

Etude par piègeage lumineux de l'abondance saisonnière d'insectes forestiers en Guyane française¹

Nicolas DÉGALLIER*, Pierre CHARLES-DOMINIQUE** et Hugues GÉRARD***

*IRD - UR034, LODYC, 4 place Jussieu, F - 75252 Paris cedex 05 <Nicolas.Degallier@ird.fr>

**ECOTROP/CNRS et Ecologie Générale du Muséum, 4, avenue du Petit-Château, F - 91800 Brunoy

***CIRCE, bât. 506 Campus d'Orsay, F - 91405 Orsay cedex

Résumé. – Cette étude s'intègre dans celle, plus générale, des relations entre une communauté de vertébrés frugivores-insectivores et leur milieu (vieille forêt secondaire). Des piègeages lumineux ont permis de suivre mensuellement les variations d'abondance relative de nombreux ordres d'insectes, en canopée et au niveau du sol. Deux grands types de cycles saisonniers ont été mis en évidence : abondance maximale au début de la saison des pluies pour la majorité des groupes ; présence de trois pics d'abondance pour les Auchenorrhynques, respectivement en début, milieu et fin de saison des pluies. Les récoltes en canopée ont montré un pic d'abondance en fin de saison des pluies pour les cycles du premier type.

Summary. – **Study by light-trap of the seasonal abundance of the forest insects in French Guyana.** This study was part of a general investigation on the relationships between the frugivore-insectivore vertebrate communities and their environment (old secondary forest). Light-traps were used during 6 days each month, simultaneously at ground and canopy levels, and dry-weight variations of the main insect orders were used to examine their seasonal variations. Two main types of seasonal cycles were deduced: (i) with one peak of abundance at the beginning (ground) or end (canopy) of the rainy season for nearly all orders of insects ; (ii) with three peaks at the beginning, middle and end of rainy season, respectively, for the Auchenorrhyncha. Differences in biomass were generally lower at canopy than at ground level, with peaks somewhat later in the rainy season. A statistical study showed that correlations were significant between mean maximal temperatures of the 2nd and 4th months preceding the collection and the insect biomass at ground level whereas in the canopy, maximum mean temperature and rainfall of the preceding or same month of collecting are correlated with the insect biomass.

Key-words. – Annual cycle, Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Blattoptera, Mantoptera, Neuroptera, Auchenorrhyncha, Diptera, Hymenoptera, Heteroptera, Dermaptera, canopy, ground.

Lors d'une étude sur l'écologie des Marsupiaux en forêt guyanaise (CHARLES-DOMINIQUE *et al.*, 1981), nous avons essayé de suivre les variations saisonnières des ressources alimentaires de ces animaux. Les Marsupiaux ont un régime mixte composé de fruits et d'arthropodes, dont les insectes forment une part importante.

C'est pour cette raison que nous avons réalisé un piègeage de l'entomofaune pendant un cycle annuel complet. Cependant, pour des raisons pratiques, nous nous sommes limités à l'étude des insectes ailés.

Situation de l'aire d'étude

Le terrain choisi couvre une superficie d'environ 20 ha à Cabassou, en bordure de la route reliant Cayenne au Port du Dégrad des Cannes, à environ 1 km à l'ouest de la bourgade de Rémire (4°53' N ; 52°18' O).

Une forêt secondaire de 60 à 80 ans (canopée comprise entre 20 m et 30 m), au sous-bois assez touffu, couvre cette parcelle dont le relief est vallonné. Nous renvoyons le lecteur à l'article de CHARLES-DOMINIQUE *et al.* (1981) où des descriptions topographiques et floristiques détaillées sont publiées.

¹ Etude réalisée et financée dans les années 80 dans le cadre de l'ATP - CNRS/DGRST "Contrôle et Fonctionnement des Ecosystèmes" et en coordination avec le programme Institut Pasteur / ORSTOM d'étude bioécologique des vecteurs et des réservoirs d'arbovirus en Guyane française.

