

**CONSIDÉRATIONS SUR LES *AGRILUS* (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE)
RECUEILLIS EN FORÊT DES ABEILLES AU GABON
AU COURS DE L'EXPÉDITION DU RADEAU DES CIMES DE 1999**

Par

Gianfranco Curletti *, Henri-Pierre Aberlenc, Hector Barrios,
Yves Basset, Jean-Michel Bérenger & Jean-Pierre Vesco ;
Philippe Causse ; Andréa Haug, Anne-Sophie Hennion,
Loïc Lesobre, Florent Marquès & Robert O'Meara.

Considerazioni sugli *Agrilus* (Coleoptera, Buprestidae) raccolti nella Forêt des Abeilles in Gabon durante la spedizione « Radeau des Cimes 1999 ».

Riassunto: In questo lavoro viene fatto un rendiconto sugli *Agrilus* rinvenuti durante la spedizione « Radeau des Cimes » svoltasi in Gabon agli inizi del 1999. Vengono illustrati i sistemi di ricerca che sono stati utilizzati; viene fornito un elenco delle 26 specie rinvenute, di cui 12 specie inedite per la scienza e 12 di nuova segnalazione per la fauna del Gabon (le due specie restanti sono risultate irricognoscibili per motivi legati alla loro manipolazione e conservazione in ambiente difficile). Vengono infine applicate alcune elaborazioni statistiche in base alle quali emerge che la volta della foresta ospita da 2 a 3 volte più specie che nella parte basale.

Résumé : Présentation et analyse des données taxonomiques et écologiques relatives aux *Agrilus* collectés par notre équipe pendant l'expédition du Radeau des Cimes au Gabon au cours du premier trimestre 1999. Nous décrivons les méthodes utilisées pour prélever les échantillons. Nous avons trouvé au total 26 espèces, dont 12 sont nouvelles pour la Science (et seront décrites ultérieurement) et 12 sont citées pour la première fois au Gabon (les 2 autres espèces étant indéterminables à cause de leur mauvais état de conservation). L'analyse statistique montre que les espèces d'*Agrilus* de la canopée sont 2 à 3 fois plus nombreuses que celles du sous-bois et qu'une quarantaine d'espèces d'*Agrilus* doivent se trouver à La Makandé.

1999 Canopy Raft Expedition in Gabon: The *Agrilus* of the Forêt des Abeilles (Coleoptera, Buprestidae).

Summary: Analyses of taxonomical and ecological data for the species of *Agrilus* collected by our entomological team in Gabon early 1999, during the Canopy Raft expedition. We describe material and methods. We collected 26 species, including 12 new species (which will be described elsewhere) and 12 new species for Gabon (the 2 other species are damaged and unidentifiable). Statistical analysis suggests that 2 to 3 times more species of *Agrilus* may be foraging in the canopy than in the understorey and that about 40 species of *Agrilus* may be present at the study site in La Makandé.

Mots-clés : Gabon, Afrique, Radeau des Cimes, Luge des Cimes, canopée, sous-bois, forêt tropicale, *Agrilus*, Buprestidae, Coléoptères, Faune, inventaire faunistique, stratification verticale.

Keywords : Gabon, Africa, Canopy Raft, Treetop Sled, canopy, understorey, tropical rainforest, *Agrilus*, Buprestidae, Coleoptera, fauna, faunistical survey, vertical stratification.

* Museo Civico di Storia Naturale,

Cascina Vigna Cas. Post. 89 10022 Carmagnola TO Italie

Introduction

L'expédition 1999 du Radeau des Cimes s'est déroulée de la mi-janvier à la mi-mars au Gabon, en Forêt des Abeilles, à la Makandé [11° 54' E ; 00° 40' S].

Les recherches menées pendant les deux mois d'activité du camp ont été pluridisciplinaires. Chaque équipe avait son programme de travail. La nôtre était composée de 6 entomologistes (Aberlenc, Basset, Barrios, Bérenger, Curletti, & Vesco), du médecin de l'expédition (Causse) et de 5 étudiants (Haug, Hennion, Lesobre, Marquès & O'Meara), représentant au total 5 nationalités. Nous n'oublions pas nos amis rescapés d'un terrible accident de voiture sur la piste de la Makandé : notre collègue Marc Tussac et l'étudiante Laurence Gaud ne purent participer à notre travail et furent rapatriés d'urgence. Notre programme était axé d'une part sur la comparaison quantitative de la richesse en taxa, de la densité et de l'activité diurne et nocturne de l'entomofaune de la canopée et du sous-bois (Basset & al., 1999) et d'autre part sur des prélèvements qualitatifs d'échantillons destinés à de futures recherches faunistiques et taxonomiques.

