

LE PROGRAMME SUR L'EVOLUTION DES POPULATIONS
D'INSECTES PARASITES DES CULTURES DANS LE PROJET TAI.
PROBLEMATIQUE, METHODES DE COLLECTE, RESULTATS

Guy Couturier ¹

INTRODUCTION

Compte tenu de la problématique générale définie lors de l'élaboration du Projet Tai, les études d'entomologie générale liées aux problèmes des ravageurs ont été axées sur les processus de transformation de la faune lors des défrichements et mises en culture. Dans cette région où la forêt climacique, primaire, est encore importante et proche des villages, on pouvait supposer que celle-ci représentait un réservoir potentiel de ravageurs des cultures.

Les recherches ont été orientées sur la connaissance des faunes des différents milieux existants, anthropisés ou non, afin de tenter de définir les processus de colonisation des milieux transformés par les insectes, et l'origine de ceux-ci. Un protocole d'échantillonnage a donc été défini et différents types de biotopes, dont les caractéristiques vont du milieu naturel non perturbé par l'homme à des milieux en situation d'anthropisation croissante, ont été choisis :

- la forêt primaire (milieu non perturbé), où l'on a distingué le sous-bois, la canopée et les châblis ;
- les milieux peu anthropisés, représentés ici principalement par des pistes et clairières (anciens parcs à bois) en forêt, ouvertures discrètes, peu perturbantes, mais pouvant faciliter la progression d'une faune allochtone ;
- des cultures, incluses ou non en forêt dense, toujours de type villageois et dont l'"histoire" nous était connue : le champ de riz "traditionnel" plus ou moins inclus en forêt (culture sur brûlis, un an de culture puis jachère), permettant dans la plupart des cas une reconstitution "normale" du milieu forestier ; la plantation de cacaoyers dont la pérennité entraîne une situation écologique tout à fait différente ;
- des milieux secondarisés d'âges et de situation écologique variés, le plus souvent consécutifs à des champs abandonnés à la jachère. Nous avons retenu pour étude : des jachères de quatre à six ans, brousses à Marantaceae, à *Macaranga*, représentatives du stade arbustif pionnier ; une forêt secondaire de 17 ans de végétation bien caractéristique de ce stade de reconstitution forestière.

Nous avons donc ainsi, très schématiquement bien sûr, défini quelques exemples des différentes étapes de la transformation de la forêt, évoluant soit vers la culture pérenne (plantation de cacaoyers, caféiers), soit vers la reconstitution climacique (champ de riz + jachère + forêt secondaire...) (figure 1).

LES METHODES DE COLLECTE



Dans le cadre de ce programme, le travail de terrain a été exécuté avec des moyens matériels assez restreints. Nous n'avions pas, en effet, la possibilité d'aller récolter les insectes ni dans la canopée

¹ ORSTOM, Centre de Bondy, 70-74 route d'Aulnay, 93140 Bondy, France.