Données climatiques

Il existe en Guyane une saison sèche (août - novembre) et une saison des pluies (décembre - juillet). Cette saison des pluies est normalement coupée par une diminution des précipitations pendant une période d'environ un mois appelée "petit été de mars" et qui, en 1979, a eu lieu en février (fig. 3E). Nos récoltes se sont déroulées de septembre 1978 à octobre 1979.

Matériel et méthodes

Déroulement des récoltes

Plusieurs objectifs ont motivé notre choix concernant le mode de piégeage et le protocole de capture. Nous avons adopté le piège à attraction lumineuse, de conception et d'emploi simples d'une part, échantillonnant une faune entomologique la plus variée possible, d'autre part. Nous avons utilisé deux pièges identiques comprenant chacun une ampoule de 6 W, alimentés simultanément par une batterie de 12 V. Les insectes attirés par la lumière viennent rencontrer deux plaques d'aluminium verticales puis tombent dans un entonnoir fixé en dessous pour aboutir enfin dans un flacon rempli d'alcool à 70°.

Le protocole de capture a été élaboré de manière à minimiser les défauts principaux de ce type de piège : variabilité des récoltes d'une nuit à l'autre, rendement dépendant de l'éclairage ambiant, variabilité des récoltes d'un emplacement à l'autre.

Deux emplacements distants de 120 m ont été choisis afin d'amoindrir l'appauvrissement éventuel de la faune environnante. Chaque mois, les pièges ont fonctionné pendant six nuits consécutives (3 nuits avant la nouvelle lune et 3 nuits après), l'un étant suspendu à 1,5 m et l'autre à 15 m du sol pour chacune des stations.

Les trois premières nuits, le piégeage était effectué au premier emplacement, et les trois nuits suivantes au deuxième. Tout en restant simple, ce protocole avait pour buts de limiter l'effet de captures exceptionnelles sur l'évaluation mensuelle et d'utiliser les pièges avec leur rendement optimum, durant des nuits à luminosité ambiante minimale.

La récolte mensuelle de chaque piège a été triée par ordre d'insectes, ces derniers étant ensuite séchés à l'étuve puis pesés. Les insectes de taille inférieure à 1 cm n'ont pas été triés par ordre mais groupés dans chaque échantillon sous la rubrique "micro-Arthropodes".

Représentation graphique des données

Le tableau I rassemble les données brutes. Les valeurs pour le sous-bois des mois de septembre 1978, janvier 1979 et juin 1979, ainsi que toutes celles de décembre 1978 et juillet 1979, ont été estimées à partir de périodes inférieures à 6 nuits, les pièges correspondants n'ayant pas fonctionné durant 1 ou 2 nuits.

Les figures 1A et 1B mettent en évidence la composition faunistique existant en canopée et en sous-bois pour l'ensemble du matériel récolté.

Afin de rendre plus aisées les comparaisons entre ordres et entre périodes différentes, nous avons utilisé deux modes de représentation graphique : les figures 2A et 2B donnent une idée de l'importance relative mensuelle de chaque ordre tandis que les figures 3A à 3E mettent l'accent sur les cycles annuels d'abondance des différents ordres (ramenés à une échelle commune).

Les ordres faiblement représentés (Blattoptères, Mantoptères, Odonates + Névroptères, Diptères et Dermaptères) ont été regroupés sous la rubrique "Divers" dans la figure 3D.

Traitement statistique des résultats

Le traitement statistique réalisé par l'un d'entre nous (HG) avait pour but de mettre en évidence l'existence d'éventuelles corrélations, d'une part entre les variables climatiques et les cycles d'abondance, d'autre part entre les cycles des différents ordres d'insectes récoltés dans le sous-bois et en canopée. Deux coefficients ont été utilisés : le coefficient de corrélation r de Pearson (SNEDECOR & COCHRAN, 1982) et le coefficient de corrélation non paramétrique

de Spearman (SIEGEL, 1956). Le test t de Student avec $t = r (N - 2 / 1 - r^2)^{1/2}$ avec $N-2$ degrés de liberté a été appliqué à ces deux coefficients.

Les variables climatiques considérées sont : la pluie tombée durant les 6 jours de piégeage, la pluviométrie mensuelle, les températures maximales et minimales moyennes, le nombre d'heures d'ensoleillement respectivement pour le mois de la récolte, le mois précédant celle-ci et les 2^e et 4^e mois antérieurs.