La forêt gabonaise dans son ensemble est au sommet de la courbe de la biodiversité végétale pour toute l'Afrique occidentale et centrale. Bien évidemment, aucun critère biologique ne sépare la Forêt des Abeilles de l'ensemble de l'immense forêt gabonaise. Elle s'étend à l'est de la Réserve de La Lopé-Okanda, entre la rive droite de l'Offoué et la rive gauche de l'Ogooué. La localité de Booué au nord et les localités de Lastoursville, Koulamoutou, Baniati et Iwati au sud en jalonnent les limites. Du nord au sud, elle est comprise entre 00° 10' S et 01° 20' S (1° 10', soit à peu près 130 kilomètres) et d'ouest en est entre 11° 45' E et 12° 30' (45', soit plus de 80 kilomètres), couvrant 250 000 hectares. Le relief de la Forêt des Abeilles est accidenté et lorsqu'on la survole à basse altitude en dirigeable, on ne voit jusqu'à l'horizon que collines et vallées (l'altitude est comprise entre 200 et 700 mètres, le Mont Iboundji s'élevant à 980 mètres). Nous renvoyons à la définition de la zone d'étude dans Frétey & Dewynter (1998) pour les données climatiques et botaniques fondamentales.

Matériel et méthodes

Pour accéder à la canopée, notre équipe a utilisé le Radeau des Cimes (Photo 1), la Luge des Cimes (Photo 2) et la Bulle des Cimes (Photos 3 et 4) :

- sur le Radeau, qui fut utilisé sur trois sites différents (A, B et D), les *Agrilus* ont été capturés par des pièges à glu jaunes disposés à la périphérie dans le feuillage (Photo 9). Nous y avons également placé un piège Malaise (photo 1), mais il ne captura aucun *Agrilus* ;
- sur la Luge, nous avons pris un *Agrilus* à l'aide d'un aspirateur à insectes à moteur thermique dérivé d'un outil de jardinage destiné à l'aspiration des feuilles mortes (Photo 2) ;
- la Bulle des Cimes a permis de mettre en place des pièges à glu jaunes dans la cime des arbres (sites C et E) ;
- enfin, des branches ont été prélevées sur la canopée, ramenés en Italie et mises en élevage jusqu'à émergence des imagos.

Dans le sous-bois, les échantillons d'*Agrilus* ont été obtenus de diverses manières :

- par la chasse à vue et le battage des branches ;
- par les pièges d'interception :

- de type Malaise avec bocal supérieur à alcool à 70° (Photo 7),
 - de type classique, à paroi verticale tendue avec bacs à eau, sel et agent mouillant posés sur le sol (Photo 6) ;
- par des assiettes jaunes posées au sol contenant de l'eau, du sel et un agent mouillant (Photo 7).

Le genre *Agrilus*

Les *Agrilus* sont répandus sur tous les continents. Avec plus de 2500 espèces, ils constituent le genre le plus nombreux du Règne Animal vivant aujourd'hui. Environ 600 espèces sont connues d'Afrique.

Les imagos sont des insectes allongés et étroits, fortement sclérifiés, souvent de coloration métallique. Leur taille varie de 3 à 18 mm. Ils ne sont pas floricoles et ils se nourrissent très peu, surtout des feuilles de leurs plantes-hôtes, représentées en Afrique principalement par des Légumineuses et des Rosacées. Ils se trouvent sur les souches, les troncs, les branches et les feuilles. Comme tous les Buprestides, ils sont héliophiles et thermophiles et leur période d'activité va de 10 H à 16 H. Ils sont alors difficiles à capturer car ils sont très agiles et méfiants et leur vol est très vif. Pendant les heures les plus fraîches ou si le temps est mauvais, ils se cachent et perdent leur agilité.

Les larves sont majoritairement xylophages. À l'exception de quelques espèces rhizophages, elles se développent dans la partie aérienne, sous l'écorce ou à l'intérieur de celle-ci selon la taille de l'arbre attaqué. Les *Agrilus* sont très sensibles pour détecter une éventuelle situation de souffrance de la plante-hôte : stress hydrique, traumatisme mécanique, défoliation due aux phytophages, pluies acides, variations du Ph du terrain, etc. Ils sont alors redoutables pour la plante car ils sont, avec les Scolytides, les premiers à l'attaquer. Leurs dégâts sont bien connus des forestiers d'Europe, d'Amérique et d'Asie et l'étude de la dynamique et l'étude de la dynamique de leurs populations pourrait être fondamentale pour connaître l'état de santé des forêts.

