. glumosa</i>	3
		<i>F. lutea</i>	4
		<i>F. ovata</i>	2 (284)
<i>L. pulchra</i> Tsacas	<i>sanu</i>	<i>F. thoningii</i>	30
		<i>F. artocarpoides</i>	1
		<i>F. elasticoides</i>	19
		<i>F. glumosa</i>	62
		<i>F. lutea</i>	13
		<i>F. ovata</i>	4
		<i>F. sur</i>	2
TOTAL			1047
Genre <i>Drosophila</i>			
<i>D. abron</i> Burla	<i>fima</i>	<i>F. ovata</i>	1
		<i>F. sur</i>	48
		P	59
<i>D. abure</i> Burla	<i>fima</i>	<i>F. ovata</i>	0 (91)
		<i>F. sur</i>	1
<i>D. akai</i> Burla	<i>fima</i>	P	6
<i>D. alladian</i> Burla	<i>fima</i>	<i>F. ovata</i>	1
		P	10
		<i>F. elasticoides</i>	3
<i>D. dimitra</i> Tsacas	<i>fima</i>	P	6
<i>D. dyula</i> Burla	<i>fima</i>	<i>F. ovata</i>	1 (30)
<i>D. fima</i> Burla	<i>fima</i>	<i>F. sur</i>	4
		P. M.	1
		P	152
		<i>F. ovata</i>	6
<i>D. aff. fima</i> Burla	<i>fima</i>	<i>F. sur</i>	2
		<i>F. sur</i>	3
<i>D. iroko</i> Burla	<i>fima</i>	P	1
		<i>F. sur</i>	1
<i>D. kulango</i> Burla	<i>fima</i>	P. M.	1
		P	3
		<i>F. ovata</i>	1
<i>D. sycophila</i> Tsacas	<i>fima</i>	<i>F. ovata</i>	1
<i>D. (Sophophora)</i> sp.	<i>fima</i>	<i>F. lutea</i>	1
TOTAL			433

Lissocephala rasplusi McEvey & Lachaise, 1990

Fig. 40

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 24 ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, *idem* mais, 19.iv.1993, sur figues de *F. polita* (Lachaise & Harry) Guinée, alt. 725 m, Mifergui, lisière forêt-galerie du Gba, (MNHN).
16-29.iv.1993, sur figues cauliflores de *Ficus artocarpoides*; 1 ♀,

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Guinée (nouvelle localisation).

Lissocephala subhorea Lachaise & Chassagnard n. sp.

Fig. 43, 44

MATÉRIEL TYPE. — Holotype ♂, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 725 m, Mifergui, forêt, 10.v.1993, ex figue de *Ficus lutea*. Paratypes : 4 ♂ et 3 ♀ de même provenance que l'holotype (Lachaise & Harry) (MNHN).

LOCALITÉ TYPE. — Mifergui, mont Nimba, Guinée.

AUTRE MATÉRIEL EXAMINÉ. — 7 ♂ ♀ en alcool 100 pour ADN.

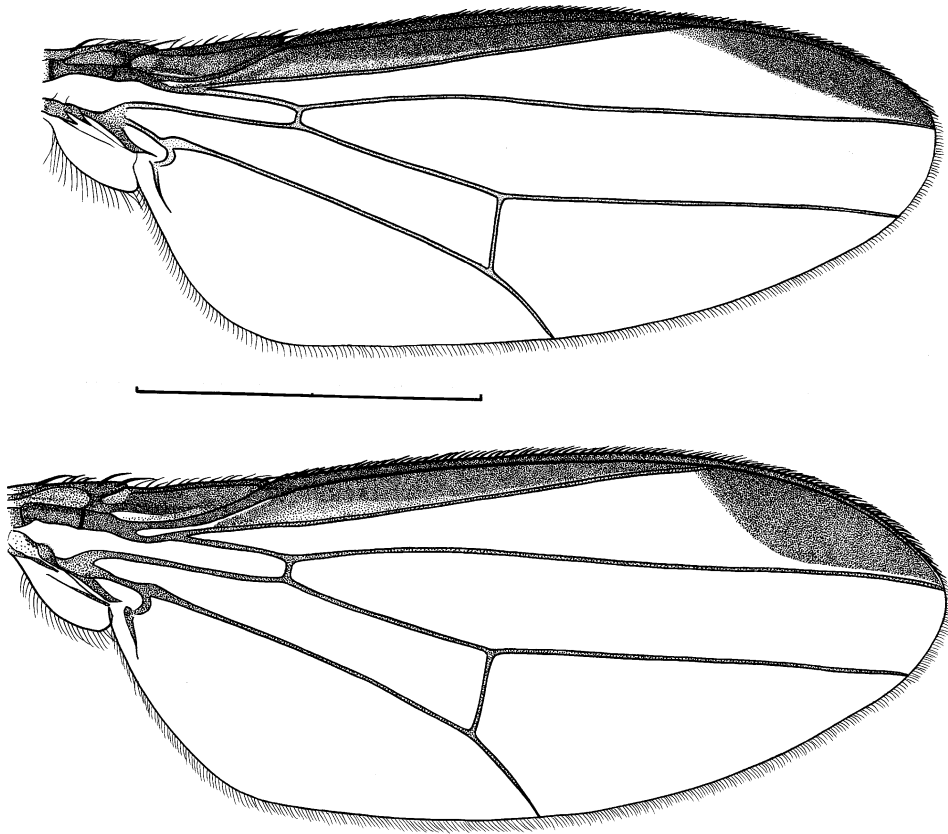


FIG. 43. Ailes de *Lissocephala*. *L. subhorea* Lachaise & Chassagnard n. sp. (haut) et *L. horea* Tsacas (bas).

FIG. 43. Wings of *Lissocephala*. *L. subhorea* Lachaise & Chassagnard n. sp. (above) and *L. horea* Tsacas (below).

DIAGNOSE. — Espèce proche de *Lissocephala horea* Tsacas dont elle se différencie principalement par les taches alaires et les terminalias mâles.

DESCRIPTION. — *Mâle*. *Tête* : front brun roux avec une bande antérieure claire, largeur de la tête : largeur du front = 2,3, largeur : hauteur du front = 1,2, soie orbitale proclinée (*or1*) : soie orbitale réclinée postérieure (*or3*) = 0,9. Face plus pâle, d'un roux grisâtre, carène triangulaire et large dans sa partie inférieure. Antennes roussâtres : flagelle long dépassant largement la carène, arista avec 5 branches supérieures (rarement 6) et 3 branches inférieures en plus de la fourche terminale. Jouvées étroites, œil : joue = 9,4.

Thorax : scutum roussâtre avec 8 rangées d'ac. Soies katépisternales, antérieure (*a*) : postérieure (*p*) = 0,7. Scutellum brun, soies scutellaires, basale (*b*) : apicale (*a*) = 0,7. Ailes : cellules *c* et r_1 brunes, r_{2+3} avec une tache brune au bord inférieur presque rectiligne, longeant la 3^{ème} section de la costale sur toute sa longueur et touchant à peine l'extrémité de la R4+5, *L* : *l* = 2,8, *C* = 1,5, *4v* = 1,9, *4c* = 1,3, *5x* = 1,1, *ac* = 2,9, frange de la section C3 = 96% de sa longueur (Fig. 43).

Abdomen noir luisant à reflets cuivrés.

Terminalia. Epandrium clair et étroit dorsalement, brun et s'élargissant fortement dans sa moitié ventrale, bord inférieur replié sur lui-même, bilobé et légèrement plissé. Il porte de longues soies éparses dans les deux-tiers postérieurs. Surstyles bruns, petits et étroits, portant chacun une dizaine de fortes soies. Cerques bruns, se rétrécissant ventralement, couverts de nombreuses longues soies. Hypandrium légèrement allongé, portant deux soies paramédianes très écartées, bord postérieur arrondi, bord antérieur confus latéralement, concave et dentelé en son milieu. Paramères antérieurs en vue latérale triangulaires avec 4 à 6 sensilles dans la partie apicale effilée. Paramères postérieurs *sensu* Tsacas & Lachaise, 1979 (phallus bifide?) fortement sclérifiés à peine recourbés dorsalement avec un léger renflement ventral dans leur tiers basal. Phallapodème étroit (Fig. 44).

Longueur du corps : 2,6 mm ; longueur de l'aile : 2,3 mm.

Femelle. Semblable au mâle. La tache alaire de la section *c3* diffère légèrement de celle du mâle en s'élargissant vers l'apex et en longeant ainsi la R₄₊₅ sur une plus grande longueur. *Tête*, largeur de la tête : largeur du front = 2,2, largeur : hauteur du front = 1,2, *or1* : *or3* = 0,9, œil : joue = 9,3. *Thorax*, soies katépisternales *a* : *p* = 0,7, soies scutellaires *b* : *a* = 0,7. Ailes, *L* : *l* = 2,7, *C* = 1,5, *4v* = 1,8, *4c* = 1,3, *5x* = 1,1, *ac* = 2,9, frange de la section C3 = 96% de sa longueur.

Terminalia : ovipositeur allongé, les plaques brunes ventrales portent chacune à l'apex un groupe d'une dizaine de soies serrées de longueurs inégales, ce groupe se prolonge antérieurement par une douzaine de longues et plus fortes soies, plus nombreuses à la base de l'ovipositeur. Dans sa partie dorso-apicale existe également un groupe d'une demi-douzaine de courtes soies.

Longueur du corps : 2,8 mm ; longueur de l'aile : 2,4 mm.

TAXONOMIE. — *L. subhorea*, à l'instar de *L. horea*, présente une combinaison de deux ensembles de caractères des terminalias mâles qui d'ordinaire caractérisent sans équivoque l'appartenance d'une espèce afrotropicale de ce genre soit au groupe *juncta* soit au groupe *sanu*. Ainsi, les surstyles des deux espèces affines sont de taille moyenne et portent de fortes soies dont l'agencement (tendance à l'alignement "en peigne") évoque celui des puissantes dents ordonnées des représentants du groupe *juncta*. Les surstyles des espèces du groupe *sanu* sont de très petite taille et dépourvus de soies importantes autres qu'une pilosité rare et éparse. Par ailleurs, *L. subhorea* et *L. horea* sont dépourvues de l'expansion digitale au tiers inférieur du bord postérieur de l'épandrium qui est une caractéristique essentielle des espèces du groupe *sanu*. En revanche, l'épandrium présente un bord inférieur replié sur lui-même qui apparaît de ce fait rembruni sur ses marges intérieures, un caractère commun dans le groupe *sanu*. *L. horea* avait jusque-là été considérée comme "non groupée".

Or, dans la reconstruction de l'arbre phylogénétique des *Lissocephala* africaines, Harry *et al.* (1998) ont montré que l'analyse de l'ADN mitochondrial (cytochrome *b*) regroupe *D. subhorea* n. sp. avec les espèces du groupe *juncta* quel que soit l'algorithme utilisé (matrice de distances ou maximum de parcimonie). *D. horea* n'a pas été analysée. Cependant, il importe de souligner que dans l'arbre phylogénétique cyt. *b* reconstruit par la méthode du maximum de parcimonie, 6 pas

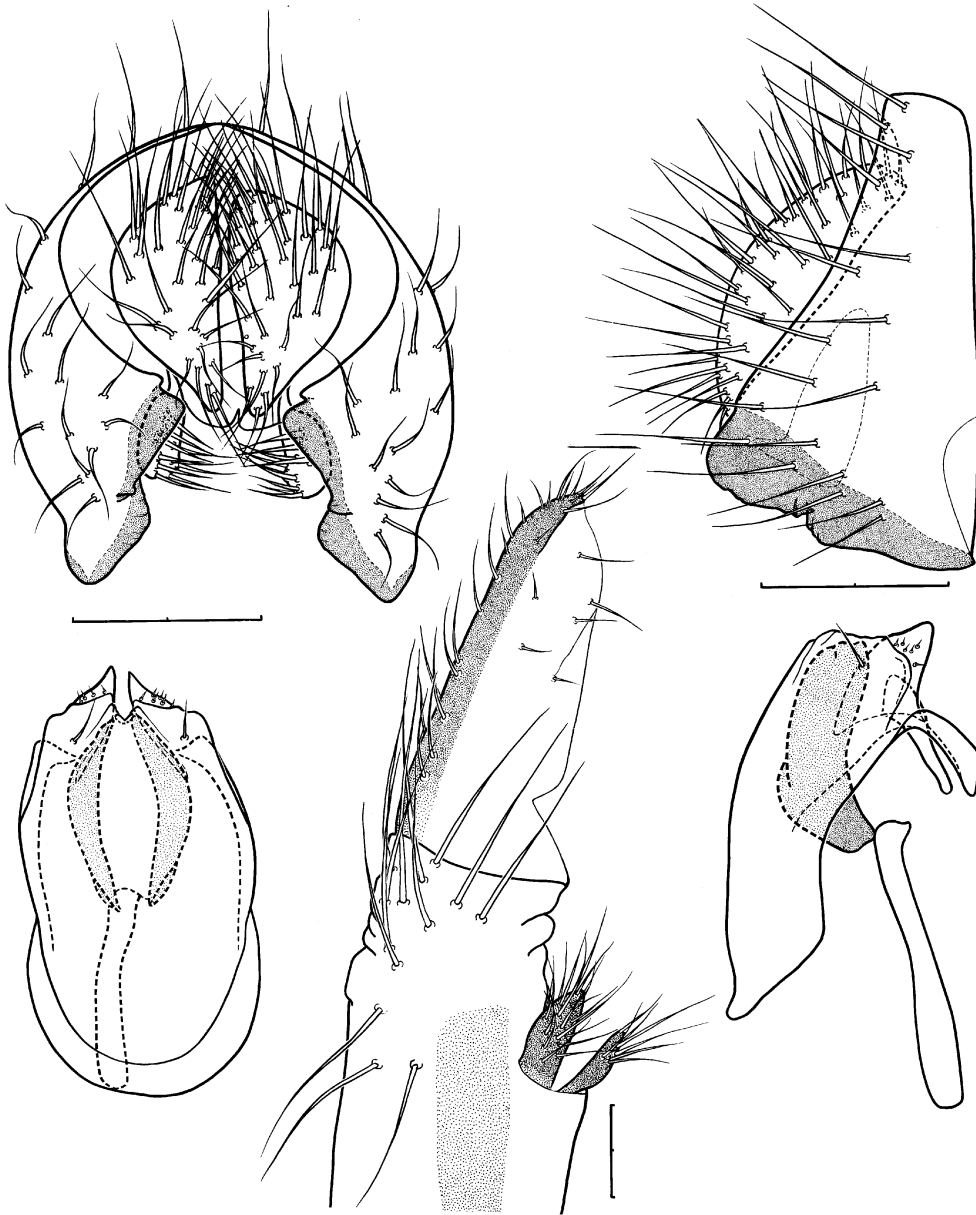


FIG. 44. *Lissocephala subhorea* Lachaise & Chassagnard n. sp. Terminalia mâle et femelle. ♂. (haut gauche) épandrium et organes annexes, vue caudale ; (haut droit), *idem*, vue latérale ; (bas gauche) hypandrium, phallus et organes annexes, vue ventrale ; (bas droit) *idem*, vue latérale. ♀. (bas milieu) ovipositeur. Echelles : 0,1 mm.

FIG. 44. *Lissocephala subhorea* Lachaise & Chassagnard n. sp. Male and female terminalia. ♂. (upper left) epandrium and associated structures, caudal view; (upper right), *idem*, lateral view; (lower left) hypandrium, phallus and associated structures, ventral view; (lower right) *idem*, lateral view. ♀. (lower median) ovipositor. Scales: 0.1 mm.

sont requis pour passer du nœud ancestral du clade des *Lissocephala* afrotropicaux au nœud regroupant *L. subhorea* et *L. rasplusi*. En revanche, 14 pas sont nécessaires pour passer de ce nœud ancestral à celui de l'ancêtre des autres espèces du groupe *juncta*. Or, c'est très exactement le même nombre de pas (14) qui séparent le nœud ancestral du clade de celui de l'ancêtre du groupe *sanu*. Ajouté à d'autres considérations détaillées dans Harry *et al.* (1998), il en résulte que *L. subhorea*

est sans doute l'espèce actuelle qui est demeurée la moins éloignée de l'ancêtre du clade des *Lissocephala* afrotropicales. Ces données moléculaires sont intéressantes dans la mesure où elles s'accordent avec ce que suggère la morphologie des terminalias. *L. subhorea* et *L. horea* seraient en quelque sorte "intermédiaires" entre les groupes *juncta* et *sanu*. Elles ne justifient cependant pas pour autant la création d'un troisième groupe. C'est pourquoi nous les considérons ici comme deux espèces appartenant au groupe *juncta* qui n'auraient atteint qu'un stade précoce de différenciation morphologique.

DISTRIBUTION. — Guinée.

ÉTYMOLOGIE. — Du latin, nom indiquant les affinités de cette espèce avec *L. horea* Tsacas.

REMARQUE. — Pour faciliter la comparaison de *L. subhorea* n. sp. avec *L. horea* Tsacas, nous donnons ici les dessins des terminalias et de l'aile de cette dernière espèce qui n'ont jamais été publiés (Fig. 43-45).

Groupe *sanu* Tsacas & Lachaise, 1979

Lissocephala couturieri Tsacas & Lachaise, 1979

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 170 ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 500 m, savane à buttes, 2.iv.1993, sur figues de *F. glumosa* (Lachaise & Harry) (1 ♂ 2 ♀ MNHN, le reste en alcool 100 pour ADN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Guinée (nouvelle localisation), Malawi.