A



B

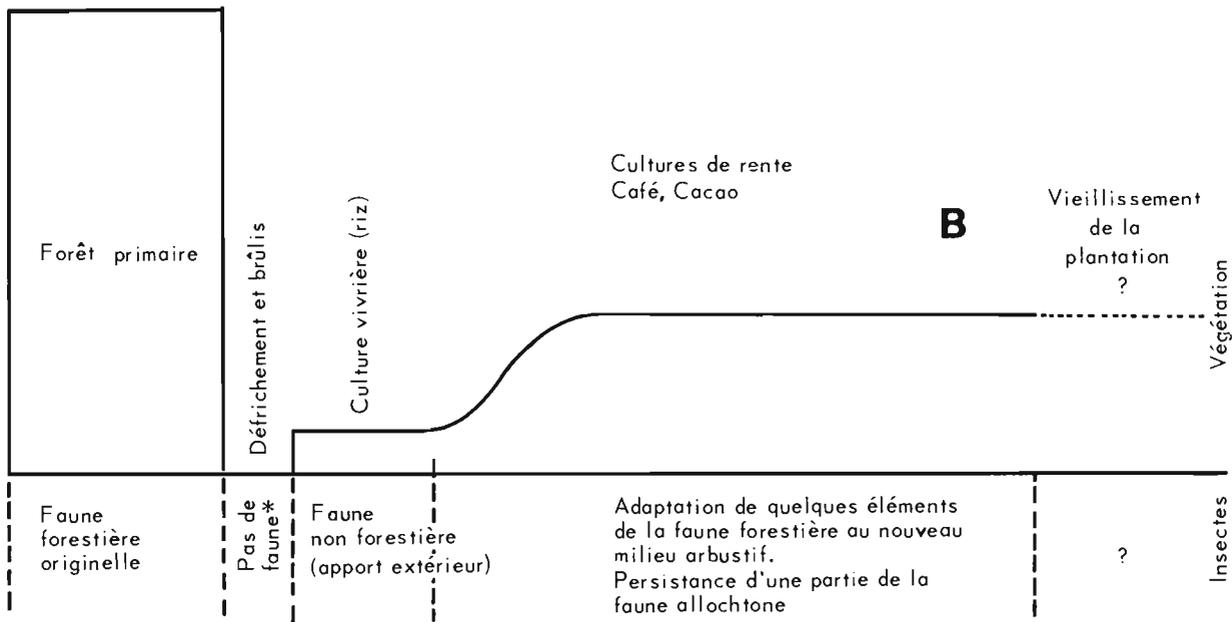
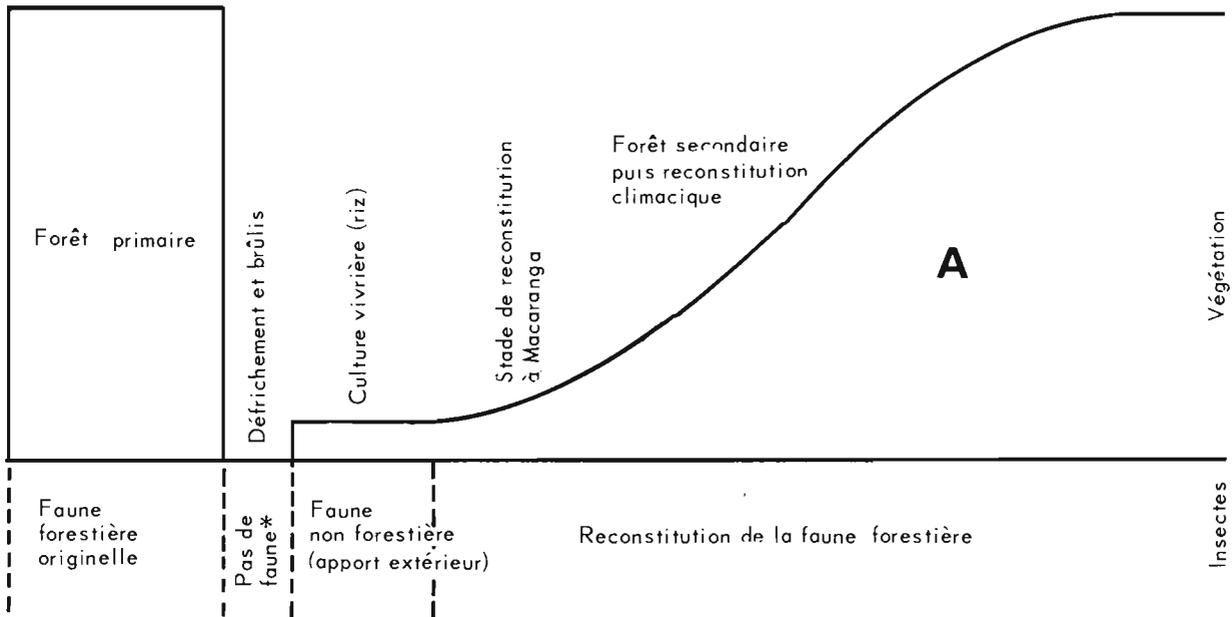


La mise en culture de la forêt et l'étude des insectes dans la région de Taï.
 a - Abattage d'un arbre en forêt primaire avant la mise en culture ; b - Collecte d'insectes dans la frondaison d'un arbre abattu ; c - Champ de riz en forêt ; d - Collecte d'insectes dans un ancien champ de riz après une année de jachère.