Liste des espèces

Nous avons trouvé au total 69 spécimens représentant 26 taxa. Depuis notre retour, les élevages ont donné et donneront peut-être encore d'autres imagos, aussi avons-nous préféré ne pas en tenir compte dans la présente étude. Les espèces sont toutes nouvelles pour le Gabon ou nouvelles pour la science. Pour les diagnoses, les figures et les commentaires relatifs à ces espèces, consulter Curletti (à paraître).

- | |
|--|
| <p>01 - <i>Agrilus (Nigritius) torpedo</i> Curletti, 1995
 02 - <i>Agrilus (Nigritius) n. sp. 1</i>
 03 - <i>Agrilus (Robertius) marcens</i> Obenberger, 1935
 04 - <i>Agrilus (Robertius) gibbosus</i> Kerremans, 1899
 05 - <i>Agrilus (Robertius) aberlenci</i> Curletti, 1997
 06 - <i>Agrilus (Robertius) mundanus</i> Obenberger, 1935
 07 - <i>Agrilus (Robertius) motoinus</i> Obenberger, 1935
 08 - <i>Agrilus (Robertius) zebratus</i> Curletti, 1999
 09 - <i>Agrilus (Robertius) pelops</i> Obenberger, 1935</p> |
|--|

- 10 - *Agrilus (Robertius) n. sp. 3*
- 11 - *Agrilus (Robertius) n. sp. 4*
- 12 - *Agrilus (Robertius) n. sp. 5*
- 13 - *Agrilus (Robertius) n. sp. 7*
- 14 - *Agrilus (Robertius) n. sp. 9*
- 15 - *Agrilus (Robertius) n. sp. 11*
- 16 - *Agrilus (Robertius) n. sp. 12*
- 17 - *Agrilus (Melagrius) escaleraei* Obenberger, 1921
- 18 - *Agrilus (Melagrius) africanus* Kerremans, 1899
- 19 - *Agrilus (Melagrius) teocchii* Curletti, 1999
- 20 - *Agrilus (Bubagrilus) n. sp. 2*
- 21 - *Agrilus (Agrilus) isabellae* Obenberger, 1921
- 22 - *Agrilus (Agrilus) n. sp. 6* (Photo 8)
- 23 - *Agrilus (Agrilus) n. sp. 8*
- 24 - *Agrilus (Agrilus) n. sp. 10*

Deux exemplaires très abîmés appartenant à deux autres espèces, capturés par des pièges jaunes à glu sur la canopée, sont indéterminables.

Analyse et conclusions

Les taxa trouvés sont tous nouveaux pour le Gabon, où sept espèces d'*Agrilus* seulement étaient déjà signalées [*A. obdurescens* Obenberger, 1926 ; *A. ogoouensis* Théry, 1931; *A. saundersii* Murray, 1868 ; *A. hastulatus* Fahraeus, 1851; *A. grandis* Gory & Laporte de Castelnau, 1837 ; *A. goodi* Curletti, 1995 & *A. paulyi* Curletti, 1997]. La faune du Cameroun voisin compte 110 taxa. Notre première conclusion est que les *Agrilus* du Gabon sont encore très mal connus et qu'il reste beaucoup à faire pour combler cette lacune.

Parmi les 26 espèces recensées, 16 ont été obtenues par les pièges jaunes, 13 l'ont été par les pièges d'interception et 2 par les deux systèmes à la fois (Tableau I).

Contraste étonnant qu'il faut souligner, on constate une très nette différence d'efficacité des méthodes de capture dans le sous-bois et dans les cimes : les taxa capturés par les pièges d'interception le furent tous au niveau du sol et les taxa capturés par les pièges jaunes viennent de la canopée (à l'exception d'*A. escaleraei*). Le piège Malaise placé sur le Radeau des Cimes n'a pas capturé d'*Agrilus* et, d'une manière générale pour l'ensemble des insectes, il a eu une efficacité bien plus faible que ceux placés en sous-bois. On peut penser que ce biais (car en réalité la faune de la canopée est très riche) est dû à l'impossibilité de placer le piège dans une position optimale et à l'absence de passage privilégié sur cette vaste surface ouverte de 600 m² et de 27 m de diamètre. Au contraire, en sous-bois, on installe toujours un piège Malaise dans un site soigneusement choisi, avec le bocal tourné vers la zone la plus éclairée, en travers d'un étroit et long « couloir » ouvert dans la végétation pour canaliser le vol des insectes vers sa surface collectrice.