Lissocephala melanosanu Tsacas, 1981

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 12 ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 725 m, Mifergui, lisière forêt-galerie du Gba, 16-29.iv.1993, 7.v.93, sur figues cauliflores de *Ficus artocarpoides* ; 2 ♂ 2 ♀, *idem* mais 28.iv.1993, sur figues de *F. ovata* ; 33 ♂ ♀, *idem* mais alt. 500 m, savane à buttes, 2.iv.1993, sur figues de *F. glumosa* (Lachaise & Harry) (1 ♂ MNHN, le reste en alcool 100 pour ADN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Guinée (nouvelle localisation).

Lissocephala pulchra Tsacas, 1981

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 284 ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 725 m, Mifergui, lisière forêt-galerie du Gba, 1-7.v.1993, ex figues au sol de *Ficus ovata* ; 2 ♀, *idem* mais alt. 765 m, 19.iv.1993 ; 4 ♂ ♀, *idem* mais alt. 625 m, 18.iv.1993, fauchage au sol sur figues de *Ficus lutea*, gros étrangleur enserrant rocher ; 6 ♀, *idem* mais alt. 1000 m, Haute Vallée du Gba, 25.iv.1993, sur figues de *Ficus elasticoides* ; 3 ♂ ♀, *idem* mais alt. 500 m, savane à buttes, 2.iv.1993, sur figues de *F. glumosa* ; 9 ♂ 21 ♀, *idem* mais alt. 460 m, Lola, 3.v.1993, fauchage sur *Ficus thonningii*, grand arbre fraîchement abattu couvert de milliers de sycones (Lachaise & Harry) (35 ♂ ♀ MNHN, le reste en alcool 100 pour ADN) ; 348 ♂ 168 ♀, Forêt de Taï, sud-ouest Côte d'Ivoire, iii.1983, sur sycones de *F. sansibarica macrosperma* (Lachaise) (en alcool) ; 247 ♂ ♀, Nkolbisson, Cameroun, 17.xi.1992, sur sycones de *F. exasperata* (Gibernau) (en alcool).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Guinée (nouvelle localisation), Cameroun (nouvelle localisation).

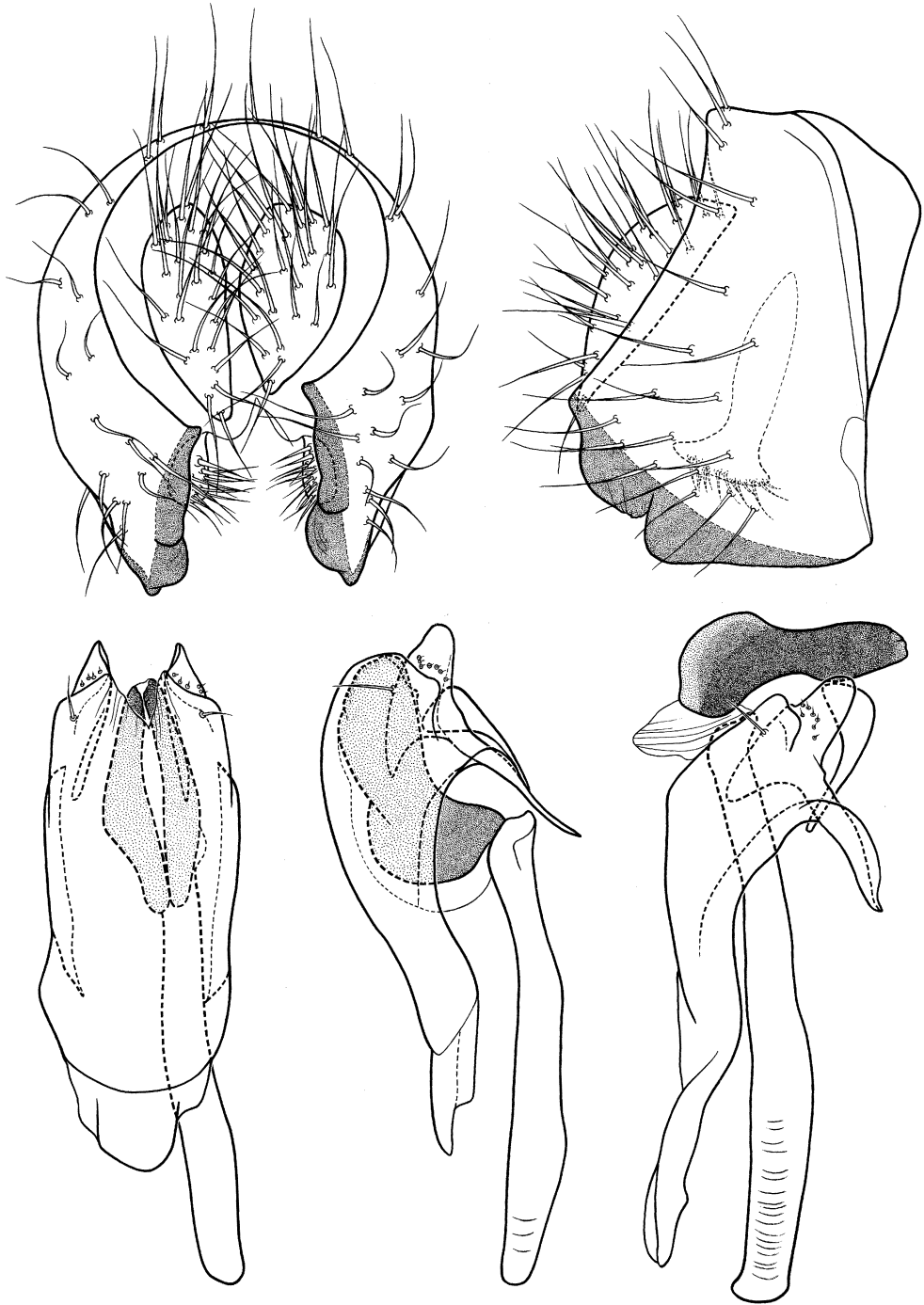


FIG. 45. *Lissocephala horea* Tsacas. Terminalias mâle. (haut gauche) épandrium et organes annexes, vue caudale ; (haut droit) *idem*, vue latérale ; (bas gauche) hypandrium, phallus et organes annexes, vue ventrale ; (bas milieu) *idem*, vue latérale. (bas droit) *idem*, en érection. Échelle : 0,1 mm.

FIG. 45. *Lissocephala horea* Tsacas. Male terminalia (upperleft) epandrium and associated structures, caudal view; (upper right) *idem*, lateral view; (lower left) hypandrium, phallus and associated structures, ventral view; (lower median) *idem*, lateral view. (lower right) *idem*, in erection. Scale: 0.1 mm.

Lissocephala sanu Burla, 1954

Fig. 40

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 6 ♂ 13 ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, alt. 1000 m, Haute Vallée du Gba, sur figues sur arbre de *Ficus elasticoides* 25.iv.1993 ; 11 ♂ 31 ♀, *idem* mais alt. 500 m, savane à buttes, 1-7.v.1993, sur figues de *F. glumosa* ; 12 ♀, *idem* mais 27.iv.1993 ; 5 ♂ 3 ♀, *idem* mais alt. 725 m, Mifergui, 1.v.1993, capturée directement sur sycones de *F. glumosa* en phase

mâle ; 4 ♀, *idem* mais 28.iv.1993 sur figues de *F. ovata* ; 2 ♀, *idem* mais sur figues de *F. sur* ; 1 ♀, *idem* mais sur figues sur arbre de *Ficus artocarpoides* ; 13 ♂ ♀, *idem* mais alt. 625 m, 18.iv.1993, par fauchage sur figues au sol de *Ficus lutea* (Lachaise & Harry) (MNHN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Guinée (nouvelle localisation).

Les dix espèces de *Lissocephala* provenant du mont Nimba (y compris la nouvelle espèce décrite ici) ont été utilisées dans les études apportant la preuve moléculaire de l'homoplasie des syndromes adaptatifs. Cinq d'entre elles présentent le syndrome L (*L. ambigua*, *L. couturieri*, *L. melanosanu*, *L. nigroscutellata* et *L. sanu*), trois le syndrome M (*L. bergi*, *L. pulchra* et *L. subhorea* n. sp.) et deux le syndrome S (*L. disjuncta* et *L. rasplusi*). Outre la découverte d'une espèce nouvelle, *L. subhorea*, sur *F. lutea*, cette prospection "figuiers" du mont Nimba a permis d'observer la présence de respectivement 7 et 6 espèces de *Lissocephala* (dont 4 communes) sur les sycones de deux espèces de *Ficus*, *F. artocarpoides* et *F. glumosa*, qui n'avaient jusque là fourni aucune *Lissocephala* sur la totalité de la région afrotropicale.

L'exploitation des sycones de *F. ovata* comme gîte larvaire de *L. pulchra*, déjà observée dans la forêt planitiaire de Taï, s'est trouvée confirmée sur le mont Nimba, l'une et l'autre forêts faisant partie d'un ensemble forestier plus ou moins continu. Cependant, le trait le plus remarquable de *Lissocephala pulchra* est son aptitude à générer des pullulations (larves et/ou adultes) sur une diversité de figuiers, un phénomène inhabituel dans un genre rassemblant des espèces aussi spécialisées. Ainsi, sur le mont Nimba un échantillon de sycones au sol de *F. ovata* (Collecte du 01.v.1993) a fourni par émergence un échantillon de 284 individus de *L. pulchra*. Dans la forêt de Taï, Lachaise (non publié) rapporte la capture de 516 imagos de *L. pulchra* sur sycones de *F. sansibarica macrosperma* en une heure de collecte (iii.1983), et du Cameroun, Gibernau (comm. pers.) nous a aimablement rapporté un échantillon de 247 imagos capturés sur *F. exasperata*, tous attribuables à *L. pulchra*. Ces pullulations ne sont pas sans rappeler celles de l'espèce orientale *L. powelli* sur les crabes rouges terrestres de l'île Christmas évoquées par Carson (1974). La sex-ratio n'est pas précisée dans l'échantillon du Nimba, mais celui de Taï a fourni 348 mâles sur 516 individus soit deux fois plus de mâles que de femelles, un biais de la sex-ratio rare dans les populations naturelles de drosophiles.

Par ailleurs, quelques observations écologiques originales ont été faites sur les *Lissocephala* du Nimba. Les *Lissocephala* exploitent les sycones de *Ficus* pour deux raisons différentes (quoique non exclusives), soit comme territoire d'accouplement, soit comme site de ponte. Il apparaît de plus en plus clairement que l'un ne doit pas être confondu avec l'autre. Le nombre d'espèces de *Lissocephala* capturées sur les sycones d'une espèce de *Ficus* donnée est généralement très supérieur au nombre d'espèces qui se reproduisent effectivement dans leur cavité florale (Tableaux 5, 6). De fait, si l'on ne tient compte que des gîtes larvaires attestés dans toute l'Afrique de l'Ouest (Nimba, Taï, Lamto), il apparaît que quatre espèces du Nimba n'ont jusqu'à présent été obtenues chacune par émergence que d'une seule espèce de *Ficus*-hôte et cinq des six espèces sympatriques restantes du Nimba de deux figuiers-hôtes seulement chacune. Notons que *L. bergi*, une espèce à très vaste distribution géographique, n'a jamais encore été obtenue par émergence d'aucun sycone en Afrique de l'Ouest. En dehors du bloc forestier guinéen, elle n'est connue pour se reproduire que dans les sycones de deux figuiers, *F. sur* et *F. ingens*, en Afrique du Sud (Harry *et al.* 1997). La question reste donc ouverte de savoir si les espèces de *Lissocephala* qui pondent dans les ostioles de figues (syndrome S) exploitent un éventail de figuiers-hôtes plus restreint, autrement dit sont plus spécialisées encore, que celles qui pondent dans une partie ou l'autre des tunnels d'Agaonides (syndromes M et L). Pour ces dernières, l'hypothèse que nous formulons par ailleurs (Harry *et al.* 1998) selon laquelle l'allongement du postabdomen des femelles de *Lissocephala* devrait accroître le nombre de figuiers-hôtes exploitables, ajoutant les sycones à paroi épaisse aux sycones à paroi mince, n'apparaît pas encore démontrée sur la base des seules émergences.

TABLEAU 5. Répartition des captures des 10 espèces de *Lissocephala* (Dipt., Drosophilidae) sur 8 espèces de *Ficus* de la région du mont Nimba. La seconde ligne précise le groupe d'espèces (groupe *sanu* ou groupe *juncta*) auquel appartient l'espèce de *Lissocephala*. La troisième ligne indique le syndrome adaptatif L, M ou S (suite coordonnée de caractères morphologiques et comportementaux) propre à chaque espèce, tels qu'ils sont définis in Lachaise & McEvey (1990) et Harry et al. (1998). Les noms d'espèces de *Lissocephala* traduisent la présence d'individus adultes ; lorsque la ponte et le développement larvaire ont pu être attestés sur le figuier en question dans la région du Nimba, le nom de la *Lissocephala* concernée apparaît en gras.

TABLE 5. Distribution of 10 *Lissocephala* species (Dipt., Drosophilidae) on 8 species of *Ficus* in the mount Nimba region. The second line specifies the species group (either *juncta* or *sanu* groups) to which the species is assigned. The third line indicates the adaptive syndrome L, M or S (coordinated suite of morphological and behavioural traits) characterizing each species as defined in Lachaise & McEvey (1990) and Harry et al. (1998). The *Lissocephala* species name indicates the presence of the species as adults on figs; whenever oviposition and larval growth could be assessed on the relevant *Ficus*, the *Lissocephala* species name appears in bold.

Ficus	Lissocephala									
	sanu	juncta	sanu	juncta	sanu	juncta	sanu	juncta	juncta	juncta
	L	L	L	L	L	M	M	M	S	S
<i>polita</i>										<i>rasplusi</i>
<i>sur</i>	<i>sanu</i>	<i>nigroscutellata</i>				<i>bergi</i>			<i>disjuncta</i>	
<i>artocarpoides</i>	<i>sanu</i>	<i>nigroscutellata</i>	<i>melanosanu</i>	<i>ambigua</i>		<i>bergi</i>			<i>disjuncta</i>	<i>rasplusi</i>
<i>glumosa</i>	<i>sanu</i>	<i>nigroscutellata</i>	<i>melanosanu</i>		<i>couturieri</i>	<i>bergi</i>	<i>pulchra</i>			
<i>ovata</i>	<i>sanu</i>		<i>melanosanu</i>				<i>pulchra</i>			
<i>lutea</i>	<i>sanu</i>					<i>bergi</i>	<i>pulchra</i>	<i>subhorea</i>		
<i>elasticoides</i>	<i>sanu</i>						<i>pulchra</i>			
<i>thoningii</i>							<i>pulchra</i>			

Maintenant, si l'on tient compte de la diversité des *Ficus* dont les sycones ont fourni des captures de *Lissocephala* adultes, cette corrélation semble vérifiée, le nombre moyen de *Ficus* exploités pour l'Afrique de l'Ouest (Nimba, Taï, Lamto) passant de 2,5 chez les *Lissocephala* de type S, à 3,66 chez les espèces de type M puis à 4,8 chez celles de type L. Il semble que les exigences des *Lissocephala* en terme de "territoire d'accouplement" lié à un comportement de Lek (voir Shelly & Whittier 1997 pour la notion de Lek chez les insectes) soient moindres que leurs exigences en terme de site de ponte. Cependant, les espèces de *Lissocephala* du Nimba comme de l'ensemble de la région afrotropicale n'utilisent pas la surface de substrats sphériques autres que des figues, ce qui suggère un certain niveau de stimulation trophique préalable à la rencontre des sexes.

Une autre observation inédite concerne le comportement de *L. sanu* sur les sycones de *F. ovata* du Nimba. À la différence des figues de nombreuses espèces de *Ficus*, celles de *F. ovata* exhalent une odeur âcre à la fois puissante et très particulière au point que la présence de ce figuier en fin de maturation florale s'identifie souvent d'abord à l'odeur. Des femelles de *L. sanu* ont été observées sortant à la queue leu leu du tunnel d'Agaonide d'un même sycone de ces *F. ovata* en phase mâle terminale ; après ouverture du sycone, d'autres femelles se trouvaient dans la cavité de celui-ci. Il s'agit là de la première observation d'adultes de *Lissocephala* pénétrant et sortant de la cavité de sycones. De toute évidence, il n'est pas question ici d'une émergence sinon l'espèce de *Lissocephala* concernée aurait dû pondre quelques semaines auparavant dans l'ostiole de la figue et les femelles concernées auraient dû avoir un postabdomen court. Or, cette espèce était bien *L. sanu* dont la femelle présente invariablement un comportement de ponte complexe, séquentiel, avec introduction réitérée d'un postabdomen très long et télescopique depuis l'extérieur du sycone et dépôt d'œufs au fond du tunnel au niveau de l'inflorescence (Lachaise 1977). Toutes les observations, sans exception, faites sur les *Lissocephala* concourent à montrer que ce sont les larves en fin de troisième stade qui quittent le sycone ou tombent avec lui sur le sol où elles s'empupent. Les femelles de *L. sanu* du Nimba pénètrent donc et ressortent de la cavité du sycone de *F. ovata* qu'elles ne semblent pas exploiter comme gîte larvaire, mais simplement comme ressource alimentaire. En effet, seule *L. pulchra* a été obtenue par émergence des sycones de *F. ovata* sur le Nimba. Là encore, la confusion ne doit pas être faite entre ressource-hôte pour les larves et ressource alimentaire pour les adultes. Les sites de repos nocturne de ces derniers diffèrent également des sites

TABLEAU 6. Recensement des *Ficus* exploités par les dix espèces de *Lissocephala* du mont Nimba dans le bloc forestier guinéen à l'ouest de la trouée du Bénin en Afrique occidentale. Les espèces de *Lissocephala* de Taï et de Lamto non retrouvées sur le Nimba ne sont pas rapportées ici. Lorsque la ponte et le développement larvaire ont pu être attestés, le figuier-hôte est indiqué en gras, sinon les noms de *Ficus* traduisent la capture d'imagos de *Lissocephala* sur les sycones.