C



D



* exception faite de quelques erratiques

FIGURE.1 Evolution de la faune entomologique après suppression de la forêt pour la mise en culture. A) Lorsque le défrichement est abandonné après 1 an, parfois 2 ans, de culture de riz. B) Lorsque la culture de riz est suivie d'une plantation pérenne : caféiers ou cacaoyers. (Exception faite de quelques erratiques.) Les indications en abscisses et en ordonnées n'ont aucune valeur chiffrée ni dans le temps, ni dans l'espace, et n'ont pour objet de matérialiser graphiquement les transformations d'une façon très schématique.

en place, ni dans les strates de végétation situées au-dessus de la portée d'un collecteur se déplaçant au sol, armé d'un filet fauchoir. Toutes les méthodes de capture étaient "pratiques", d'utilisation aisée par le personnel technique et peu coûteuses.

Il est donc bien évident que nos prélèvements faunistiques ne peuvent donner qu'une idée fragmentaire des peuplements entomologiques des milieux prospectés. Outre le fauchoir, notre technique de récolte principale, nous avons utilisé des pièges lumineux type Jermy et à drap (récolte sur un drap tendu entre deux piquets et au sol, et éclairé par une lampe) ; des pièges d'interception (gouttières de piégeage déjà utilisées par Pollet en 1975) et des pièges à eau colorée du type déjà utilisé en Côte d'Ivoire par Couturier et Duviard (1976).

Le filet-fauchoir a été utilisé dans tous les milieux prospectés mais, compte tenu de la diversité structurale de ces milieux (tapis graminéen ras des pistes forestières, végétation hétérogène des polycultures, rideau serré des lianes de lisière, fouillis "suspendu" de la frondaison des arbres abattus...), il eut été ridicule de chercher à quantifier de quelque manière que ce soit l'utilisation de cet instrument primitif quoique irremplaçable. Dans l'ensemble des biotopes prospectés, dans les milieux modifiés par la pénétration humaine, comme, dans la plupart des cas, pour le sois-bois forestier, les prélèvements au fauchoir ont pu être pratiqués toute l'année ; deux hommes, munis chacun d'un filet, travaillaient ensemble pendant trois heures consécutives, entre 10 h du matin et 13 h. C'est avec cette méthode que nous avons prospecté la canopée ; mais, dans l'impossibilité de travailler *in situ*, nous avons eu recours à l'abattage des grands arbres. Comme nous nous refusions absolument à pratiquer l'abattage aux seules fins de récoltes d'insectes, nous avons mis à profit les abattages réalisés par les paysans oubis et baoulés lors des défrichements réalisés en "forêt noire", c'est-à-dire (selon le sens attribué par les Oubis à ces mots qu'ils expriment d'ailleurs en français), dans des parcelles forestières jamais utilisées à des fins agricoles, de mémoire d'homme.

La récolte d'insectes était pratiquée, au filet fauchoir, immédiatement après la chute des arbres, toujours grands (25 à 50 mètres de haut), sans qu'il soit matériellement possible de faire des distinctions en fonction des espèces abattues. La prospection, dans l'enchevêtrement des branches brisées ou intactes, et du feuillage, souvent réalisée plusieurs mètres au-dessus du sol, s'avérait extrêmement difficile et épuisante.

Les défrichements ayant lieu en saison sèche, les prélèvements effectués dans les frondaisons ne présentent donc pas le même caractère diachronique que les autres et les résultats qui en découlent donnent une image beaucoup plus saisonnière du peuplement entomologique de la canopée. Dans ce cas particulier, pour pouvoir travailler vite à la suite des abattages, les équipes de récolte étaient fortes de deux à cinq hommes, travaillant pendant une à dix journées consécutives, selon l'importance des surfaces défrichées.