Mais les captures d'*Agrilus* par des pièges jaunes constituent la surprise la plus stupéfiante : cela n'avait jamais été constaté auparavant et aucun *Agrilus* connu n'est floricole (les pièges jaunes attirant habituellement des insectes anthophiles). Comment cette méthode a-t-elle pu être

efficace, principalement sur la canopée ? (et au sol en forêt seulement en milieu ouvert, dans deux assiettes jaunes placées dans des sites que les rayons du soleil atteignaient à certaines heures de la journée) Aucune hypothèse ne peut être encore avancée pour proposer une explication. Il semble qu'il ait été nécessaire que les pièges jaunes soient exposés en pleine lumière solaire, car aucun de ceux qui ont été installés dans la pénombre du sous-bois n'a attrapé le moindre *Agrilus*. Si ces pièges jaunes avaient été posés dans des clairières bien ensoleillées, des *Agrilus* s'y seraient peut-être englués ? Nous pourrions tester cette hypothèse dans l'avenir. Si l'on compare les résultats obtenus dans la canopée et dans le sous-bois, on peut dresser le bilan suivant :

- Des 12 espèces nouvelles (Figure 1), 8 proviennent exclusivement de la canopée (66,7 %), 3 proviennent exclusivement du sous-bois (25 %) et 1 seulement a été prise dans les deux strates à la fois (8,3 %). Il est évident que la faune accessible au niveau du sol est mieux (ou plutôt moins mal) connue. Et il faut tenir compte du fait que les pièges d'interception étaient plus nombreux au niveau du sol que sur la cime (3 Malaise et 4 pièges d'interception en bas et 1 seul Malaise en haut, qui a opéré pendant moins longtemps à cause des multiples et graves problèmes qu'a connus le vieux Radeau des Cimes, usé par les 3 campagnes précédentes et fragilisé par le vieillissement des matériaux depuis 1989). Quant aux pièges à glu jaunes, ils ont été placés en nombre égal en haut et en bas, les assiettes jaunes étant uniquement posées au sol en sous-bois.
- 12 espèces (Figure 2) proviennent exclusivement de la canopée (44,1 %), 11 espèces proviennent seulement du sous-bois (42,3 %) et 3 espèces sont communes aux deux strates (11,5 %). D'après ces données brutes, on pourrait hâtivement déduire que la canopée n'est pas riche d'un nombre d'espèces significativement différent de celui du sous-bois, mais l'analyse statistique va nous conduire à une toute autre conclusion.

En effet, ayant obtenu par notre échantillonnage sur la canopée et en sous-bois la distribution empirique des abondances (Nichols & Conroy, 1996), nous avons estimé la richesse en espèces des deux strates avec le logiciel SPECRICH fondé sur la méthode de Burnham & Overton (1979): on tient compte du nombre total d'espèces échantillonnées et du nombre d'espèces pour lesquelles on a capturé exactement 1, 2, 3, 4 et 5 spécimens (Tableau II). Notre période d'échantillonnage n'a duré que deux mois, dans une zone dont les points les plus éloignés n'étaient distants que d'à peine 4 kilomètres. Les résultats sont néanmoins très intéressants :

- En additionnant la faune de la canopée et la faune du sous-bois, **le nombre total d'espèces d'*Agrilus* présentes à La Makandé a été estimé à 40** (erreur standard = 5,5), alors que 26 seulement ont été trouvées ;
- Le grand nombre d'espèces prises en un seul exemplaire sur la canopée conduit à estimer que le nombre d'espèces propre à celle-ci ($N = 45$ erreur standard = 11,6) est bien plus élevé que le nombre d'espèces du sous-bois ($N = 20$ erreur standard = 3,5). La différence entre les deux estimations est significative (test $z = 2,04$) au seuil de 5 %. Sur ces bases, **on peut raisonnablement estimer qu'à La Makandé la faune de la canopée est riche de 2 à 3 fois plus d'espèces d'*Agrilus* que le sous-bois**. Ces résultats sont cohérents avec ceux que nous avons obtenus au Cameroun par une autre méthode : « *La densité des arthropodes est environ trois fois plus importante sur la canopée qu'en sous-bois* » (Basset & al., 1992).