TABLE 6. Census of *Ficus* exploited by the 10 *Lissocephala* species recorded from mount Nimba in the rainforest block to the west of the Dahomey gap in western Africa. *Lissocephala* species of Taï and Lamto not found on Nimba are not reported here. Whenever *Lissocephala* oviposition and larval growth could be assessed on the relevant *Ficus*, the host fig name appears in bold; otherwise it indicates records of *Lissocephala* adults on syconia.

<i>Lissocephala</i>	NIMBA Guinée	TAÏ Côte d'Ivoire	LAMTO Côte d'Ivoire
<i>L. ambigua</i>	<i>F. artocarpoides</i>		<i>F. vallis-choudae</i> <i>F. sycomorus</i> <i>F. trichopoda</i> <i>F. sycomorus</i>
<i>L. bergi</i>	<i>F. artocarpoides</i> <i>F. glumosa</i> <i>F. lutea</i> <i>F. sur</i>		<i>F. sycomorus</i>
<i>L. couturieri</i>	<i>F. glumosa</i>		<i>F. sur</i>
<i>L. disjuncta</i>	<i>F. artocarpoides</i> <i>F. sur</i>		<i>F. sur</i> <i>F. vallis-choudae</i>
<i>L. melanosanu</i>	<i>F. artocarpoides</i> <i>F. glumosa</i> <i>F. ovata</i>	<i>F. kamerunensis</i> <i>F. lyrata</i> <i>F. sansibarica</i>	
<i>L. nigroscutellata</i>	<i>F. artocarpoides</i> <i>F. glumosa</i> <i>F. sur</i>		<i>F. vallis-choudae</i> <i>F. sur</i>
<i>L. pulchra</i>	<i>F. ovata</i> <i>F. elasticoides</i> <i>F. glumosa</i> <i>F. lutea</i> <i>F. thonningii</i>	<i>F. ovata</i> <i>F. sansibarica</i>	
<i>L. rasplusi</i>	<i>F. artocarpoides</i> <i>F. polita</i>		<i>F. polita</i>
<i>L. sanu</i>	<i>F. artocarpoides</i> <i>F. elasticoides</i> <i>F. glumosa</i> <i>F. lutea</i> <i>F. ovata</i> <i>F. sur</i>		<i>F. sur</i> <i>F. vallis-choudae</i> <i>F. platyphylla</i>
<i>L. subhorea</i>	<i>F. lutea</i>		

précédents. Ainsi, nous avons observé des groupes d'au moins six adultes *Lissocephala* au repos sur la face inférieure des feuille de *F. ovata* pendant la période nocturne.

La nouvelle espèce du Nimba, *L. subhorea*, n'a été obtenue que par émergence de sycones de *F. lutea*. Cette *Lissocephala* est étroitement apparentée, comme son nom l'indique, à *L. horea*, une autre espèce rare de la forêt de Taï au sud-ouest de la Côte d'Ivoire, où son seul gîte larvaire connu est *F. saussureana* (Harry et al. 1997). À cet égard, il est sans doute intéressant de souligner que les deux figuiers-hôtes de *L. horea* et *L. subhorea* appartiennent, d'un point de vue taxonomique, l'un et l'autre à la

même sous-section *Galoglychia*. Or, les espèces affines de *Lissocephala* qui présentent toutes deux le syndrome adaptatif M, – et pourraient être les représentants actuels les moins éloignés du rameau ancestral du clade des *Lissocephala* afrotropicaux (voir la section taxonomie de la description) –, ont peut-être en commun des caractéristiques biologiques en relation avec des particularités morphologiques ou chimiques des sycones de cette sous-section de *Ficus*.

LES ESPÈCES DE *DROSOPHILA* DU GROUPE *FIMA* DU NIMBA

Sur les 23 espèces connues dans le groupe *Drosophila fima* (Lachaise & Chassagnard 2002), dix espèces ont été retrouvées dans l'échantillon 1993 du Nimba. Des individus appartenant à deux autres espèces non identifiées sont aussi mentionnés. Dans les collectes 1973, 1974 et 1976, Lachaise (1989) rapportait la présence de sept de ces espèces sur le versant sud du Nimba en Côte d'Ivoire, ainsi que d'une huitième espèce, *D. aloma* Tsacas, que nous ne rapportons pas ici faute d'avoir pu réanalyser ce matériel.

Genre ***DROSOPHILA*** Fallén, 1823

Sous-Genre ***Sophophora***

Groupe ***fima*** Burla, 1954

Drosophila abron Burla, 1954

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 1 ♀, mont Nimba sud, Côte d'Ivoire, Yalé, vallée du Yiti, alt. 360 m, viii-1973 ; 1 ♀, *idem* mais lisière prairie d'altitude et de la forêt basse à *Parinari excelsa* (Chrysobalanaceae), alt. 1300 m, ix-1973 ; 1 ♀, *idem* mais alt. 1310 m ; 2 ♀, *idem* mais alt. 1340 m ; 4 ♀, *idem* mais alt. 1415 m ; 1 ♀, *idem* mais alt. 1350 m, 1974 ; 41 ♀, *idem* mais alt. 390 m, iv-1976 ; 5 ♀, *idem* mais alt. 650 m ; 1 ♀, *idem* mais alt. 720 m ; 1 ♀, *idem* mais alt. 820 m ; 1 ♀, *idem* mais alt. 1300 m (Lachaise) (MNHN). Mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, la source du Gouan, alt. 1220 m., iv-1993 : 1 ♂ fauché sur figues de *F. ovata* et 48 ♂ ♀ fauchés sur sycones de *F. sur*, échantillon en alcool (Lachaise & Harry) (4 ♀ MNHN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Cameroun, Centrafrique, Guinée (nouvelle localisation), Kenya, Tanzanie.

Drosophila abure Burla, 1954

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 50 ♂ 41 ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, 725 m., 01-v-1993, ex figues de *F. ovata* (échantillon 43bis) ; 1 ♀, *idem* mais la source du Gouan, alt. 1220 m, 17-iv-1993, sur figue de *F. sur* (coll. Lachaise & Harry) (alcool pour ADN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Congo, Guinée (nouvelle localisation).

Drosophila akai Burla, 1954

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 4 ♂, mont Nimba sud, Côte d'Ivoire, alt. 390 m, iv-1976 ; 2 ♂, *idem* mais alt. 650 m (Lachaise) (MNHN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Cameroun, Gabon, Centrafrique, Ouganda, Tanzanie.

Drosophila alladian Burla, 1954

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 7 ♂, mont Nimba sud, Côte d'Ivoire, alt. 390 m, iv-1976 ; 3 ♂, *idem* mais alt. 650 m (Lachaise) (MNHN). 1 ♂, mont Nimba, région nord-nord-ouest, Guinée, Mifergui, alt. 725 m., 24-iv-1993, sur figue de *F. ovata* (Lachaise & Harry) (MNHN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Guinée (nouvelle localisation), Cameroun, São Tomé, Centrafrique, Ouganda, Tanzanie, Madagascar.

Drosophila dimitra Tsacas, 1981

(in Tsacas & Lachaise, 1981)

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 3 ♂, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, forêt-galerie du haut Gba, alt. 1000 m, 24-iv-1993, sur sycones de *F. elasticoides* (Lachaise & Harry) (MNHN).

DISTRIBUTION. — Cameroun (ouest) ; Guinée (nouvelle localisation), Burundi, SE Zaïre (Shaba).

TAXONOMIE. — Elle fait partie du complexe *dyula* dont les mâles ont les tarsi antérieurs modifiés.

ÉCOLOGIE. — Cette capture sur *Ficus* est intéressante car jusque-là *D. dimitra* ne pouvait être rapportée à une espèce particulière de *Ficus*, ni même aux *Ficus* en général, car elle n'avait été capturée dans les autres localités qu'au piège lumineux et dans des pièges appâtés à la banane.

Drosophila dyula Burla, 1954

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 1 ♂, mont Nimba sud, Côte d'Ivoire, alt. 1310 m, ix-1973, piège banane ; 1 ♂, *idem* mais alt. 1350 m, 1974 ; 2 ♂ 2 ♀, mont Nimba, Guinée, alt. 820 m, 4-v-1976 (Lachaise) (MNHN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Guinée (nouvelle localisation), Cameroun, Centrafrique, Zaïre.

TAXONOMIE. — Elle fait partie des représentantes du complexe *dyula* dont les mâles ont les tarsi antérieurs modifiés.

Drosophila fima Burla, 1954

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 2 non sexés (n.s.), mont Nimba sud, Côte d'Ivoire, Yalé, vallée du Yiti, alt. 360 m, ix-1973 ; 1 n.s., *idem* mais alt. 1300 m, x-1973 ; 11 n.s., *idem* mais alt. 1310 m ; 1 n.s., *idem* mais alt. 1415 m ; 21 n.s., *idem* mais alt. 1350 m, 1974 ; 63 n.s., *idem* mais alt. 390 m, iv-1976 ; 38 n.s. *idem* mais alt. 650 m ; 1 n.s., *idem* mais alt. 720 m ; 4 n.s., *idem* mais alt. 820 m ; 3 n.s., *idem* mais alt. 850 m ; 7 n.s., *idem* mais alt. 1300 m (Lachaise) (MNHN). 30 ♂ ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 725 m., 01-v-1993, ex figues de *F. ovata* (échantillon 43bis) ; 1 ♀, *idem* mais fauchée sur figue de *F. ovata* ; 4 ♂, *idem* mais alt. 1200 m, 17-iv-1993, fauchés sur figues de *F. sur* ; 1 ♂, piège Malaise, alt. 725 m, Mifergui, 27-iv-1993 (Lachaise & Harry) (4 ♂ 1 ♀ MNHN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Guinée (nouvelle localisation), Nigeria, Cameroun, Centrafrique, Gabon, São Tomé, Congo, Burundi, Tanzanie, Malawi, Afrique du Sud (Natal).

Drosophila* aff. *fima Burla, 1954

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 6 ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, Mifergui, alt. 725 m., 24-iv-1993, sur figues de *F. ovata* ; 1 ♂ 1 ♀, *idem* mais alt. 1200 m, 17-iv-1993, sur sycones de *F. sur* (Lachaise & Harry) (MNHN).

DISTRIBUTION. — Guinée.

Drosophila iroko Burla, 1954

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 1 ♀, mont Nimba sud, Côte d'Ivoire, vallée du Yiti, alt. 390 m, iv-1976, piège banane (Lachaise) (MNHN). 3 ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 1220 m, la source du Gouan, iv-1993, fauchage sous-bois sur figues de *F. sur* (Lachaise & Harry) (1 ♀ MNHN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Guinée (nouvelle localisation), Tanzanie.

Drosophila kulango Burla, 1954

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 3 ♀, mont Nimba sud, Côte d'Ivoire, Vallée du Yiti, alt. 390 m, iv-1976, piège banane (Lachaise) (MNHN). 1 ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 725 m, iv-1993, fauchage sur sycones de *F. sur* ; 1 ♀, *idem* mais piège Malaise. (Lachaise & Harry) (alcool).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Guinée (nouvelle localisation), Gabon, São Tomé, Centrafrique, Tanzanie.

Drosophila sycophila Tsacas, 1981

(in Tsacas & Lachaise, 1981)

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 1 ♂, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, Mifergui, alt. 725 m, 24-iv-1993, sur figue de *Ficus ovata* (Lachaise & Harry) (MNHN).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire ; Guinée (nouvelle localisation), Cameroun, Centrafrique, Gabon.

ÉCOLOGIE. — Capturée sur six espèces de *Ficus* dans la partie ouest et centre-ouest de l'Afrique, *D. sycophila* n'a jusqu'à présent été obtenue par émergence que d'une seule d'entre elles, *F. wildemaniana* au Gabon (Tsacas & Lachaise 1981).

***Drosophila (Sophophora)* sp.**

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 1 ♀, mont Nimba nord-nord-ouest, Guinée, alt. 625 m, 16-iv-1993, fauchage sur figues de *Ficus lutea* (Lachaise & Harry) (MNHN).

DISTRIBUTION. — Guinée.

LES CURCULIONIDAE (OMOPHORUS ET CURCULIO) SYCOPHILES

BIOLOGIE DES CURCULIONIDAE DES FIGUES

Dans le genre *Omophorus* Schönherr (Omophorinae), *Omophorus stomachosus* Boheman était connu des agronomes de langue anglaise, comme le "Fig-weevil". C'est un Charançon qui cause des dégâts aux sycones de *Ficus sycomorus* en Afrique de l'Est (Haines 1927). Quelques exemplaires de cette espèce ont été récoltés sur *F. sycomorus* en Côte d'Ivoire par l'une d'entre nous (H. P.) ; d'autres espèces du même genre ont été récoltées sur diverses espèces de *Ficus* en Afrique du Sud, au Malawi et en Tanzanie. Au Nimba, une espèce d'*Omophorus* a été trouvée sur *F. lutea*. Les *Omophorus* font tout leur développement à l'intérieur des figues. On peut les trouver à l'intérieur des sycones, à l'état imaginal, avant leur sortie.

Quelques données ponctuelles dans la bibliographie (Marshall 1906, 1932 ; Hoffmann 1962a, b, pour la région afrotropicale, Maxwell-Lefroy & Howlett 1909 ; Heller 1927 ; Williams 1932 ; Pajni & Singh 1986 pour la région orientale), signalaient que quelques espèces appartenant au genre *Curculio* (sous-famille des Curculioninae) avaient été collectées sur diverses espèces de *Ficus*. Des récoltes et des observations sur le terrain en Côte d'Ivoire nous ont conduit, en découvrant de nouvelles espèces de ce genre, à mettre en évidence une radiation (35 espèces) du genre *Curculio* sur le genre *Ficus*, en région tropicale (Perrin 1992a, b). On connaissait déjà la radiation du genre *Curculio* sur l'ensemble botanique des Fagales en région holarctique (47 espèces).

Depuis, la découverte lors d'une mission en Guinée au mont Nimba en 1993 d'une vingtaine de nouvelles espèces du genre *Curculio* récoltées sur *Ficus* (Tableaux 7, 8), ainsi que des récoltes faites par des collègues entomologistes en Afrique de l'Est et en Afrique du Sud, nous permettent d'affirmer maintenant que la radiation sur les *Ficus* dépasse par son ampleur celle observée sur les Fagales. Plus récemment, Zimmermann (1994) et Howden (comm. pers.) ont aussi observé la présence de *Curculio* sur les sycones de *Ficus* australiens ; Pajni & Talwar (1994) ont signalé une nouvelle espèce en Inde. En région afrotropicale, de nombreuses espèces de *Ficus* (sur les 105 espèces reconnues par Berg 1990b) restent à explorer avec cette préoccupation. En ce qui concerne la région orientale, un grand nombre d'espèces de *Curculio* ont été décrites, sans aucune indication de plantes-hôtes. Il y a donc de grandes possibilités que la radiation du genre *Curculio* sur le genre *Ficus* soit plus importante encore.

Précisons que, à la différence des *Omophorus*, les *Curculio* n'accomplissent pas tout leur développement dans les sycones. Les larves au dernier stade quittent les figues mûres tombées au sol, s'enfoncent dans la terre où elles se nymphosent.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il semble que le genre *Omophorus* soit plus largement répandu en Afrique orientale et australe (et peu fréquent en Afrique occidentale), alors que le genre *Curculio* est abondant et diversifié en Afrique de l'Ouest (et moins répandu en Afrique de l'Est et au sud du continent).

LES CURCULIO DES FIGUES DU NIMBA

La faune des *Curculio* inféodés aux figues dans la région du mont Nimba est récapitulée dans les tableaux 7, 8. Le Tableau 7 précise l'appartenance et le sexe des 514 individus capturés en avril-mai 1993. Le Tableau 8 donne la répartition des captures des 22 espèces de *Curculio* recensées pendant cette période sur 7 espèces de *Ficus* en fructification de la région du mont Nimba. Sur les 22 espèces formellement reconnues dans cette collection, cinq seulement correspondent à des espèces connues auparavant. Quatre espèces nouvelles sont décrites dans le présent travail. Il reste 13 espèces, très vraisemblablement nouvelles, à décrire. Les effectifs sont très inégaux selon les espèces, allant de un seul et unique individu à quelque 129 spécimens pour *Curculio* n. sp. 12. Les figuiers ont fourni un nombre très variable d'espèces de *Curculio* (captures d'imagos). Douze espèces de charançons des figues ont été recensées sur *Ficus thonningii*, quatre sur *F. lutea* et *F. glumosa*, deux sur *F. sur* et *F. elasticoides* et une seule sur *F. exasperata* et *F. ovata*. Curieusement deux des trois espèces de *Ficus* ayant livré la faune de *Curculio* la plus diversifiée sont des figuiers produisant de très nombreux sycones de petite taille (*F. thonningii* et *F. glumosa*), alors que deux des trois figuiers localement "pauvres" en *Curculio* produisent des sycones relativement moins nombreux et de grande taille (*F. sur* et *F. ovata*). Bien que provisoires, ces données suggèrent qu'une relation pourrait exister entre fragmentation de la ressource et diversité en Curculionides.

TABLEAU 7. Faune des Curculionidae inféodés aux figues dans la région du mont Nimba. N : Nombre d'individus adultes capturés sur les figues ; (ex) : émergence de figues attestée. L'*Omophorus* de *F. lutea* n'est pas mentionné dans le tableau.

TABLE 7. Fauna of strictly fig-breeding weevils (Curculionidae) in the mount Nimba region. N: Number of adult fig weevils caught on figs; (ex): fig rearing assessed. The *Omophorus* species recorded on *Ficus lutea* figs is not mentioned here.