Une tentative d'utiliser par ailleurs les abattages pratiqués par les exploitants forestiers s'est avérée irréalisable étant donné le mode de travail des bûcherons en forêt primaire.

Les pièges lumineux Jermy, au nombre de deux, ont été mis en place de part et d'autre de la lisière d'une parcelle expérimentale de six à sept hectares ouverte en 1978 en forêt primaire, l'un en forêt primaire, l'autre au centre de la clairière. Les pièges ont fonctionné deux nuits par semaine de mai 1978 à juillet 1980.

Les plateaux colorés (bacs de 25 x 25 x 10 cm, peints intérieurement en jaune, $\lambda = 5800 \text{ \AA}$) ont été utilisés pendant la période allant de mars 1978 à décembre 1979. Quatre saisons de piégeage ont été utilisées. Dans chacune des stations, trois bacs ont été utilisés à chacun des niveaux de piégeage (Duviard et Pollet, 1973) : bacs posés à la surface du sol et disposés sur des portoirs à 50 cm au-dessus du sol. Les pièges étaient mis en place 48 h par semaine, selon le protocole des piégeages colorés déjà utilisés en Côte d'Ivoire (Couturier et Duviard, 1976) et selon les techniques mises au point au Centre ORSTOM de Bondy (Roth et Chauvin, 1966).

Pour des études plus particulières, nous avons utilisé des méthodes spécialisées telles que les pièges à drosophiles, constitués d'une bouteille de plastique contenant des fruits fermentés, des "pièges à banane" pour les lépidoptères rhopalocères, constitués, eux, d'un cylindre de toile fermé dans le haut et séparé par quelques centimètres de son socle en bois. Le piège est hissé dans un arbre à l'aide d'une corde et les bananes fermentées posées sur le socle attirent les insectes.

Pour obtenir des drosophiles, nous avons aussi utilisé le principe des émergences : les fruits, fleurs ou tous autres organes susceptibles de contenir les insectes recherchés, le plus souvent à l'état larvaire, sont déposés sur un lit de sable sec, dans un récipient de préférence transparent et fermé d'une gaze ; dès l'émergence, les insectes adultes sont récupérés manuellement ou à l'aspirateur à bouche. Cette méthode a permis d'obtenir de nombreuses informations sur la biologie des drosophiles de la forêt de Taï.

D'autres méthodes, générales, ont été utilisées par divers auteurs. On peut citer les biocenomètres utilisés par Gillon et Gillon (1965) dans la savane de Lamto en Côte d'Ivoire, et qui ont l'avantage de quantifier le peuplement sur une surface définie ; cette méthode n'était pas applicable en milieu forestier. Le principe des fumigations, utilisé notamment par Erwin (1983) en Amazonie brésilienne, n'a pas été retenu en raison des difficultés d'approvisionnement en matériel.

Tableau 1 : Quelques exemples d'espèces d'insectes caractéristiques dans les milieux prospectés

GENRE, ESPECE	Forêt dense	Lisières pistes	Cultures en forêt	GENRE, ESPECE	Forêt dense	Lisières pistes	Cultures en forêt
ACRIDOIDEA				<i>Leptoglossus membranaceus</i>			
<i>Anacatantops notatus</i>	-	-	X	n. g. sp.	X	-	-
<i>Badistica lauta</i>	X	X	-	<i>Ormytus elongata</i> n. var.	X	-	-
<i>Badistica ornata</i>	X*	X	-	<i>Plectropoda oblongipes</i>	X	X	X
<i>Chirista compta</i>	-	X**	X	<i>Plectropodoides</i> n. sp.	X	-	-
<i>Duviardia oubitai</i>	X	-	-	PENTATOMOIDEA			
<i>Gastrimargus procerus</i>	-	-	X	<i>Aethemenes chloris</i>	-	-	X
<i>Holopercna gerstackeri</i>	-	X	-	<i>Agonoscelis gambiensis</i>	-	-	X
<i>Heteroptermis thoracica</i>	-	-	X	<i>Aspavia armigera</i>	-	X**	X
<i>Mabacris guillaumeti</i>	X	-	-	<i>Aspavia hastator</i>	-	X**	X
<i>Mastachopardia zougueana</i>	X	-	-	<i>Aspavia ingens</i>	X*	X	-
<i>Oxya hyla</i>	-	-	X	<i>Bathycoelia thalassina</i>	X***	-	-
<i>Stenocroblylus festivus</i>	-	-	X	<i>Canthecona discolor</i>	X	-	-
<i>Taiacris couturieri</i>	X	-	-	<i>Carbula capito</i>	-	-	X
COREOIDEA				<i>Carbula escaleraei</i>	X	-	-
<i>Anoplocnemis curvipes</i>	-	-	X	<i>Catadipson aper</i>	X	-	-
<i>Anoplocnemis tristator</i>	X	X	X	<i>Cyclogastridea marginalis</i>	X	-	-
<i>Dielycotha tenuicornis</i>	-	X	-	<i>Dorycoris pavoninus</i>	-	-	X
<i>Erbula southwoodi</i>	-	X	-				
<i>Kollerietta mira</i>	X	-	-				