Remerciements

Nous tenons à remercier le Pr. Francis Hallé, chef de cette expédition. Nous remercions également nos amis d'*Océan Vert* : Gilles Ebersolt, Dany Cleyet-Marrel, François Collignon, Laurent Pyot et ceux de *Pro Natura International* : Olivier Pascal, Roland Fourcaud et Carole Megevand. Les grimpeurs aux arbres professionnels Thierry Aubert, Lionel Picart et Jean-Yves Serein nous ont aidés à plusieurs reprises. Avec une patience inlassable, les botanistes Frans Breteler, Yves Issembé, Moussavou, Alfred N'Goye, Francis Hallé and Olivier Pascal ont déterminé pour nous de nombreux échantillons de feuillage. Nous saluons aussi notre ami Henri-Paul Bourobou-Bourobou de l'Université de Libreville et le remercions pour son hospitalité. Nous adressons aussi nos remerciements à nos amis Blaise Mbadinga, Aristide Bibany, Boris Nze, Hermann Bouka, Barthelemy Barka & Hugues Mabilia de Sodexho-Gabon. Nous remercions également notre collègue le Dr Giovanni Boano qui nous a aidés à réaliser l'analyse statistique.

Diverses entreprises et institutions ont financièrement aidé les membres de notre équipe et sans elles, nous n'aurions pas pu venir :

Le Dr Franco Tassi du Parco Nazionale d'Abruzzo, « Progetto Biodiversità » (G. C.) ; Bayer-Agro (H.-P. A.) ; Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología (H. B.) ; Tupper fellowship au Smithsonian Tropical Research Institute de Panama (Y. B.) ; Le Comité d'Entreprise du Journal Le Monde, Le Comité d'Entreprise la direction de l'ingénierie véhicule de Renault à Guyancourt, La Mairie de Montpellier, la Mairie de Marvejols, Le Grain de Café & la Sandwicherie Robert à Lattes (Hérault), Photoc au Blanc-Mesnil & Zanini Auto Grup (A.-S. H., A. H., L.L. & F.M.).

Que tous soient ici remerciés pour leur mécénat.

Références bibliographiques

BASSET Y., ABERLENC H.-P. & DELVARE G., 1992. - Abundance, diversité et stratification verticale de l'entomofaune d'une forêt tropicale humide africaine. In *Biologie d'une canopée de forêt équatoriale - II. Rapport de mission : Radeau des Cimes Octobre Novembre 1991, Réserve de Campo, Cameroun*. Fondation Elf, Hallé F. et Pascal O. éditeurs, pp.45-51.

BASSET Y., ABERLENC H.-P. & DELVARE G., 1992.. - Abundance and stratification of foliage arthropods in a lowland rain forest of Cameroon. *Ecological Entomology*, 17 : 310-318, 1 fig., 5 tabl.

BASSET Y., ABERLENC H.-P., BARRIOS H., CURLETTI G., BÉRANGER J.-M., VESCO J.-P., CAUSSE P., HAUG A., HENNION A.-S., LESOBRE L., MARQUÈS F. & O MEARA R. - Stratification of arthropods foraging within the upper canopy and understorey of a rain forest at La Makandé, Gabon. *Synthèse publiée dans le présent recueil*.

BURNHAM K.P. & OVERTON W.S., 1979. - Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals. *Ecology*, 60 (5) : 927-936.

CURLETTI G, en préparation. - Gli *Agrilus* della spedizione « Radeau des Cimes 1999 » in Gabon. *Lambillionea*.

FRETEY T. & DEWYNTER M., 1998. - Amphibiens Anoures de la Forêt des Abeilles (Gabon). *Journal of African Zoology*. 112 (3) : 171-184.

NICHOLS J.D. & CONROY M.J., 1996. - Estimation of species richness, pp 226-234 in: *Measuring and monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals*. Wilson & al. Ed. Smithsonian Inst. Press.