Espèces de <i>Curculio</i>	sur <i>Ficus</i>	N (♂/♀)
<i>C. lamottei</i> n. sp. Perrin	<i>F. glumosa</i>	5 (3 ♂ 2 ♀)
<i>C. glumosae</i> n. sp. Perrin	<i>F. glumosa</i>	16 (11 ♂ 5 ♀)
<i>C. sycophilus</i> Perrin	<i>F. glumosa</i>	17 (6 ♂ 11 ♀)
<i>C. rubican</i> Perrin	<i>F. exasperata</i>	1 ♂
	<i>F. glumosa</i>	5 (3 ♂ 2 ♀)
	<i>F. lutea</i>	16 (7 ♂ 9 ♀)
	<i>F. thoningii</i>	31 (11 ♂ 20 ♀)
<i>C. sp. 5</i> n. sp. Perrin	<i>F. elasticoides</i>	2 (1 ♂ 1 ♀)
<i>C. sp. 6</i> n. sp. Perrin	<i>F. elasticoides</i>	2 ♀
<i>C. congoanus</i> (Hustache)	<i>F. sur</i>	2 (1 ♂ 1 ♀) <i>idem</i> Lamto
<i>C. lachaisei</i> Perrin	<i>F. sur</i>	3 (2 ♂ 1 ♀)
<i>C. sp. 9</i> n. sp. Perrin	<i>F. ovata</i>	2 (1 ♂ 1 ♀ ex)
<i>C. sp. 10</i> n. sp. Perrin	<i>F. thoningii</i>	124 (86 ♂ 38 ♀)
<i>C. sp. 11</i> n. sp. Perrin	<i>F. thoningii</i>	9 ♀
<i>C. sp. 12</i> n. sp. Perrin	<i>F. thoningii</i>	129 (74 ♂ 55 ♀)
<i>C. sp. 13</i> n. sp. Perrin	<i>F. thoningii</i>	117 (71 ♂ 46 ♀)
<i>C. sp. 14</i> n. sp. Perrin	<i>F. thoningii</i>	1 ♀
<i>C. rasplusi</i> Perrin	<i>F. lutea</i>	1 ♀
	<i>F. thoningii</i>	1 ♀
<i>C. gracilipes</i> n. sp. Perrin	<i>F. thoningii</i>	4 (3 ♂ 1 ♀)
<i>C. sp. 17</i> n. sp. Perrin	<i>F. thoningii</i>	7 (2 ♂ 5 ♀)
<i>C. sp. 18</i> n. sp. Perrin	<i>F. thoningii</i>	9 ♂
<i>C. sp. 19</i> n. sp. Perrin	<i>F. thoningii</i>	3 (2 ♂ 1 ♀)
<i>C. sp. 20</i> n. sp. Perrin	<i>F. thoningii</i>	1 ♀
<i>C. sumptuosus</i> n. sp. Perrin	<i>F. lutea</i>	1 ♀
<i>C. sp. 22</i> n. sp. Perrin	<i>F. lutea</i>	5 (2 ♂ 3 ♀)
TOTAL (22 spp.)	(7 spp.)	514 (296 ♂ 218 ♀)

LES CURCULIO INFÉODÉS À *FICUS GLUMOSA*

Au mont Nimba, sur *Ficus glumosa* Delile, espèce abondante en savane d'altitude, répandue entre 500 et 1200 m, nous avons pu collecter quatre espèces appartenant au genre *Curculio*. Deux de ces espèces sont nouvelles pour la science et sont décrites ci-dessous. La 3^{ème} (*Curculio sycophilus*) et la 4^{ème} (*Curculio rubican*) avaient déjà été décrites de Côte d'Ivoire sur *Ficus vs recurvata* (Perrin, 2003). Nous avons récolté aussi *Curculio rubican* sur *F. exasperata*, *F. thoningii* et *F. lutea*.

Des observations quotidiennes ont montré que les quatre espèces de *Curculio* sont présentes pendant la phase de maturation (passage de la figue verte à la figue rouge, taille et aspect d'une cerise) où les imagos s'alimentent et où les femelles pondent ; la population diminue quand les figues commencent à tomber sur le sol : à ce moment, les larves qui se sont développées à l'intérieur de la figue sont au dernier stade. Elles quittent la figue tombée et s'enfoncent dans le sol pour se nymphoser.

TABLEAU 8. Répartition des captures des 22 espèces de *Curculio* (Coléopt., Curculionidae) sur 7 espèces de *Ficus* de la région du mont Nimba. Les noms d'espèces de *Curculio* traduisent la présence d'individus adultes ; lorsque la ponte et le développement larvaire ont pu être attestés sur le figuier en question dans la région du Nimba, le nom du *Curculio* concerné apparaît en gras.

TABLE 8. Distributions of the records of 22 species of *Curculio* (Coleopt., Curculionidae) on 7 species of *Ficus* in the mount Nimba region. The *Curculio* species name indicates the presence of the species as adults on figs; whenever oviposition and larval growth could be assessed on the relevant *Ficus*, the *Curculio* species name appears in bold.

<i>Curculio</i>	<i>Ficus</i>			
C. n. sp. 10	<i>thonningii</i>			
C. n. sp. 11	<i>thonningii</i>			
C. n. sp. 12	<i>thonningii</i>			
C. n. sp. 13	<i>thonningii</i>			
C. n. sp. 14	<i>thonningii</i>			
<i>gracilipes</i> n. sp.	<i>thonningii</i>			
C. n. sp. 17	<i>thonningii</i>			
C. n. sp. 18	<i>thonningii</i>			
C. n. sp. 19	<i>thonningii</i>			
C. n. sp. 20	<i>thonningii</i>			
<i>sumptuosus</i> n. sp.		<i>lutea</i>		
C. n. sp. 22		<i>lutea</i>		
<i>rasplusi</i>	<i>thonningii</i>	<i>lutea</i>		
<i>rubican</i>	<i>thonningii</i>	<i>lutea</i>	<i>glumosa</i>	<i>exasperata</i>
<i>glumosae</i> n. sp.			<i>glumosa</i>	
<i>lamottei</i> n. sp.			<i>glumosa</i>	
<i>sycophilus</i>			<i>glumosa</i>	
<i>congoanus</i>				<i>sur</i>
<i>lachaisei</i>				<i>sur</i>
C. n. sp. 5				<i>elasticoides</i>
C. n. sp. 6				<i>elasticoides</i>
C. n. sp. 9				<i>ovata</i>

Genre **CURCULIO** L., 1758

Curculio lamottei Perrin, n. sp.

Fig. 46, 50a

MATÉRIEL TYPE. — Holotype ♀ : sur *Ficus glumosa* [étiquette blanche] ; Mifergui, alt. 700 m [étiquette bleue] ; Guinée, mont Nimba, 10.iv.1993 (Perrin) [étiquette bleue] ; Muséum Paris [étiquette bleue] ; Holotype [étiquette rouge] ; *Curculio lamottei* sp. n., Holotype ♀, H. Perrin dét. 1997. Allotype ♂ : mêmes indications, 21.iv.1993. Paratypes : 1 ♀ et 2 ♂. La femelle : mêmes indications que pour Holotype et Allotype, 16.iv.1993. Un mâle, *idem*, 20.iv.1993. Autre mâle : sur *Ficus glumosa* [étiquette blanche] ; savane à buttes du Cavally, 500 m [étiquette blanche] ; Guinée, mont Nimba, 2.v.1993 (Perrin) [étiquette bleue].

LOCALITÉ TYPE. — Mifergui, mont Nimba, Guinée.

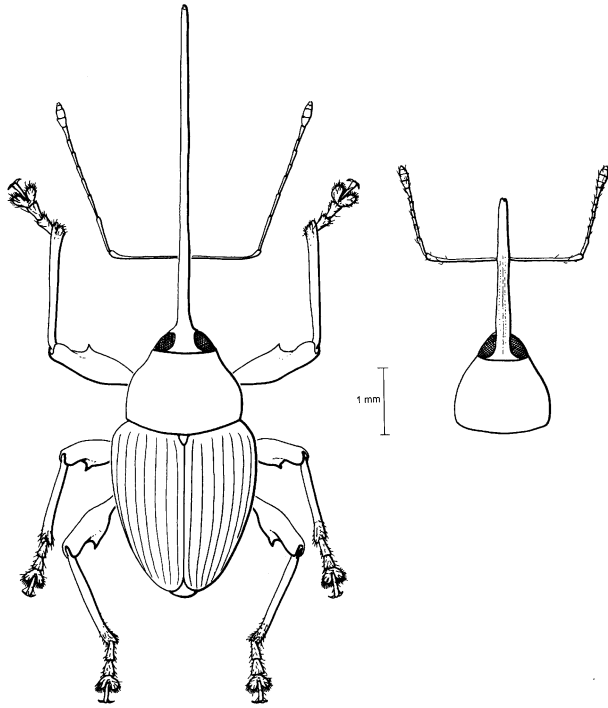


FIG. 46. Habitus femelle et avant-corps du mâle de *Curculio lamottei* Perrin n. sp.

FIG. 46. Habit of female and fore-body of male *Curculio lamottei* Perrin n. sp.

DESCRIPTION. — Longueur (rostre exclu) : 4,0 mm ; largeur : 2,1 mm.

Espèce de petite taille, au thorax assez globuleux, pourvue d'un long rostre fin (♀). Tégument brun rouge foncé, brillant, couvert de squamules appliquées blanches (blanc gris) et brunes ; pattes, rostre, antennes plus clairs, les pattes avec des squamules plus fines que sur prothorax et élytres.

Tête en demi-cercle, les yeux faiblement convexes ; rostre de la femelle très long et fin, plus long que le corps (5 mm), droit sur presque toute la longueur, courbé à l'extrémité ; rostre du mâle de la longueur des élytres, droit jusqu'au milieu (insertion antennaire), avec une carène médiane et des rides parallèles jusqu'au milieu, et une fine ponctuation en avant. Scape de la femelle de longueur égale à celle des deux premiers articles du funicule ; funicule : 1>2>3>4 4=5 5>6 6=7 ; massue = 6+7. Scape du mâle = funicule sans la massue.

Prothorax plus large au milieu qu'à la base, arrondi latéralement et dorsalement, à peine arrondi à la base, resserré un peu avant l'apex, les squamules ne masquant pas complètement le tégument. Scutellum triangulaire, densément squamulé.

Elytres un peu plus larges que le prothorax à la base ; un peu plus longs que larges, couverts de squamules blanches, mélangées de squamules brunes à l'arrière.

Face ventrale couverte de squamules blanches ; dernier segment abdominal plat (♀ et ♂).

Pattes portant toutes une dent aiguë aux fémurs ; les pattes P1 plus longues chez la femelle.

ÉCOLOGIE. — Plante-hôte : *Ficus glumosa*.

DISTRIBUTION — Guinée.

ÉTYMOLOGIE. — Espèce dédiée à Monsieur le Professeur M. Lamotte, à l'origine des études menées sur le mont Nimba, et qui a favorisé notre mission d'avril-mai 1993.

Curculio glumosae Perrin, n. sp.

Fig. 47, 50b

MATÉRIEL TYPE. — Holotype ♀ : sur *Ficus glumosa* [étiquette blanche] ; Mifergui, alt. 700 m [étiquette bleue] ; Guinée, mont Nimba, 20.iv.1993 (Perrin) [étiquette bleue] ; Muséum Paris [étiquette bleue] ; Holotype [étiquette rouge] ; *Curculio glumosae* n. sp., Holotype ♀, H. Perrin dét. 1997. Allotype ♂ : mêmes indications, 16.iv.1993. Paratypes : 4 ♀ et 10 ♂. Récoltes entre le 16 avril et le 7 mai, Mifergui alt. 700 m ; Gbakoré 500 m ; savane à buttes du Cavally 500 m ; forêt 600 m.

LOCALITÉ TYPE. — Mifergui, mont Nimba, Guinée.

DESCRIPTION. — Longueur (rostre exclu) : 3,1 mm ; largeur : 1,75 mm.

Espèce de petite taille, pourvue d'un rostre court, de même longueur chez le mâle et la femelle. Tégument brun rouge foncé, brillant, couvert de squamules appliquées blanches et beiges, la zone suturale des élytres plus claire ; pattes, rostre, antennes plus clairs, les pattes avec des squamules plus fines que sur thorax et élytres.

Tête en demi-cercle, les yeux faiblement convexes ; rostre court faiblement arqué, pourvu de quelques squamules éparses à la base (♀), jusqu'à l'insertion antennaire (♂), avec une carène médiane, et deux carènes latérales moins marquées, n'atteignant pas l'insertion antennaire ; insertion antennaire un peu en arrière du milieu (♀), un peu en avant du milieu (♂). Funicule : 1 = 2 2>3 3 = 4 = 5 = 6 = 7 ; massue = 4+5+6+7.

Prothorax aussi large au milieu qu'à la base, resserré un peu à l'avant, squamules brunes sur le disque, mêlées de squamules blanches sur la ligne médiane et latéralement. Scutellum presque rectangulaire, densément recouvert de squamules blanches.

Elytres à stries visibles, interstries suturaux couverts de squamules blanches, les autres interstries avec des squamules blanches et beiges mélangées.

Face ventrale couverte de squamules blanches ; dernier segment abdominal avec une large dépression médiane (♂).

Pattes avec une très petite dent aux fémurs, à peine visible sur les fémurs des pattes P1.

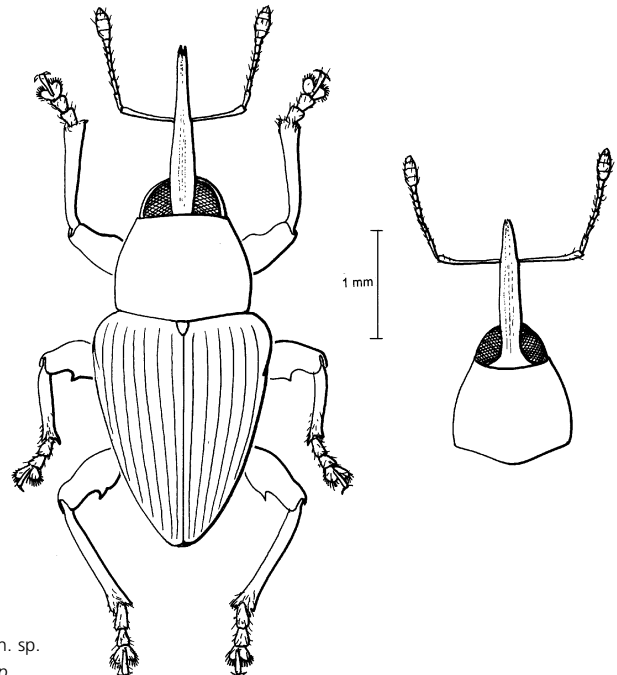


FIG. 47. Habitus femelle et avant-corps du mâle de *Curculio glumosae* Perrin n. sp.

FIG. 47. Habit of female and fore-body of male *Curculio glumosae* Perrin n. sp.

ÉCOLOGIE. — Plante-hôte : *Ficus glumosa*.

DISTRIBUTION. — Guinée.

ÉTYMOLOGIE. — Espèce vivant sur *Ficus glumosa*.

Curculio sycophilus Perrin, 2003

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Côte d'Ivoire : Zougoussi (Lamto), 12.v.1990 (Perrin) (*Ficus vs recurvata*); piste de Zougoussi (Lamto), 9.iv.1993 (Perrin) (*Ficus vallis-choudae*). Guinée : mont Nimba, Mifergui alt. 700 m, 19, 20, 21, 26, 27, 29.iv, 3.v.1993 (Perrin) (*Ficus glumosa*); mont Nimba, savane à buttes du Cavally, 500 m, 2, 7.v.1993 (Perrin) (*Ficus glumosa*).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire, Guinée.

Curculio rubican Perrin, 2003

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Côte d'Ivoire : Zougoussi (Lamto), 12, 16, 18.v.1990 (Perrin) (*Ficus vs recurvata*); Lamto, 27.iv.94 (Kerdelhué) (*Ficus thonningii*). Guinée : mont Nimba, Mifergui, alt. 700 m, 20, 26.iv.1993 (Perrin) (*Ficus glumosa*); mont Nimba, savane à buttes du Cavally, 500 m, 2, 7.v.1993 (Perrin) (*Ficus glumosa*); mont Nimba, Gbakoré, 500 m, 2.v.1993 (Perrin) (*Ficus exasperata*); mont Nimba, Lola, 3-4.v.1993 (Perrin) (sur *Ficus thonningii* abattu le 2.v.1993); mont Nimba, Bossou, 550 m, 5.v.1993 (Perrin) (*Ficus lutea*).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire, Guinée.

D'autres espèces appartenant à la famille des Curculionidae ont été aussi régulièrement récoltées sur *Ficus glumosa*, en particulier des Nanophyinae (*Nanophyes* sp.), des Zygopinae (*Lobotrachelus* sp., *Menemachus* sp.) et des Apioninae (*Apion* sp. et *Piezotrachelus* sp.).

LES *CURCULIO* ET *OMOPHORUS* INFÉODÉS À *FICUS LUTEA*

En Côte d'Ivoire, nous avons déjà exploré *Ficus lutea* à la station de Lamto, et nous avons découvert une espèce nouvelle *Curculio rasplusi* (Perrin 2003). Parmi les *Ficus lutea* examinés au mont Nimba, nous avons trouvé plusieurs arbres en fructification. Une partie des figues récoltées sans avoir été ouvertes à Mifergui a été mise en élevage : mais il n'y a pas eu de sortie d'insectes (pourtant, la plupart des figues récoltées sur ce même arbre qui avaient été ouvertes contenaient des larves). Les récoltes de Bossou (550 m) nous ont apporté quatre espèces : 1 exemplaire ♀ de *Curculio rasplusi*, 16 exemplaires de *C. rubican*, 5 exemplaires de *C. sp.22*, et 1 exemplaire d'une nouvelle espèce décrite ci-dessous.