X : présence, - : absence

* : uniquement dans les bas-fonds éclairés à *Marantaceae*

** : vivent sur les *Gramineae*

*** : peut de retrouver dans les plantations de cacaoyers ou elle devient un ravageur



C



A



B



D



Quelques insectes forestiers de la région de Taï.
 A : *Petalocheirus rubiginosus* Pal. beauv.
 (Reduviidae), B : *Authenta quadridens* Fab.
 (Reduviidae), C : *Bathycoelia thalassina* Schout.
 (Pentatomidae), D : *Apoboleus* sp., acridien du
 sous-bois.

En Amazonie encore, Adis (1981) et Adis et Schubart (1984) ont utilisé des pièges d'interception (photoelectors) fixés sur les arbres pour montrer les déplacements verticaux et les affinités de la faune d'arthropodes dans les zones inondables (varzea) et de terre ferme de la région de Manaus.

Des tours permettant d'accéder à la canopée ont aussi été construites par Haddow *et al.* (1961) en Ouganda, et par Cachan (1963) en Côte d'Ivoire. Paulian (1947) dans la forêt de Banco en Côte d'Ivoire encore, avait utilisé une nacelle qui s'élevait jusqu'à 37 mètres et lui permettait d'accéder aux branches pour effectuer ses collectes d'insectes. En Thaïlande, ce sont des passerelles qui permettent l'accès à la frondaison des arbres (Tongyai, 1980). Ces méthodes demandent des moyens matériels importants, elles ne permettent pas vraiment d'accéder à une masse importante de feuillage mais facilitent la disposition de toutes sortes de pièges à des hauteurs impressionnantes.

Au Costa Rica, Perry (1984) a "exploré" la canopée grâce à un réseau de câbles et de harnais permettant des déplacements sur plusieurs dizaines de mètres *in situ* et muni d'un filet à insectes.

Différentes autres méthodes de prospection, plus ou moins spécialisées, viennent évidemment à l'esprit, elles sont ou seront utilisées par d'autres, en fonction des besoins de recherches différentes.

Les quelques cas cités ci-dessus ne font qu'illustrer la grande diversité des méthodes mises au point par les entomologistes et de très nombreux travaux, articles, ouvrages, relatent ces méthodes, qu'il est bon de connaître lorsque l'on veut entreprendre une étude écologique exhaustive en milieu forestier tropical.

RESULTATS

Les résultats obtenus ont montré que la mise en place d'un champ en forêt crée d'importantes perturbations sur le peuplement préexistant. L'abattage puis le brûlis entraînent la disparition totale de la faune d'origine. Dès l'apparition des premières plantules de riz et de la végétation adventice, on constate l'installation des prédateurs classiques du riz, foreurs de tige, piqueurs, défoliateurs, ainsi que de nombreuses autres espèces d'insectes étrangères à la forêt.