Tableau I : Échantillons par strate et par méthode de capture

Espèces	Quantité d'individus	Canopée		Sous-Bois	
		Luge	PJ	PI	PJ
<i>Agrilus (Nigritius) torpedo</i>	1			1	
<i>Agrilus (Robertius) marcens</i>	15	1	12	2	
<i>Agrilus (Melagrius) escalerai</i>	2				2
<i>Agrilus (Robertius) gibbosus</i>	7			7	
<i>Agrilus (Robertius) aberlenci</i>	1			1	
<i>Agrilus (Melagrius) africanus</i>	2		1	1	
<i>Agrilus (Robertius) mundanus</i>	3			3	
<i>Agrilus (Robertius) motoinus</i>	4			4	
<i>Agrilus (Robertius) zebratus</i>	6		6		
<i>Agrilus (Robertius) pelops</i>	2			2	
<i>Agrilus (Agrilus) isabellae</i>	1		1		
<i>Agrilus (Nigritius) n. sp. 1</i>	1		1		
<i>Agrilus (Bubagrius) n. sp. 2</i>	2		2		
<i>Agrilus (Robertius) n. sp. 3</i>	1		1		
<i>Agrilus (Robertius) n. sp. 4</i>	1		1		
<i>Agrilus (Robertius) n. sp. 5</i>	1		1		
<i>Agrilus (Agrilus) n. sp. 6</i>	5		5		
<i>Agrilus (Robertius) n. sp. 7</i>	1			1	
<i>Agrilus (Agrilus) n. sp. 8</i>	1		1		
<i>Agrilus (Robertius) n. sp. 9</i>	1		1		
<i>Agrilus (Agrilus) n. sp. 10</i>	4		1	3	
<i>Agrilus (Robertius) n. sp. 11</i>	1			1	
<i>Agrilus (Melagrius) teocchii</i>	2			2	
<i>Agrilus (Robertius) n. sp. 12</i>	1			1	
sp. indet. 1	1		1		
sp. indet. 2	1		1		
TOTAUX	68	1	36	29	2

PJ : pièges jaunes et PI : pièges d'interception

Tableau II : données du rapport exemplaires/espèces

Nombre d'individus collectés	Canopée & sous-bois : nombre d'espèces	Canopée : nombre d'espèces	Sous-bois : nombre d'espèces
1	14	11	6
2	5	1	4
3	1	0	2
4	2	0	1
5	1	1	0
Nombre total d'espèces	26	15	14

Légende des 3 planches photos (qui illustrent nos 2 articles)

01 - Piège Malaise à ossature Tussac-Aberlenc sur le Radeau des Cimes (Site A, 23 janvier 1999, Photo H.-P. Aberlenc)

02 – Emploi d'un aspirateur à moteur thermique sur la Luge (photo L. Pyot)

03 - Départ de la Bulle des Cimes (photo L. Lesobre)

04 - La Bulle des Cimes au-dessus de la canopée (photo L. Lesobre)

05 - Battage quantitatif en sous-bois (site B, premier février 1999, Photo H.-P. Aberlenc)

06 - Piège d'interception dans la clairière du château d'eau du camp de la Makandé (22 janvier 1999, Photo H.-P. Aberlenc)

07 - Piège Malaise et assiette jaune en sous-bois (21 janvier 1999, Photo H.-P. Aberlenc)

08 - Pose des pièges à glu jaunes en sous-bois (site B, premier février 1999, Photo H.-P. Aberlenc)

09 – Pièges à glu jaunes sur la canopée (Site B, premier février 1999, photo Y. Basset)

10 - Piège combiné Tussac-Basset-Aberlenc (27 janvier 1999, photo G. Curletti). C'est un piège d'interception suspendu de type Malaise à entonnoir inférieur, avec 2 flacons collecteurs (haut et bas). C'est la version améliorée du piège combiné utilisé au Cameroun à Campo en 1991. Trois pièges de ce type ont été utilisés pour le transect vertical : le I au niveau du sol, le II au niveau inférieur de la couronne et le III dans la canopée, le plus haut possible. Les 6 flacons d'alcool à 70° étaient relevés à 6 H et à 18 H pendant 3 jours successifs sur le même site. Les sites A, B et D ont été installés sous le Radeau des Cimes et le site C fut placé sur le trajet de la Bulle des Cimes.

11 - Battage sur la Luge (photo L. Pyot)

12 - Tri des pièges à glu jaunes au laboratoire du camp de la Makandé (24 janvier 1999, photo H.-P. Aberlenc)

13 - *Agrilus torpedo* Curletti (Coléoptère Buprestidae) (photo G. Curletti). Le trait représente 5 mm.

14 - *Agrilus gibbosus* Kerremans (Coléoptère Buprestidae) (photo G. Curletti). Le trait représente 5 mm.