De plus, nous avons récolté à Bossou, sur ce même *Ficus lutea*, un exemplaire d'un *Omophorus* sp. de petite taille.

Curculio sumptuosus Perrin n. sp.

Fig. 48

MATÉRIEL TYPE. — Holotype ♀ : sur *Ficus lutea* [étiquette blanche] ; Bossou, 550 m, 5.v.1993 [étiquette bleue] ; Guinée, mont Nimba, v.1993 (Perrin) [étiquette bleue] ; Muséum Paris [étiquette bleue] ; Holotype [étiquette rouge] ; *Curculio sumptuosus* n. sp., Holotype ♀, H. Perrin dét. 1997.

LOCALITÉ TYPE. — Bossou, mont Nimba, Guinée.

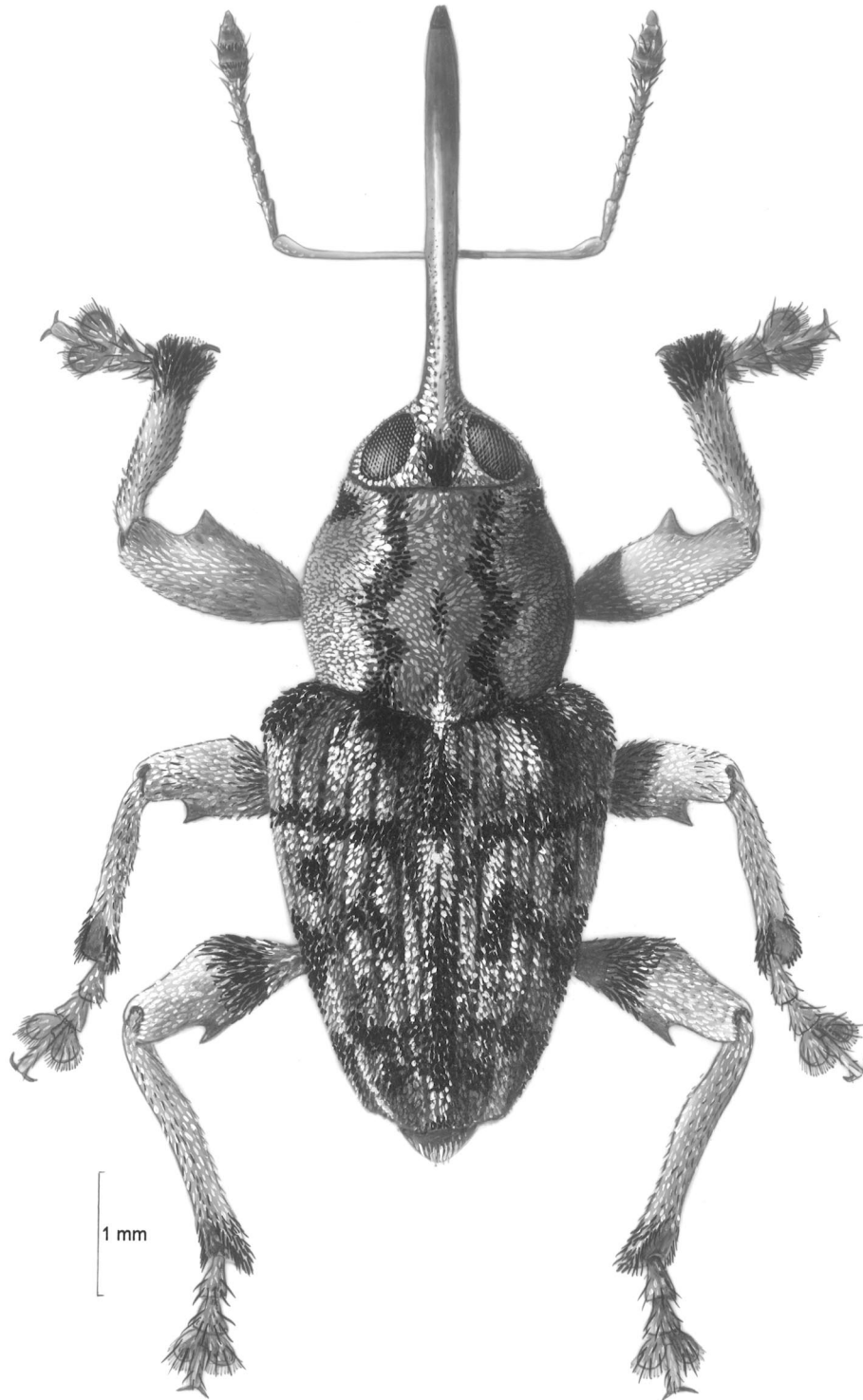


FIG. 48. Habitus femelle de *Curculio sumptuosus* Perrin n. sp ; dessin de G. Hodebert.
FIG. 48. Habit of female of *Curculio sumptuosus* Perrin n. sp; drawing by G. Hodebert.

DESCRIPTION. — Femelle. Longueur (rostre exclu) : 5,9 mm ; largeur : 2,85 mm.

Espèce de taille moyenne au thorax assez globuleux. Tégument brun-rouge avec un revêtement de squamules blanches, rousses et noires, formant un dessin sur le disque thoracique. Aspect trapu.

Tête en demi-cercle, les yeux faiblement convexes ; rostre de la femelle moins long que le corps (3,1 mm), faiblement arqué ; carène faiblement marquée à la base. Insertion antennaire (♀) au 1/3 postérieur ; scape antennaire plus court que le funicule. Funicule 1>2>3 3 = 4 = 5 = 6 6<7.

Prothorax plus large au milieu qu'à la base, arrondi latéralement et dorsalement ; arrondi à la base, resserré à l'apex ; les squamules ne masquant pas le tégument forment un dessin sur le disque : 4 lignes de squamules noires, les deux lignes brisées discales limitent une zone de squamules rousses, latéralement les squamules blanches dominent.

Scutellum étroit, triangulaire avec des squamules dressées blanches.

Élytres avec des stries peu visibles, les squamules moins appliquées que sur le prothorax ; la base des interstries 3-4-5 relevée en une large bosse, interstrie 3 relevé dans la partie ante-médiane, les interstries suturales relevés depuis le milieu jusqu'à l'apex ; les squamules formant une tache blanche sur la suture avant le milieu, le reste de la suture à dominante noire ; squamules mélangées sur le reste des élytres.

Pattes avec les fémurs renflés portant tous une dent bien visible, avec un anneau de squamules noires à ce niveau. Tibias élargis dans la partie distale, couverte également de squamules noires. Pattes P3 plus longues.

Curculio sumptuosus n. sp. a un revêtement élytral comparable à celui de *Curculio ficorum* (Marshall). Mais elle diffère de cette espèce par son aspect beaucoup plus trapu, son rostre (♀) beaucoup moins long par rapport à la longueur du corps, et par le dessin formé par les squamules sur le thorax.

ÉCOLOGIE. — Plante-hôte : *Ficus lutea*.

DISTRIBUTION. — Guinée.

ÉTYMOLOGIE. — Le nom d'espèce rappelle l'aspect remarquable du revêtement.

Curculio rasplusi Perrin, 2003

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Côte d'Ivoire : Lamto, 23, 25.vi.1989 (*Rasplus*) (*Ficus lutea*). Guinée : Lola, 3-4.v.1993 (Perrin) (sur *Ficus thonningii*, abattu le 2.v.1993) ; mont Nimba, Bossou, 660 m, 5.v.1993 (Perrin) (*Ficus lutea*).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire, Guinée.

Genre **OMOPHORUS** Schoenherr, 1836

Omophorus sp.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 1 ind. non sexé, Guinée : mont Nimba, Bossou, 550 m, 5.v.1993 (Perrin) (*Ficus lutea*).

LES *CURCULIO* INFÉODÉS À *FICUS THONNINGII*

À Lola, un *Ficus thonningii* venait d'être abattu. Il s'agissait d'un arbre de grande taille, avec des petites figues dans un bon état de maturité, et encore dans un bon état de fraîcheur : sur cet arbre, nous avons eu accès à l'ensemble de la canopée, ce qui est exceptionnel. La récolte de *Curculio* a été très abondante en nombre de spécimens et en nombre d'espèces (cf. tableaux 7, 8). L'une des espèces nouvelles capturées est décrite ci-dessous.

Curculio gracilipes Perrin, n. sp.

Fig. 49, 50c, d

MATÉRIEL TYPE. — Holotype ♀ : *s/ Ficus thonningii* abattu le 2.v.1993 [étiquette blanche] ; Lola, 3-4.v.1993 [étiquette bleue] ; Guinée, mont Nimba, v.1993 (Perrin) [étiquette bleue] ; Muséum Paris [étiquette bleue] ; Holotype [étiquette rouge] ; *Curculio gracilipes* n. sp. Holotype ♀, H. Perrin det.1997. Allotype ♂ : mêmes indications. Paratypes : 2 ♂, mêmes indications. 1 ♀ : Lamto (Toumodi), Côte d'Ivoire, 27.x.1967 [étiquette blanche] ; Côte d'Ivoire (Vuattoux) [étiquette bleue].

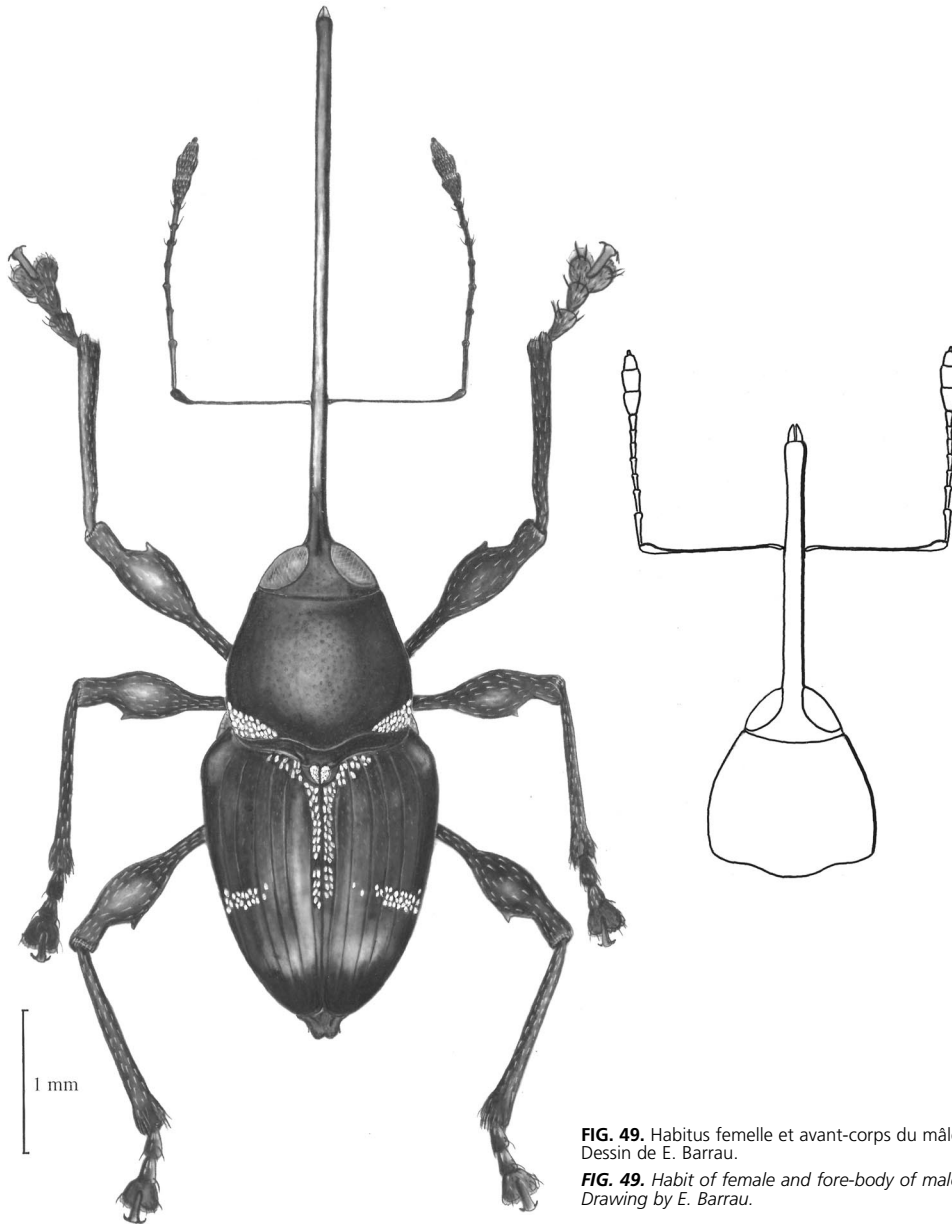


FIG. 49. Habitus femelle et avant-corps du mâle de *Curculio gracilipes* Perrin n. sp. Dessin de E. Barrau.

FIG. 49. Habit of female and fore-body of male of *Curculio gracilipes* Perrin n. sp. Drawing by E. Barrau.

LOCALITÉ TYPE. — Lola, mont Nimba, Guinée.

DESCRIPTION. — Longueur (rostre exclu) : 3 mm ; largeur : 1,5 mm.

Espèce de petite taille avec un très long rostre (♀), le tégument noir avec quelques squamules blanches, les pattes grêles.

Tête en demi-cercle, les yeux faiblement convexes, ponctuée en arrière des yeux ; rostre de la femelle plus long que le corps (3,3 mm), arqué dans le quart apical, noir à la base, testacé avant l'insertion antennaire située au 1/4 postérieur, avec quelques squamules blanches entre les yeux. Scape égal aux 4 premiers articles du funicule (♀) ; funicule $1 > 2 > 3 \ 3 = 4 = 5$ $5 > 6 \ 6 = 7$; massue allongée avec quatre articles distincts.

Prothorax aussi large au milieu qu'à la base, à peine resserré à l'apex, la base bisinuée ; ponctuation serrée avec de nombreuses soies brunes fines, peu visibles ; quelques larges squamules blanches latéralement à la base.

Scutellum densément recouvert de squamules blanches ; épimère mésothoracique visible de dessus entre prothorax et élytres, couvert de squamules blanches.

Élytres avec de larges squamules blanches à la base des interstries 2, 3 et 4, ainsi que sur le 1/4 antérieur des interstries suturales, quelques-unes réparties au milieu des élytres formant une fascie, et de fines squamules brun doré ne masquant pas le tégument.

Face ventrale couverte de squamules blanches plus ou moins denses.

Femelle avec dernier tergite visible déprimé, à l'apex des élytres.

Pattes fines avec une dent aiguë aux fémurs qui sont amincis à la base. Mâle avec un ongle très développé, terminé en harpon, à l'angle interne des tibias de P3 (Fig. 50d).

ÉCOLOGIE. — Plante-hôte : *Ficus thonningii*.

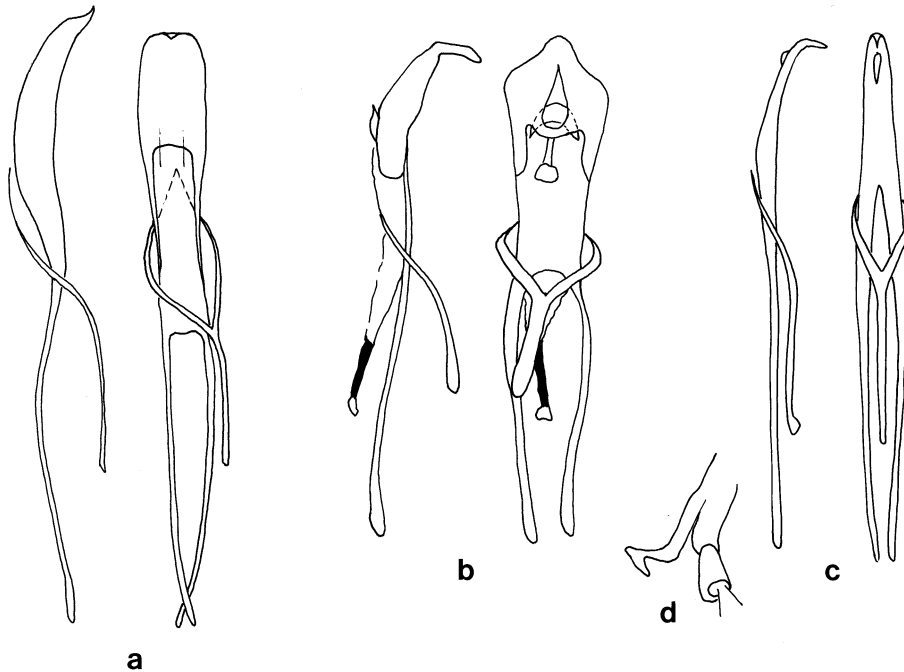


FIG. 50. (a-c) Édéages et (d) extrémité de tibia de *Curculio* : (a) *C. lamottei* Perrin n. sp. ; (b) *C. glumosae* Perrin n. sp. ; (c) *C. gracilipes* Perrin n. sp. ; (d) extrémité du tibia postérieur droit (♂) de *C. gracilipes* Perrin n. sp.

FIG. 50. (a-c) Aedeagus and (d) tibial end of *Curculio*: (a) *C. lamottei* Perrin n. sp.; (b) *C. glumosae* Perrin n. sp.; (c) *C. gracilipes* Perrin n. sp.; (d) end of hind right tibia (♂) of *C. gracilipes* Perrin n. sp.

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire, Guinée.

ÉTYMOLOGIE. — Le nom d'espèce rappelle l'aspect de l'insecte avec des pattes grêles.