Pour ce qui concerne la faune des cacaoyers, il semble ne pas en être de même ; d'ailleurs des échantillonnages effectués en forêt primaire ont révélé la présence de plusieurs espèces d'insectes potentiellement nuisibles au cacaoyer (*Bathycoelia thalassina*, *Pardalaspis punctata*). Les investigations devront cependant être poursuivies sur ce sujet.

Dans les autres milieux inventoriés, la faune est différente. En forêt, où l'on a échantillonné séparément la faune du sous-bois et celle de la canopée, on constate, en particulier chez les Acridoidea, Pentatomoidea, Reduviidae, que les espèces sont différentes de celles présentes dans les champs de riz. Il n'y a pas de passage de l'un à l'autre et ce fait met en cause l'origine allochtone des insectes du champ de riz. Le tableau 1 donne quelques indications d'espèces caractéristiques dans les principaux milieux prospectés.

Ces collectes nous ont amené à considérer non plus seulement l'aspect agroécologique des transformations du peuplement d'insectes, mais aussi la diversité et la composition faunistique du peuplement forestier. En effet, si sur le plan botanique cette forêt est relativement bien connue grâce aux recherches qui y ont été menées depuis 1950, beaucoup reste à faire dans le domaine de la zoologie et en particulier de l'entomologie. Dernier bloc important de la forêt primaire de l'Afrique de l'ouest, la forêt de Taï revêt en effet une importance fondamentale pour la connaissance de la faune entomologique des forêts africaines en général.

Les prospections réalisées sur plusieurs années ont permis l'obtention d'un grand nombre de spécimens, dans des milieux variés, et montrent bien le peu de renseignements dont on dispose sur la faune forestière ; ainsi les biotopes où se développent les insectes étudiés étaient souvent mal connus ou inconnus, et de nombreuses espèces nouvelles pour la science ont été découvertes et décrites. D'autres le seront ultérieurement. La canopée abrite à elle seule une faune très diversifiée, dont une infime partie seulement a été interceptée lors des prospections.

Si l'on songe que sur les rares espèces d'acridiens obtenues de la canopée, quatre étaient nouvelles pour la science, on conçoit ce qu'il en est pour des insectes plus discrets !

CONCLUSION

Pour conclure, on ne saurait mieux faire que de citer cet extrait de la réunion de concertation des comités nationaux du MAB des pays francophones d'Afrique (Unesco, 1984) :



A
C



B
D



Quelques insectes de la région de Taï.
 A : *Paracinema luculenta* Karsch. (Acrididae), vivant dans les milieux ouverts ;
 B : *Pochazia fasciata* Fab. (Ricanidae) ;
 C : *Cossutia flaveola* Drury (Coreidae), fréquent dans les lisières forestières ;
 D : *Aspavia armigera* Fab. (Pentatomidae), vivant sur le riz.

..."les forêts intertropicales humides qui figurent parmi les écosystèmes terrestres les plus riches, les plus complexes et les plus divers, sont menacées dans leur intégrité. Chaque année, environ 11 millions d'hectares sont gravement affectés, voire détruits dans le monde, dont à peu près le tiers se situe en Afrique... La connaissance des écosystèmes forestiers est indispensable à l'établissement de bases satisfaisantes pour leur utilisation durable et rationnelle."

Les études entomologiques doivent faire partie de ces préoccupations : l'inventaire des espèces et la description de celles qui sont nouvellement découvertes sont le seul préalable possible à l'étude du rôle des insectes dans l'équilibre de l'écosystème forestier. Chaque insecte joue un rôle, pollinisateur, semivivore, phytophage, décomposeur, etc... dans le fonctionnement de la biocénose forestière et contribue à y entretenir une situation d'équilibre dynamique (climax) qui peut être altérée ou rompue par des événements exceptionnels, dont l'intervention de l'homme (exploitations forestières, défrichements) est une des plus marquantes.

Cette rupture d'équilibre entraîne la disparition de certaines espèces, plus rarement l'adaptation de certaines autres aux nouvelles conditions, l'apparition, voire la prolifération, d'éléments exogènes. Par ailleurs, certaines espèces sont susceptibles de s'adapter aux plantes cultivées, comme c'est apparemment le cas pour le cacaoyer par exemple.