LES *CURCULIO* ASSOCIÉS PRINCIPALEMENT AUX FIGUIERS DU SOUS-GENRE *SYCOMORUS*

Curculio congoanus (Hustache), 1925

Fig. 41

Pour la synonymie de *congoanus* (Hustache) et *nubifer* (Marshall), voir Perrin (1998)

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Centrafrique : décrit par Hustache de Fort Sibut (Oubangui-Chari) et Fort Crampel (Congo français) [actuellement Centrafrique] ; Yalinga (Oubangui), (Le Testu) ; Bangui (Oubangui-Chari Tchad). République Populaire du Congo : Bouenza, Ferme exp. de Matumba, 70 m, 8-9.x.1975 (Matile). Côte d'Ivoire : Mouyassué, Aboisso (Decelle), I et ii.1963 ; Lamto (Toumodi), 10.iii.1966 (Girard) ; Lamto, 14-15.vi.1984 (Lachaise) (*Ficus vallis-choudae*) ; Lamto, 19-29.vi.1984 (Lachaise) (*Ficus sur*) ; Lamto, 12.vi.1989 (Perrin) (*Ficus sur*) ; Lamto, 21.vi.1989 (Perrin) (*Ficus sur*) ; Lamto, 4-8.vii.1989 (Perrin) ; Lamto, 8, 11, 19, 21.v.1990, 1-2.vi.1990 (Perrin) (*Ficus sur*) ; Lamto, 12-13, 18-19-20-21-22, 25.v.1990, 1, 3, 5.vi.1990 (Perrin) (*Ficus vallis-choudae*) ; Zougoussi (Lamto), 25.v.1990 (Perrin) (*Ficus vallis-choudae*) ; piste grand Nord (Lamto), 30.v.1990 (Perrin) (*Ficus vallis-choudae*) ; Zougoussi (Lamto), 28.v.1990 (Perrin) (*Ficus polita*) ; Lamto, 1, 5-6-7, 12.iv.1993 (Perrin) (*Ficus sur*) ; 3, 5-6-7, 11.iv, 10.v.1993 (Perrin) (*Ficus vallis-choudae*) ; Piste de Zougoussi (Lamto), 8-9.iv.1993 (Perrin) ; forêt du Bandama, 10.iv.1993 (Perrin) (*Ficus sp.*) ; Lamto, 24.iii, 10.v.1994 (Kerdelhué) (*Ficus vallis-choudae*) ;

6.iv.1994 (Kerdelhué) (*Ficus sur*). Guinée, mont Nimba, Mifergui alt. 700 m, 27, 29.iv.1993 (Perrin) (*Ficus sur*). Togo : Kloto, vi.2000 (Goergen) ; Kloto forest, ix.2000 (Goergen) (*Ficus sp.*). Bénin : Pénessoulou, RNIE 3, N 9°14 /E 1°33, vi.2000 (*Vernonia sp.*, Compositae) ; entre Kosso et Tanguiéta, N 10°36/ E 1°17, 14.vii.2000 (Perrin) (*Ficus vallis-choudae*) ; Gokana, RNIE 2, N 9°2 /E 2°34, 12 et 18.vii.2000 (Perrin) (*Ficus sur*) ; Manougou, env. de Tanguiéta, 16.vii.2000 (Perrin) (*Ficus sp. exasperata* ou *sycomorus* ?) ; env. de Djougou, 9°40 N — 1°42 E, 17.vii.2000 (Perrin) (*Ficus sur*). Nigeria : Ibadan IITA, light trap, campus, ii.1999 (Goergen) ; Ibadan, light trap, vi.2000, (Goergen). Gabon : La Lopé, 22.iii.1998 (Harry et Lachaise) (*Ficus sur*) ; 10.iii.2000 (Harry et Lachaise) (*Ficus sur*). Tanzanie : Zanguebar, Mhonda-Ouzigoua, A. Hacquard Mis. ap. 1879/1^{er} trim 1880 ; Mazumbai, iii.1995 (Rasplus & Kerdelhué). Malawi : Blantyre, B. C. Africa (Werner). Zimbabwe : *nubifer* (Marshall), Salisbury, Mashonaland ; Arlington, Fort Salisbury, Fevr. [18]95 Coryndon ; N.W. Rhodesia, 22.iii.1913 (Dollmann). Afrique du Sud : Barber-ton, 1898 (Gregor).

DISTRIBUTION. — Centrafrique, République Populaire du Congo ; Guinée, Côte d'Ivoire, Togo, Bénin, Nigeria, Gabon, Tanzanie, Malawi, Zambie, Zimbabwe, Afrique du Sud.

Curculio lachaisei Perrin, 2003

Fig. 42

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Côte d'Ivoire : Lamto, 22.ii.1983 (Lachaise) (*Ficus sur*) ; Lamto, 15.vi.1984 (Lachaise) (*Ficus vallis-choudae*) ; Lamto, 19-29.vi.1984 (Lachaise) (*Ficus sur*) ; Lamto, 12.vi.1989 (Perrin) (*Ficus sur*) ; Lamto, 4-5, 7, 12, 14, 15, 17-18-19, 28-29-30-31.v, 1, 3, 6.vi.1990 (Perrin) (*Ficus vallis-choudae*) ; Lamto, 3, 6-7-8, 14-15, 17-18-19, 21-22, 25-26, 28, 30.v, 1-2, 5.vi.1990 (Perrin) (*Ficus sur*) ; Lamto, 2-3, 5-6-7, 9-10-11-12.iv,

10.v.1993 (Perrin) (*Ficus vallis-choudae*) ; 1-2-3, 5-6.iv, 11.v.1993 (Perrin) (*Ficus sur*) ; Piste Zougoussi à Taabo (Lamto), 8.iv.1993 (Perrin) ; forêt du Bandama, 10.iv.1993 (Perrin) (*Ficus sp.*) ; Lamto, 13.iii.1994 (Rasplus) (*Ficus vallis-choudae*) ; Lamto, 10.v.1994 (Kerdelhué) (*Ficus vallis-choudae*) ; Lamto, 6.iv.1994 (Kerdelhué) (*Ficus sur*). Guinée : mont Nimba, Mifergui alt. 700 m, 29.iv.1993 (Perrin) (*Ficus sur*).

DISTRIBUTION. — Côte d'Ivoire, Guinée.

CONCLUSION

En soi, le sycone (figue) est une structure évolutivement complexe. Il ne s'agit pas d'un fruit mais d'une inflorescence cryptique enfermée dans un réceptacle, aboutissement d'une tendance évolutive dont les différents paliers sont suggérés dans la flore actuelle par les structures florales des différents genres de Moracées (Berg 1977, 1990c, d). Par le jeu de coadaptations très poussées, les morphologies des insectes des figues présentent de nombreux cas d'évolution parallèle ou convergente. La récurrence de la similitude (homoplasie) morphologique et comportementale compte de remarquables exemples parallèles, notamment chez les Drosophilidae du genre *Lissocephala* (Harry *et al.* 1997, 1998) et chez les Torymidae de la sous-famille des Sycophaginae (Kerdelhué 1997 ; Kerdelhué & Rasplus 2000). La stricte dépendance directe ou indirecte des groupes d'insectes spécialistes pour les sycones de *Ficus* a ainsi forgé un réseau de relations fonctionnelles étroitement coordonnées, relations de chaque insecte avec le *Ficus*-hôte et des uns avec les autres. L'étroitesse de ces relations est telle sur les plans phénologique, physiologique et morphologique qu'il n'est pas possible de traiter de l'entomofaune sycophile sans aborder les aspects taxonomiques et écologiques de la plante-hôte. Nous donnons ici un aperçu de cette biocénose sur les versants du mont Nimba en Guinée et montrons comment ces cortèges d'insectes contribuent à générer une part non négligeable de la biodiversité régionale.

Avec 31 espèces de figuiers et 113 espèces d'insectes des figues recensées jusqu'alors, la microbiocénose des figuiers du mont Nimba apparaît comme un élément majeur de sa biodiversité. Six familles d'insectes sont traitées ici : Agaonidae, Pteromalidae, Torymidae, Eurytomidae (Hymenoptera), Drosophilidae (Diptera) et Curculionidae (Coleoptera). Mais, si la famille est concernée dans sa totalité pour les Agaonidae (toutes les espèces connues se reproduisent exclusivement dans les sycones de figuiers), ce sont des genres de drosophiles (*Lissocephala*) et de charançons (*Curculio*, *Omophorus*) ou des groupes d'espèces au sein de genres (groupe *fima* au sein du genre *Drosophila*) qui sont impliqués ici. Le présent travail ne prétend donc pas traiter de façon exhaustive des familles des Eurytomidae, des Drosophilidae et des Curculionidae du Nimba. Plutôt qu'un inventaire plus large de ces taxons, nous avons privilégié ici l'aspect coordination écologique d'insectes apparentés et non apparentés, et mis l'accent sur les différents rouages de la biocénose "figuier" où chaque élément est considéré dans sa participation au fonctionnement de l'ensemble. Nous avons voulu souligner ainsi le rôle de "piège à taxons" que représente la figue et ce que nous pourrions appeler l'effet "boule de neige" (en termes évolutifs). Par là, nous voulons signifier que chaque colonisation de la figue par un nouveau taxon a créé une nouvelle niche écologique qui (à son tour) a été occupée par un nouveau venu.

Sur ce total de 113 espèces d'insectes sycophiles, nous avons recensé sur le mont Nimba : 68 espèces de chalcidiens (Agaonidae, Pteromalidae, Torymidae et Eurytomidae), 22 espèces de Drosophilidae et 23 espèces de Curculionidae, toutes strictement inféodées au genre *Ficus* sinon à une seule espèce de ce genre (Tableau 9). L'entomofaune de ces sycophiles stricts du Nimba comprend deux genres nouveaux (*Sycomacophila* Rasplus n. gen., *Lachaisea* Rasplus n. gen., Chalcidiens Torymides) et 21 espèces nouvelles reconnues. Ces dernières comptent 17 espèces nouvelles de Curculionidae dont quatre sont décrites ici (*Curculio lamottei* Perrin n. sp., *C. glumosa* Perrin n. sp., *C. gracilipes* Perrin n. sp., *C. sumptuosus* Perrin n. sp.), 3 espèces nouvelles d'Epichrysomallinae décrites ici (*Sycomaphila carolae* Rasplus n. sp., *S. gibernaui* Rasplus n. sp., *S. montana* Rasplus n. sp.) dont deux n'ont pas encore été retrouvées sur le mont Nimba et 1 espèce de Drosophilidae décrite ici (*Lissocephala subhorea* Lachaise & Chassagnard n. sp.). À cela s'ajoutent 7 combinaisons nouvelles parmi les Epichrysomallinae (Torymidae).

En dépit de la richesse spécifique de ce cortège de spécialistes drainés par les seules figues de *Ficus*, l'entomofaune sycophile du Nimba est sans doute encore loin d'être connue dans sa totalité. La difficulté de localiser les figuiers en forêt, en raison de leur faible densité (environ 0.25 individu/hectare en forêt de Taï, comparé aux 0.86 individu/ha pour *Ficus glumosa* dans les savanes des contreforts du Nimba), en raison de leur caractère souvent héli-épiphyte (ce qui les rend difficiles à repérer) et de l'asynchronie de leur fructification (qui fait qu'environ un pied sur 20 porte des figues susceptibles d'être mises en élevage pour obtenir les insectes) nous incite à penser que l'entomofaune sycophile locale est beaucoup plus riche.

TABLEAU 9. Nombre d'espèces de Chalcidiens sycophiles, de Drosophilidae et de Curculionidae exclusivement inféodées aux *Ficus* recensées dans la région du mont Nimba en avril - mai 1993. La dernière ligne ne reprend pas la somme de chaque colonne car une même espèce d'insecte sycophile peut se retrouver sur plusieurs figuiers-hôte en dépit de la forte spécificité de l'entomofaune sycophile.

TABLE 9. Number of strictly fig breeding species of fig wasps, fig fruitflies (*Drosophilidae*) and fig weevils (*Curculionidae*) recorded in the mount Nimba region in April - May 1993. Note that the last line does not recapitulate the sum of the column since one given sycophilous insect species may occur on several host-figs despite high general species specificity of these fig insects.

Figuiers hôte	Chalcidiens	Drosophilidae	Curculionidae	Total
<i>Ficus artocarpoides</i>	15	7	-	22
<i>Ficus elasticoides</i>	2	3	2	7
<i>Ficus exasperata</i>	-	-	1	1
<i>Ficus glumosa</i>	12	6	4	22
<i>Ficus lutea</i>	-	5	5	10
<i>Ficus natalensis</i>	2	-	-	2
<i>Ficus ovata</i>	15	7	1	23
<i>Ficus polita</i>	-	1	-	1
<i>Ficus sansibarica</i>	12	-	-	12
<i>Ficus saussureana</i>	2	-	-	2
<i>Ficus sur</i>	8	8	2	18
<i>Ficus thonningii</i>	-	1	12	13
Tous <i>Ficus</i> confondus	68	22	23	113

En effet, un certain nombre d'espèces de figuiers connues des forêts des environs du mont Nimba n'ont pu être trouvées portant des figues. De fait, sur les 31 espèces de *Ficus* répertoriées, seules 4 ont fourni à la fois des chalcidiens des figues, des drosophilides des figues et des curculionides des figues, une espèce de figuier a donné des chalcidiens et des drosophilides, deux autres ont livré des drosophilides et des curculionides, et finalement trois espèces de *Ficus* n'ont jusqu'à présent fourni que des chalcidiens, une autre que des drosophilides, et encore une autre que des curculionides (Tableau 9).

Par ailleurs, certaines espèces supposées pouvoir se rencontrer dans la région prospectée n'ont pu être repérées. Enfin, les études faites par Compton et Hawkins (Compton & Hawkins 1992 ; Hawkins & Compton 1992) montrent que pour bien échantillonner localement une espèce de figuier, il convient de récolter la faune sycophile sur au moins cinq arbres différents. En conséquence, et compte tenu du haut niveau de spécificité de la plupart d'entre elles, il n'est pas déraisonnable de penser que l'entomofaune sycophile du mont Nimba pourrait être plus de deux fois plus riche que ce que nous rapportons ici et avoisiner les 250-280 espèces pour les seules six familles étudiées (dont quelque 200 espèces pour les seuls chalcidiens).

Il ne faut pas non plus oublier que des groupes entiers d'autres insectes sycophiles observés au Nimba ne sont pas considérés ici tels que les punaises Lygaeidae du genre *Stilbocoris* "prédatrices" obligatoires de graines de *Ficus* (Carayon 1964 ; Couturier 1989), les Hémiptères Homotomidae qui se nourrissent du latex des figuiers (Hollis & Broomfield 1989), les Lépidoptères Pyralidae du genre *Glyphodes* qui exploitent les sycones à l'instar des Curculionidae des figues. D'autres groupes d'insectes pourraient avoir développé des relations privilégiées avec les figuiers. Ainsi, Girard (2003 ce volume) mentionne huit espèces de coléoptères Elateridae sur *Ficus* dans la région du Nimba, mais on ignore si les espèces de taupins en question sont en quoi que ce soit inféodées au genre *Ficus*. Il est par ailleurs bien connu qu'un certain nombre d'espèces de vertébrés dépendent aussi fondamentalement de la ressource "figue" comme cela a été montré dans différentes forêts tropicales du monde (Lambert 1990 ; Lambert & Marshall 1991 ; Leighton & Leighton 1983 ; Terborgh 1986a, b).

Il est de ce fait clair que le réseau de relations trophiques s'étend bien au-delà des seuls groupes d'insectes. Ainsi, dans la région du Nimba, Sugiyama & Koman (1987) ont par exemple rapporté l'importance des figues de *F. mucoso* pour les chimpanzés de la colline Gban à Bossou.

En terme de biodiversité et de biologie de la conservation, un tel système mutualiste (*Ficus*-Agaonides pollinisateurs) générant des cascades d'interactions obligatoires est particulièrement sensible aux moindres dégradations du milieu. Il en résulte que la microbiocénose des figues est un puissant indicateur des changements du milieu. L'extinction de toute population locale de l'une des espèces concernées entraîne inmanquablement celle d'autres espèces sympatriques partageant la même ressource. À la limite, si un partenaire mutualiste vient à disparaître, c'est un pan entier de la biodiversité locale qui peut s'en trouver affecté. Pouvoir prédire l'impact des dégradations causées par l'homme en étudiant les changements survenus au sein des différentes composantes du réseau trophique nécessite, avant toute autre considération, une base taxonomique solide. La présente étude sur les insectes sycophiles du Nimba met en évidence la nécessité de développer de telles recherches dans les forêts de la région afrotropicale.

Notre connaissance de la faune afrotropicale des espèces d'insectes inféodées aux figuiers et en particulier à leurs sycones est encore trop fragmentaire pour pouvoir dresser un tableau biogéographique complet. Nos études récentes ont cependant montré que, outre les pollinisateurs qui sont toujours spécifiquement associés aux figuiers, les autres chalcidiens sycophiles se rencontrent sur la quasi-totalité de l'aire de distribution des figuiers et sont eux aussi très spécifiquement liés à une espèce de *Ficus* (Van Noort & Rasplus 1997). En conséquence, on peut considérer que les espèces d'hyménoptères sycophiles trouvées dans les forêts du mont Nimba doivent se rencontrer dans l'ensemble de l'aire de distribution de leur figuiers hôtes. Les figuiers présents dans la zone étudiée montrent trois grands types de distribution :

- Des espèces se rencontrant dans une majeure partie de la région afrotropicale que ce soit en savane ou en zone forestière (e.g. *F. sur*, *F. sycomorus*) ;
- Des figuiers inféodés à l'ensemble du bloc forestier guinéo-congolais (e.g. *F. ovata*, *F. elasticoides*) ;
- Des figuiers (*F. lyrata*, *F. conraui*) strictement inféodés au bloc forestier occidental, celui-ci étant séparé du bloc d'Afrique centrale par le « sillon Dahoméen » (Le Gall *et al.* 2002).

Même si la distribution des espèces de chalcidiens récoltées coïncide *grosso modo* avec cette subdivision des figuiers, il est intéressant de noter que certaines espèces recensées sur le mont Nimba ne se rencontrent pas dans des régions proches (par exemple la forêt de Taï) et sur les mêmes figuiers. C'est le cas de *Sycomacophila montana* Rasplus n. sp. que nous n'avons jamais rencontré ailleurs, bien que notre échantillonnage des figuiers du sous-genre *Sycomorus* ait été particulièrement important. Il est par conséquent possible que certaines des espèces répertoriées soient des endémiques de ces forêts de montagne.

De même les récoltes de Drosophilidae effectuées montrent qu'au moins une espèce est connue uniquement des forêts du mont Nimba (*L. subhorea* Chassagnard & Lachaise n. sp.), en dépit d'une prospection intensive et répétée non seulement dans la région péri-forestière de Lamto, mais aussi et surtout dans la forêt de Taï dans le sud-ouest de la Côte d'Ivoire, laquelle peut être considérée comme faisant partie du même bloc forestier que la forêt du Nimba (Tableau 6). Cependant, les prospections dans les régions avoisinant le mont Nimba et notamment dans les autres massifs de la dorsale guinéenne (la chaîne du Simandou, celle de Ziama ou du Fouta Djallon en Guinée, ou encore les monts Loma et Tingi en Sierra Leone), jusque-là inexplorés pour l'entomofaune des *Ficus*, mériteraient d'être complétées pour statuer sur l'endémisme de cette espèce.

Dans le même ordre d'idée, le nombre étonnamment élevé (17) d'espèces nouvelles de *Curculio*, décrites ici ou à décrire, découvertes sur les contreforts du mont Nimba ne traduit pas nécessairement un taux d'endémisme exceptionnel dans ce groupe, mais ne l'exclut pas non plus. Perrin (1992a, b) laissait entendre qu'il y avait une relation de spécificité (1 *Ficus*/1 *Curculio*) avec les données disponibles à ce moment. Cependant, les récoltes abondantes d'espèces de *Curculio* en 1993 au mont Nimba invitent à nuancer ce propos. En effet, il est montré dans ce travail que *Curculio rasplusi* a été trouvé sur deux espèces de *Ficus* et *C. rubican*, sur 4 espèces : or, il ne s'agit pas cette fois d'espèces de *Ficus* botaniquement proches (comme pour *C. congoanus* et *C. lachaisei* sur *Ficus sur* et *F. vallis-choudae*), puisque les espèces de *Ficus* en cause appartiennent à des sections ou sous-sections différentes ; leur point commun semble être la taille des figues relativement petite. Il est cependant trop tôt pour tirer des conclusions, au moins en ce qui concerne *C. rasplusi*, avec un spécimen sur chacun des *Ficus*. Il serait donc important de trouver d'autres espèces de *Ficus* en fructification afin d'affiner cette question.

En conclusion, l'entomofaune sycophile du mont Nimba est sans doute l'une des plus riches de la région afrotropicale, une biodiversité locale qui ne fait que refléter l'exceptionnelle richesse spécifique des *Ficus* sur les flancs guinéens nord-nord-ouest de cette montagne. Quelques espèces d'Agaonidae, de Drosophilidae et de Curculionidae pourraient être des endémiques vrais, même si aucune n'est propre à la prairie d'altitude du mont Nimba où sont localisés la plupart des orophiles endémiques (Lamotte & Roy 1961b et ce volume). En réalité, à l'image des ravins forestés, la microbiocénose des figuiers traverse la zonation floristique et faunistique du Nimba plutôt qu'elle ne l'accentue. Il est vrai que cette zonation altitudinale est télescopée et très partielle si la comparaison est faite avec les grands massifs montagneux d'Afrique orientale. Il n'en demeure pas moins qu'à altitude égale, l'effet de contraste avec les milieux planitiaires environnants est beaucoup plus marqué sur le mont Nimba que sur les hauts plateaux orientaux. La conséquence directe de cet "effet d'altitude relatif" est une exceptionnelle biodiversité qui n'a d'égale peut-être que celle des monts Usambara dans l'extrême nord-est de la Tanzanie (Lovett & Wasser 1993). La biocénose des figuiers du mont Nimba représente un pan intégré, c'est à dire une unité fonctionnelle de la biodiversité régionale.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Maxime Lamotte, pionnier des recherches scientifiques sur le mont Nimba, initiateur et responsable du Programme Nimba UNESCO (Réserve de la Biosphère), de nous avoir proposé de participer à ce programme, ainsi que le Gouvernement de la République de Guinée de nous avoir accordé l'autorisation de travailler dans la Réserve Naturelle intégrale du mont Nimba. Nous exprimons notre reconnaissance à R. Roy pour le travail éditorial dont notre manuscrit initial a grandement bénéficié. Nous exprimons aussi notre gratitude à S. Koné, Directeur adjoint Projet Pilote du mont Nimba, Mifergui ; Jean-François Pascual, Conseiller technique Principal, UNESCO ; Jérémie Koman, Directeur de la Station Scientifique de Biosphère du mont Nimba pour l'aide qu'ils nous ont apportée sur le terrain. Nous remercions C. C. Berg, Directeur du Milde Arboretum de Bergen en Norvège pour les identifications qu'il a bien voulu faire des quelques échantillons litigieux de figuiers. Ce travail a été réalisé avec la participation en Guinée de Robert Kamano, Salomon, Kouno Gonot Ndoré et Pierre Kourouma que nous remercions chaleureusement. Nos plus sincères remerciements vont à G. Hodebert (MNHN, Entomologie) et E. Barrau (INRA) pour les illustrations de qualité qu'ils ont réalisées. Les missions de terrain ont été financées pour les Agaonidae (J. Y. R.) et les Drosophilidae (D. L., M. H.) par le Laboratoire *Biologie et Génétique Evolutive* du CNRS, pour les Curculionidae (H. P.) par le Muséum national d'Histoire naturelle.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDURAHIMAN U. C. & JOSEPH K. J. 1979. — Observations on the oviposition behaviour of *Apocrypta bakeri* Joseph (Torymidae: Hymenoptera). *Journal of the Bombay Natural History Society* 76: 219-223.
- ADAM J. G. 1971. — *Flore descriptive des Monts Nimba (Côte d'Ivoire, Guinée, Libéria)*, 2^{ème} partie. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* (B) 22 : 530-910.
- ADAM J. G. 1981. — *Flore descriptive des Monts Nimba (Côte d'Ivoire, Guinée, Libéria)*, 5^{ème} partie. Paris, Éditions du CNRS : 1587-2051.
- ANSARI M. H. 1967. — The process of egg laying in Idarninae (Chalcidoidea; Hymenoptera). *Indian Journal of Entomology* 29: 380-384.
- BAIJNATH H. & RAMCHARUN S. 1988. — Reproductive biology and chalcid symbiosis in *Ficus burtt-davyi* (Moraceae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 25: 227-235.
- BARKER N. P. 1985. — Evidence of a volatile attractant in *Ficus ingens* (Moraceae). *Bothalia* 15: 607-611.
- BEARDSLEY J. W. & RASPLUS J.-Y. 2001. — A new species of *Josephiella* (Hymenoptera: Agaonidae) forming leaf galls on *Ficus microcarpa* L. (Moraceae). *Journal of Natural History* 35: 33-40.
- BERG C. C. 1977. — Urticales, their differentiation and systematic position, in KUBITZKI K. (ed.), *Flowering plants, evolution and classification of higher categories. Plant Systematics Evolution* 1: 349-374.
- BERG C. C. 1988. — New taxa and combinations in *Ficus* (Moraceae) of Africa. *Kew Bulletin* 43: 77-97.
- BERG C. C. 1989. — Classification and distribution of *Ficus*. *Experientia* 45: 605-611.
- BERG C. C. 1990a. — Annotated check-list of the *Ficus* species of the African floristic region, with special reference and a key to the taxa of southern Africa. *Kirkia* 13: 253-291.
- BERG C. C. 1990b. — Distribution of African taxa of *Ficus* (Moraceae). *Proceedings of the XIIth Meeting of Association pour l'Étude Taxonomi-*

- que de la Flore d'Afrique Tropicale. 4-10 September 1988, Hamburg. *Mitteilungen aus dem Institut für Allgemeine Botanik in Hamburg* 23a : 401-405.
- BERG C. C. 1990c. — Reproduction and evolution in *Ficus* (Moraceae): traits connected with adequate rearing of pollinators. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 55: 169-185.
- BERG C. C. 1990d. — Differentiation of flowers and inflorescences of Urticales in relation to their protection against breeding insects and to pollination. *Sommerfeltia* 11: 13-34.
- BERG C. C., HIJMAN, M. E. E. & WEERDENBURG J. C. A. 1984. — Moracées (incl. Cécropiacées). *Flore du Gabon* 26 : 1-276.
- BERG C. C., HIJMAN M. E. E. & WEERDENBURG J. C. A. 1985. — Moraceae (incl. Cecropiaceae). *Flore du Cameroun* 28 : 1-296.
- BERG C. C. & WIEBES J. T. 1992. — *African fig trees and fig wasps*. Verhandelingen der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Amsterdam, 298 p.
- BOUCEK Z. 1988. — *Australian Chalcidoidea (Hymenoptera)*. C.A.B. International, Wallingford, 832 p.
- BOUCEK Z., WIEBES J. T. & WATSHAM A. 1981. — The fig wasp fauna of the receptacles of *Ficus thonningii* (Hymenoptera, Chalcidoidea). *Tijdschrift voor Entomologie* 124 : 149-233.
- BRONSTEIN J. L. 1991. — The non-pollinating wasp fauna of *Ficus pertusa*: exploitation of a mutualism? *Oikos* 61 : 175-186.
- BRONSTEIN J. L. 1999. — Natural history of *Anidarnes bicolor* (Hymenoptera: Agaonidae), a galler of the Florida strangling fig (*Ficus aurea*). *Florida Entomologist* 82: 454-461.
- CAMPBELL B., HERATY J., RASPLUS J.-Y., CHAN K., STEFFAN-CAMPBELL J. & BABCOCK C. 2000. — Molecular systematic of the Chalcidoidea using 28S-rDNA, in AUSTIN A. D. & DOWTON M. (eds.), *The Hymenoptera: Evolution, Biodiversity and Biological Control*. CSIRO Publishing, Canberra: 59-73.
- CARAYON J. 1964. — Un cas d'offrande nuptiale chez les Hétéroptères. *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences*, Paris 259 : 4815-4818.
- CARSON H. L. 1974. — Three flies and three islands: parallel evolution in *Drosophila*. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 71: 3517-3521.
- CHASSAGNARD M. T., TSACAS L. & LACHAISE D. 1997. — Drosophilidae (Diptera) of Malawi. *Annals of the Natal Museum* 38: 61-131.
- CHOPRA R. N. & KAUR H. 1969. — Pollination and fertilization in some *Ficus* species. *Beiträge zur Biologie der Pflanzen* 45 : 441-446.
- COMPTON S. G. 1993. — An association between epichysomallines and eurytomids (Hymenoptera, Chalcidoidea) in southern African fig wasp communities. *African Entomology* 1: 123-125.
- COMPTON S. G. & HAWKINS B. A. 1992. — Determinants of species richness in southern African fig wasp assemblages. *Oecologia* 91: 68-74.
- COMPTON S. G. & MCLAREN F. A. C. 1989. — Respiratory adaptations in some male fig wasps. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (C)* 92: 57-71.
- COMPTON S. G., RASPLUS J.-Y. & WARE A. B. 1994. — African fig wasp parasitoid communities, in HAWKINS B. & SHEEHAN W. (eds) *Parasitoid Community Ecology*. Oxford University Press, Oxford: 323-348.
- COOK J. M., COMPTON S. G., HERRE E. A. & WEST S. A. 1997. — Alternative mating tactics and extreme male dimorphism in fig wasps. *Proceedings of the Royal Society of London (B)* 264: 747-754.
- COUTURIER G. 1989. — Les Hétéroptères Lygaeidae séminivores des *Ficus* (Moracées) : un exemple d'évolution adaptative, in *Écologie évolutive des Ficus et des insectes des figues*. Rapport d'activité Scientifique du Groupement de Recherche ECOTROP 1986-1989.
- GALIL J. 1965. — Pollination of the flowers of *Ficus religiosa*. *Teva Vearets* 9: 1-16.
- GALIL J. 1973. — Topocentric and ethodynamic pollination, in BRANJES N. B. M. & LINSKENS H. F. (eds), *Pollination and dispersal*. Dept. Botany, Univ. Nijmegen, The Netherlands: 85-100.
- GALIL J. & COPLAND J. W. 1981. — *Odontofroggatia galili* Wiebes in Israel, a primary fig wasp of *Ficus microcarpa* L. with a unique ovipositor mechanism (Epichrysomallinae, Chalcidoidea). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (C)* 84: 183-195.
- GALIL J. & EISIKOWITCH D. 1968a. — On the pollination ecology of *Ficus religiosa* in Israel. *Phytomorphology* 18: 356-363.
- GALIL J. & EISIKOWITCH D. 1968b. — On the pollination ecology of *Ficus sycomorus* in East Africa. *Ecology* 49: 259-269.
- GALIL J. & EISIKOWITCH D. 1969. — Note on pollen transport, pollination and protection of ovaries in *Ficus sycomorus*. *New Phytologist* 68: 1243-1244.
- GALIL J. & EISIKOWITCH D. 1974. — Further studies on pollination ecology in *Ficus sycomorus*. II. Pocket Filling and emptying by *Ceratosolen arabicus* Mayr. *New Phytologist* 73: 515-528.
- GALIL J. & NEEMAN G. 1977. — Pollen transfer and pollination in the common fig (*Ficus carica* L.). *New Phytologist* 79: 163-171.
- GALIL J., ZERODI M. & BAR SHALOM D. 1973. — Carbon dioxide and ethylene effects on the co-ordination between the pollinator *Blastophaga quadricaps* and the syconium in *Ficus religiosa*. *New Phytologist* 69: 1113-1127.
- GARDINER A. J. & COMPTON S. G. 1987. — New species of the fig wasp genus *Diaziella* (Hymenoptera, Chalcidoidea, Sycoecinae). *Tijdschrift voor Entomologie* 130: 129-140.
- GAUTHIER-BÉGUIN D. 1992. — Plantes de cueillette alimentaire dans le Sud du V-Baoulé en Côte d'Ivoire : description, écologie, consommation et production. *Boissiera* 46 : 1-341.
- GIRARD C. 2003. — Étude des peuplements d'Elateridae (Coleoptera) de la région du mont Nimba et descriptions de taxons nouveaux, in LAMOTTE M. & ROY R. (eds), Le peuplement du mont Nimba (Guinée, Côte d'Ivoire, Libéria). *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 190 : 393-549.
- GODFRAY H. C. 1988. — Virginity in haplodiploid populations: a study on fig wasps. *Ecological Entomology* 13: 283-291.
- GRANDI G. 1920. — Studio morfologico e biologico della *Blastophaga psenes* (L.). *Bollettino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria Portici* 14 : 63-204.
- GRANDI G. 1922. — Ricostruzione e morfologia comparata dei generi *Otitesella* Westw., *Sycobiella* Westw. ed affini (Hymenoptera-Chalcididae). *Bollettino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria Portici* 16 : 1-58.
- GRANDI G. 1923. — *Neosycophila omeomorpha* Grnd. e sua importanza biologica. (16° contributo alla conoscenza degli Insetti dei Fichi). *Bollettino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria Portici* 17 : 108-130.
- GRANDI G. 1961. — The hymenopterous insects of the superfamily Chalcidoidea developing within the receptacles of figs: their life history, symbioses, and morphological adaptations. *Bollettino dell'Istituto di Entomologia della Università di Bologna* 3 : 1-13.