La bonne connaissance que nous avons du milieu végétal de la région de Taï (forêt dense, champs cultivés, milieux en voie de reconstitution), doit inciter les entomologistes à compléter les données de base qui, plus tard, permettront une meilleure compréhension du fonctionnement de l'écosystème forestier. En forêt de Taï comme dans les autres forêts africaines, un immense effort est à accomplir pour que ne disparaisse pas, avant d'avoir été connue, une faune d'une richesse inestimable... sans que ne soient expliquées les relations des groupements d'espèces entre eux et avec les autres composantes de l'écosystème.

Pour plus de précisions sur les travaux réalisés, consulter le tome 7, fascicule 5, 1985, de la *Revue française d'Entomologie*.

BIBLIOGRAPHIE

- ADIS, J., 1981. "Comparative ecological studies of the terrestrial arthropod fauna in Central Amazonian Inundation Forests", *Amazonia*, 7 (2), pp.87-173.
- ADIS, J. ; SCHUBART, H.O.R., 1984. "Ecological research on arthropods in Central Amazonian forest ecosystems, with recommendations for study procedures", in : *Research Opportunities in Ecology in the 1980s*. NATO Conference series : Ecology, Vol.6, Plenum Press, New York.
- CACHAN, P., 1963. "Signification écologique des variations microclimatiques verticales dans la forêt sempervirente de basse Côte d'Ivoire", *Ann. Fac. Sc. Univ. Dakar*, 8, pp.89-155.
- COUTURIER, G. ; DUVIARD, D., 1976. "Ethologie des peuplements de Dolichopodidae (Diptera) des savanes vierges et cultivées de Côte d'Ivoire centrale". *Cah. ORSTOM, sér. Biol.*, 11, 2, pp.97-113.
- DUVIARD, D. ; POLLET, A., 1973. "Spatial and seasonal distribution of Diptera, Homoptera and Hymenoptera in a moist shrub savanna", *Oikos*, 24, pp.42-57.
- ERWIN, T.L., 1983. "Beetles and other insects of tropical forest canopies at Manaus, Brazil, sampled by insecticidal fogging". In Sutton, S.L., Whitmore, T.C. and Chadwick, A.C. (dir.publ.) : *Tropical rain forests : ecology and management*, Blackwell, Oxford, pp.59-75.
- GILLON, Y. ; GILLON, D., 1965. "Recherche d'une méthode quantitative d'analyse du peuplement d'un milieu herbacé", *La Terre et la Vie*, 4, pp.378-391.
- HADDOW, A.J. ; CORBET, P.S. ; GILLET, J.D., 1961. "Introduction", in : "Entomological studies from a high tower in Mpanga forest, Uganda". *Trans. Roy. Ent. Soc.*, 113(11), pp.249-256.
- PAULIAN, R., 1947. *Observations écologiques en forêt de Basse Côte d'Ivoire*, Lechevalier, Paris, 146p.
- PERRY, D.R., 1984. "The canopy of the tropical rain forest", *Scientific American*, nov. 1984, pp.114-122.
- POLLET, A., 1975. *Utilisation des gouttières de piégeage pour l'étude des peuplements d'arthropodes sur le sol entre savane et forêt-galerie, dans la zone des savanes préforestières éburnéennes*. Multigr. ORSTOM, Abidjan, 12p.
- ROTH, M. ; CHAUVIN, R., 1966. "Les récipients de couleur, technique nouvelle d'échantillonnage entomologique", *Rev. Zool. agric. appl.*, pp.4-6.
- TONGYAI, P. (dir. publ.), 1980. *The Sakaerat Environmental Research Station. Its role as a knowledge base for the determination of forest lands conservation policies for establishing maximum sustained yields of forest resources*. MAB National Committee National Research Council, Bangkok.
- UNESCO, 1984. *Réunion de concertation des comités nationaux du MAB des pays francophones d'Afrique*, Yamoussoukro, 23-30 août 1984. Rapport final. Rapport n° 56, Série des rapports du MAB, Unesco, Paris, 91 p.