- GRISSELL E. E. 1995. — Toryminae (Hym.: Chalcidoidea: Torymidae): a redefinition, generic classification, and annotated world catalog of species. *Memoirs on Entomology, International* 2: 62-72.
- GROVER H. & CHOPRA R. N. 1971. — Observations on oviposition, nutrition and emergence of some fig insects. *Journal Indian Botanical Society (A)* 50: 107-115.
- HAINES G. C. 1927. — Entomological Notes 35: the Fig Curculio. *Farming South Africa*, 3 p.
- HARRY M., SOLIGNAC M. & LACHAISE D. 1997. — Adaptive radiation in the Afrotropical region of the Paleotropical genus *Lissocephala* (Drosophilidae) on the pantropical genus *Ficus* (Moraceae). *Journal of Biogeography* 23: 543-552.
- HARRY M., SOLIGNAC M. & LACHAISE D. 1998. — Molecular evidence for parallel evolution of adaptive syndromes in fig-breeding *Lissocephala* (Drosophilidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 9: 542-551.
- HAWKINS B. A. & COMPTON S. G. 1992. — African fig wasp communities: undersaturation and latitudinal gradients in species richness. *Journal of Animal Ecology* 61: 361-372.
- HELLER K. M. 1927. — Studien zur Systematik altweltlicher Balanini II. *Stettiner Entomologische Zeitung* 88: 175-287.
- HERRE E. A. 1985. — Sex ratio adjustment in fig wasps. *Science* 228: 896-898.
- HILL D. 1967. — *The Figs (Ficus spp.) of Hong-Kong*. Hong-Kong University Press, Hong-Kong, 154 p.
- HOFFMANN A. 1962a. — Coléoptères Curculionidés recueillis au Tibesti par Ph. Bruneau de Miré. *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire (A)* 24: 404-438.
- HOFFMANN A. 1962b. — Curculionides inédits et observations diverses concernant quelques espèces de cette famille appartenant à la faune africaine. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 67: 120-128.
- HOLLIS D. & BROOMFIELD P. S. 1989. — *Ficus*-feeding psyllids (Homoptera), with special reference to the Homotomidae. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology Series* 58: 131-183.
- JOHRI B. M. & KONAR R. N. 1956. — The floral morphology and embryology of *Ficus religiosa* Linn. *Phytomorphology* 6: 97-111.
- JOSEPH K. J. 1955. — Observations sur la biologie de *Phylotrypes caricae* L. (Hym., Chalcidiens Callimomidae). *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences, Paris (Série III)* 241: 1626-1635.
- JOSEPH K. J. 1958. — Recherches sur les chalcidiens *Blastophaga psenes* L. et *Phylotrypes caricae* L. du figuier *Ficus carica* L. *Annales des Sciences naturelles, Zoologie* 20: 197-260.
- JOSEPH K. J. 1959. — On a collection of fig insects (Chalcidoidea: Agaonidae) from French Guinea. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London (B)* 28: 29-36.
- JOSEPH K. J. 1964. — A proposed revision of the classification of the fig insects of the families Agaonidae and Torymidae (Hymenoptera). *Proceedings of the Royal Entomological Society of London (B)* 33: 63-66.
- JOUSSELIN E., RASPLUS J.-Y. & KJELLBERG F. 2001. — Shift to mutualism in parasitic lineages of the fig/fig wasp interaction. *Oikos* 94: 287-294.
- KERDELHUÉ C. 1997. — *Les communautés de chalcidiens sycophiles associés aux figuiers du sous-genre Sycomorus : écologie et évolution*. Thèse de Doctorat INAPG, XII+205 p. (annexes 118 p.).
- KERDELHUÉ C., HOCHBERG M. E. & RASPLUS J.-Y. 1997. — Active pollination of *Ficus sur* by two sympatric fig wasp species in West Africa. *Biotropica* 29: 69-75.
- KERDELHUÉ C. & RASPLUS J.-Y. 1996a. — Non-pollinating afrotropical fig wasps affect the fig-pollinator mutualism in *Ficus* within the subgenus *Sycomorus*. *Oikos* 75: 3-14.
- KERDELHUÉ C. & RASPLUS J.-Y. 1996b. — The evolution of dioecy among *Ficus* (Moraceae): an alternate hypothesis involving non-pollinating fig wasp pressure on the fig-pollinator mutualism. *Oikos* 77: 163-166.
- KERDELHUÉ C., ROSSI J.-P. & RASPLUS J.-Y. 2000. — Comparative community ecology studies on Old World figs and fig wasps. *Ecology* 81: 2832-2849.
- KJELLBERG F., DOUMESCHE B. & BRONSTEIN J. L. 1988. — Longevity of a fig wasp (*Blastophaga psenes*). *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (C)* 91: 117-122.
- KJELLBERG F., JOUSSELIN E., BRONSTEIN J., PATEL A., YOKOYAMA J. & RASPLUS J.-Y. 2001. — Pollination mode in figs wasps: predictive power of correlated traits. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London (B)* 268: 1113-1121.
- LACHAISE D. 1977. — Niche separation of African *Lissocephala* within the *Ficus* drosophilid community. *Æcologia (Berl.)* 31: 201-214.
- LACHAISE D. & CHASSAGNARD M.-T. 2002. — Divergence of sex comb phenotypes in the *Drosophila fima* species group and radiation on Afrotropical *Ficus*, including five new species from East Africa and Madagascar (Diptera: Drosophilidae). *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)* 38: 79-99.
- LACHAISE D. & McEVEY S. F. 1990. — Independent evolution of the same set of characters in fig flies (*Lissocephala*, Drosophilidae). *Evolutionary Ecology* 4: 358-364.
- LACHAISE D. & TSACAS L. 1983. — Breeding sites in tropical African drosophilids, in ASHBURNER M., CARSON H. L. & THOMPSON Jr. J. N. (eds), *The genetics & Biology of Drosophila*, Vol. 3a. Academic Press, London & New York: 221-332.
- LACHAISE D., TSACAS L. & COUTURIER G. 1982. — The Drosophilidae associated with tropical African figs. *Evolution* 36: 141-151.
- LAMBERT F. 1990. — Some notes on fig-eating by arboreal mammals in Malaysia. *Primates* 31: 453-458.
- LAMBERT F. R. & MARSHALL A. G. 1991. — Keystone characteristics of bird-dispersed *Ficus* in a Malaysian lowland rain forest. *Journal of Ecology* 79: 793-809.
- LAMOTTE M. 1942. — La faune mammalogique du mont Nimba (Haute-Guinée). *Mammalia* 3-4: 114-119.
- LAMOTTE M. 1943. — *Premier aperçu sur la faune du Nimba*. Librairie Jouve, Paris, 36 p.
- LAMOTTE M. 1949. — Une réserve naturelle intégrale dans le massif du Nimba (Guinée française). *La Terre et la Vie* 1: 15-32.
- LAMOTTE M. 1998. — *Le mont Nimba, réserve de biosphère et site du patrimoine mondial (Guinée et Côte d'Ivoire) : initiation à la géomorphologie et à la biogéographie*. UNESCO Publishing, Paris, 153 p.
- LAMOTTE M. & ROY R. 1961a. — La zonation de la faune au mont Nimba (Guinée). *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences, Paris*, 252: 4040-4042.

- LAMOTTE M. & ROY R. 1961b. — L'endémisme dans la faune orophile du mont Nimba (Guinée). *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 252 : 4209-4210.
- LAMOTTE M., ROUGERIE G., ROY R. & SCHNELL R. 2003. — Le Nimba et ses principaux biotopes, in LAMOTTE M. & ROY R. (eds), Le peuplement animal du Nimba (Guinée, Côte d'Ivoire, Libéria). *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, 190: 29-50.
- LECLERC J. C., RICHARD-MOLARD J., LAMOTTE M., ROUGERIE G. & PORTÈRES R. 1955. — La chaîne du Nimba: essai géographique, in La Réserve naturelle intégrale du mont Nimba, III. *Mémoires de l'institut français d'Afrique noire* 43 : 1-271.
- LE GALL P., GOERGEN G. & NEUENSCHWANDER P. 2002. — Les insectes et le sillon Dahoméen : fragmentation et refuges forestiers, in DELEPORTE P., SILVAIN J.-F. & HUGOT J.-P. (eds.), *Systématique et Biogéographie. Biosystema* 20 : 73-80
- LEIGHTON M. & LEIGHTON D. R. 1983. — Vertebrate responses to fruiting seasonality within rain forest, in SUTTON S. L., WITHMORE T. C. & CHADWICK A. C. (eds), *Tropical Rain Forest: Ecology and Management*. Oxford University Press, Oxford: 181-196.
- LOVETT J.C. & WASSER S.K. (eds) 1993. — *Biogeography and ecology of the rainforests of eastern Africa*. Cambridge University Press, Cambridge, 341 p.
- MARSHALL G. A. K. 1906. — On new species of African Coleoptera of the family Curculionidae. *Proceedings of the Zoological Society of London* 1906: 911-958.
- MARSHALL G. A. K. 1932. — New Curculionidae (Col.) from Tropical Africa. *Annals and Magazine of Natural History* (10) 10: 217-230.
- MAXWELL-LEFROY H. & HOWLETT F. M. 1909. — *Indian Insect Life: a Manual of the Insects of the Plains (Tropical India)*. Thacker, London, 786 p.
- MICHALOUD G., MICHALOUD-PELLETIER S., WIEBES J. T. & BERG C. C. 1985. — The co-occurrence of two pollinating species of fig wasp and one species of fig. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* (C) 88: 93-119.
- NARENDRAN T. C. 1999. — *Indo-Australian Ormyridae (Hymenoptera: Chalcidoidea)*. Prabhath Printers, Kerala, India, 227 p.
- NARENDRAN T. C. & SHEELA S. 1993. — Description of an interesting new genus and a new species of Epichrysomallinae (Hymenoptera: Agaonidae) from India. *Journal of the Zoological Society of Kerala* 3: 7-12.
- NEEMAN G. & GALIL J. 1978. — Seed set in the male syconia of the common fig, *Ficus carica* L. (Caprificus). *New Phytologist* 81: 375-380.
- NEWTON L. E. & LOMO A. 1979. — The pollination of *Ficus vogelii* in Ghana. *Botanical Journal of the Linnean Society* 78: 21-30.
- PAJNI H. R. & SINGH N. 1986. — Genus *Curculio* Latr. and eleven new species from India (Curculionidae: Coleoptera). *Uttar Pradesh Journal of Zoology* 6: 155-185.
- PAJNI H. R. & TALWAR N. 1994. — Seasonal incidence and host relationship among three species of *Curculio* (Coleoptera: Curculionidae: Curculioninae). *Elytron* 8: 195-202.
- PEMBERTON C. E. 1921. — The fig wasp in its relation to the development of fertile seed in the Moreton Bay fig. *Hawaiian Planter's Record* 24: 297-319.
- PEMBERTON C. E. 1934. — Fig wasps established on Kauai. *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society* 8: 379.
- PERRIN H. 1992a. — Biosystématique et écologie évolutive des *Curculio* (Coleoptera : Curculionidae) : double radiation sur *Ficus* (Moraceae) et sur Fagales. *Bulletin de la Société zoologique de France* 117 : 105-108.
- PERRIN H. 1992b. — Double radiation sur Fagales et sur *Ficus* (Moracées) du genre *Curculio* (Coleoptera : Curculionidae). *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences, Paris*, série III, 314 : 127-132.
- PERRIN H. 1998 (1999). — Les types des espèces afrotropicales du genre *Curculio* L. (Coleoptera, Curculionidae). *Revue française d'Entomologie* (N.S.) 20 : 135-141.
- PERRIN H. 2003. — Nouvelles espèces de *Curculio* L. collectées sur *Ficus* spp. en Côte d'Ivoire [Coleoptera, Curculionidae ; Moraceae]. *Revue française d'Entomologie* (N.S.) 25 : 23-32.
- PIGNAL M. C., LACHAISE D. & COUTURIER G. 1985. — Les levures des figues et des drosophiles associées en forêt de Taï (Côte d'Ivoire). *Acta Oecologica, Oecologia Generalis* 6 : 223-233.
- PORTÈRES R. 1963. — Lexique et bribes concernant l'ethnobotanique du Baoulé-Sud à Lamto. *Travaux à Lamto* 1 : 1-55.
- RAMIREZ B. W. 1969. — Fig wasps: mechanism of pollen transfer. *Science* 163: 580-581.
- RASPLUS J.-Y. 1996. — The one-to-one species-specificity of the *Ficus*-Agaoninae mutualism: how casual?, in VAN DER MAESEN L. J. G., VAN DER BURGT X. M. & VAN MEDENBACH DE ROOY J. M. (eds), *The Biodiversity of African plants*. Kluwer Academic Publishers, Wageningen: 639-649.
- RASPLUS J.-Y., KERDELHUÉ C., LE CLAINCHE I. & MONDOR G. 1998. — Molecular phylogeny of fig wasps: Agaonidae are not monophyletic. *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences, Paris (Sciences de la vie/Life Sciences)* 321 : 517-527.
- RISBEC J. 1955. — Torymidae et Agaonidae de Madagascar (Hym., Chalcidoidea). *Annales de la Société entomologique de France* 124 : 147-194.
- SCHNELL R. 1952. — Végétation et Flore de la région montagneuse du Nimba. *Mémoires de l'Institut français d'Afrique noire* 22 : 1-598.
- SCHNELL R. 1977. — *Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux*. Volume 4 : *La flore et la végétation de l'Afrique tropicale, 2^{ème} partie*. Gauthier-Villars, Bordas, Paris, 378 p.
- SHELLY T. E. & WHITTIER T. S. 1997. — Lek behavior in insects. Chapitre 16, in CHOE J. C. & CRESPI B. J. (eds), *The evolution of mating systems in insects and arachnids*. Cambridge University Press, Cambridge: 273-293.
- SUGIYAMA Y. & KOMAN J. 1987. — A preliminary list of Chimpanzees' alimentation at Bossou, Guinea. *Primates* 28:133-147.
- TERBORGH J. 1986a. — Community aspects of frugivory in tropical forests, in ESTRADA A. & FLEMING T. H. (eds), *Frugivores and Seed Dispersal*. W. Junk, Dordrecht : 371-384.
- TERBORGH J. 1986b. — Keystone plant resources in the tropical forest, in SOULÉ M. E. (ed.), *Conservation Biology, the Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Sunderland, MA: 330-344.
- TSACAS L. & LACHAISE D. 1979. — La radiation africaine des *Lissocephala* inféodées aux *Ficus* (Dipt. Drosophilidae). *Annales de la Société entomologique de France* (n.s.) 15 : 589-603.
- TSACAS L. & LACHAISE D. 1981. — Les espèces au second article tarsal modifié du groupe afrotropical *Drosophila fima* (Diptera: Drosophilidae). *Annales de la Société entomologique de France* (n.s.) 17 : 395-415.
- ULENBERG S. A. 1985. — The systematics of the fig wasp parasites of the genus *Apocrypta* Coquerel. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* 83: 1-176.

- ULENBERG S. A. & NÜBEL B. K. 1982. — The oviposition of *Apocrypta* Coquerel (fig wasp parasites; Hymenoptera, Chalcidoidea, Torymidae). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* (C) 85: 607-613.
- VAN NOORT S. 1993a. — Systematics of the Sycoecine fig wasps (Agaonidae, Chalcidoidea, Hymenoptera), I. (*Seres*). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* 96: 233-251.
- VAN NOORT S. 1993b. — Systematics of the Sycoecine fig wasps (Agaonidae, Chalcidoidea, Hymenoptera), II. (*Sycoecus*). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* 96: 449-475.
- VAN NOORT S. 1994a. — Systematics of the Sycoecine fig wasps (Agaonidae, Chalcidoidea, Hymenoptera), III. (*Crossogaster*). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* 97: 83-122.
- VAN NOORT S. 1994b. — Systematics of the Sycoecine fig wasps (Agaonidae, Chalcidoidea, Hymenoptera), IV. (*Philocaenus*, in part). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* 97: 311-339.
- VAN NOORT S. 1994c. — Systematics of the Sycoecine fig wasps (Agaonidae, Chalcidoidea, Hymenoptera), V. (*Philocaenus*, concluded; generic key; checklist). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* 97: 341-375.
- VAN NOORT S. & RASPLUS J.-Y. 1997. — Revision of the otiteselline fig wasps (Hymenoptera: Chalcidoidea: Agaonidae), I. *Otitesella digitata* species-group of the Afrotropical region, with a key to Afrotropical species of *Otitesella* Westwood. *African Entomology* 5: 125-145.
- VAN NOORT S., WARE A. B. & COMPTON S. G. 1989. — Pollinator-specific volatile attractants released from the figs of *Ficus burtt-davyi*. *South African Journal of Science* 85: 323-324.
- VERKERKE W. 1986. — Anatomy of *Ficus ottoniifolia* (Moraceae) syconia and its role in the fig-fig wasp symbiosis. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* (C) 89: 443-469.
- VERKERKE W. 1989. — Structure and fonction of the fig. *Experientia* 45: 612-622.
- VINCENT S. L. & COMPTON S. G. 1992. — A new polymorphic species of fig wasp from *Ficus ingens* (Moraceae). *Journal of African Zoology* 106: 363-370.
- WEST S. A., HERRE E. H., WINDSOR D. M. & GREEN R. S. 1996. — The ecology and evolution of the New World non-pollinating fig wasp communities. *Journal of Biogeography* 23: 447-458.
- WIEBES J. T. 1967a. — Indo-malayan and Papuan fig wasps (Hymenoptera, Chalcidoidea), V. Description of Otitesellini (Torymidae). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* (C) 70: 121-136.
- WIEBES J. T. 1967b. — Redescription of Sycophaginae from Ceylon and India, with designation of lectotypes, and a world catalogue of the Otitesellini (Hymenoptera, Chalcidoidea, Torymidae). *Tijdschrift voor Entomologie* 110: 399-452.
- WIEBES J. T. 1968. — Species of *Agaon* from Congo (Kinshasa), with notes on synonymy (Hymenoptera, Chalcidoidea). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* (C) 71: 346-355.
- WIEBES J. T. 1971. — A new record of *Allotriozoon prodigiosum* Grandi, and description of its symbionts (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Mémoires de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire* 86: 367-383.
- WIEBES J. T. 1975. — Fig insects from Aldabra (Hymenoptera, Chalcidoidea). *Zoologische Mededelingen* 49: 225-236.
- WIEBES J. T. 1980. — The genus *Odontofroggattia* Ishii (Hymenoptera Chalcidoidea, Pteromalidae Epichrysomallinae). *Zoologische Mededelingen Leiden* 56: 1-6.
- WIEBES J. T. 1981. — The fig insects of La Réunion (Hymenoptera, Chalcidoidea). *Annales de la Société entomologique de France* (n.s.) 17: 543-570.
- WIEBES J. T. 1989. — Agaonidae (Hymenoptera Chalcidoidea) and *Ficus* (Moraceae): fig wasp and their figs, V. (*Agaon*). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* (C) 92: 395-407.
- WIEBES J. T. & COMPTON S. G. 1990. — Agaonidae (Hymenoptera Chalcidoidea) and *Ficus* (Moraceae): fig wasps and their figs, VI. (Africa concluded). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* (C) 93: 203-222.
- WILLIAMS F. X. 1932. — Note on a small collection of Philippine weevils that feed in the fleshy receptacles or "fruits" of wild figs. *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society* 8: 193-195.
- ZEROVA M. D. & FURSOV V. N. 1991. — The palaeartic species of *Eurytoma* (Hymenoptera: Eurytomidae) developing in stone fruits (Rosaceae: Punoideae). *Bulletin of Entomological Research* 81: 209-219.
- ZIMMERMANN E. C. 1994. — *Australian weevils*. CSIRO, Melbourne, Volume I: 1-742; Volume II: 1-755.