Certaines de ces variables climatiques étant fortement corrélées entre elles, nous avons été conduits, pour simplifier l'analyse, à ne retenir que les variables suivantes :

- PL6 : pluie durant les 6 jours de piégeage ;
- PLM : pluie du mois de la capture ;
- PLM-1 : pluie du mois précédant la capture ;
- PLM-4 : pluie du 4^e mois précédant la capture ;
- TMaxM-1 : température maximale moyenne du mois précédant la capture ;
- TMaxM-2 : température maximale moyenne du 2^e mois précédant la capture ;
- TMaxM-4 : température maximale moyenne du 4^e mois précédant la capture ;
- TMinM-4 : température minimale moyenne du 4^e mois précédant la capture.

Résultats

Analyse globale des résultats et comparaison entre sous-bois et canopée

Il apparaît que la composition faunistique de l'ensemble des insectes récoltés est différente en sous-bois et en canopée (figures 1A et 1B) :

- les Coléoptères sont les plus abondants en sous-bois où ils représentent plus d'un quart de la masse totale ; en canopée, les Lépidoptères prédominent légèrement sur les Coléoptères ;
- les Orthoptères, les Dermaptères et les Diptères sont de même relativement plus abondants en sous-bois, ces derniers constituent cependant un cas difficilement interprétable en raison du mode de piégeage probablement non adapté à leur capture ;
- au contraire, les insectes plus typiquement "aériens" comme les Lépidoptères, Auchenorrhynques, Mantoptères et Odonates (les rares Névroptères récoltés ont été réunis à ces derniers) représentent une proportion supérieure en canopée ;
- les Hétéroptères (surtout des Reduviidae de grande taille), les Hyménoptères et les Blattoptères, vivant à tous les niveaux, constituent des proportions identiques en sous-bois et en canopée.

L'ensemble "micro-Arthropodes", de même proportion en sous-bois et en canopée, se comporte comme la moyenne de tous les groupes qui le constituent.

Du point de vue des cycles d'abondance, les seuls groupes montrant une corrélation significative entre les captures en sous-bois et en canopée (tableau II) sont les Hétéroptères, les Blattoptères, les Diptères et les "micro-Arthropodes", c'est-à-dire des groupes ayant probablement des cycles identiques en sous-bois et en canopée.

Si l'on considère deux espèces de Marsupiaux exploitant l'une le sous-bois et l'autre, la canopée, on s'aperçoit que leurs régimes alimentaires (étude des contenus stomacaux) reflètent approximativement les différences de répartition des ordres d'insectes entre les captures faites en sous-bois et dans la canopée (ATRAMENTOWICZ, 1982). L'étude séparée de ces deux niveaux écologiques se trouve donc pleinement justifiée.

Variations saisonnières de la composition faunistique

Récoltes au niveau du sous-bois (fig. 2B)

Les Coléoptères montrent un pic principal de prévalence (> 50%) en décembre, suivi de deux pics plus faibles en février et juin. Le premier correspond au début des pluies, tandis que les deux autres correspondent respectivement à la diminution des pluies de février et de fin de saison pluvieuse.

Ordres/Mois		9/78	10	11	12	1/79	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Coléoptères	CO-C	2,45	2,92	2,40	1,73	1,22	1,79	1,20	1,15	0,90	5,07	4,20	2,85	3,52	2,29	33,69
	CO-S	3,66	3,10	9,40	17,78	1,38	5,75	2,50	0,90	0,65	2,75	1,12	1,95	2,15	5,16	58,25
Lépidoptères	LE-C	3,30	1,25	1,75	0,68	1,75	1,25	1,35	0,70	0,70	1,52	1,80	1,90	5,10	13,15	36,20
	LE-S	0,60	1,75	3,40	0,30	2,22	1,00	1,25	1,60	0,25	0,90	0,48	0,74	1,20	8,77	24,46
Orthoptères	OR-C	1,88	0,84	0,85	0,15	1,53	1,35	0,40	0,80	0,40	0,93	2,09	1,40	1,84	3,08	17,54
	OR-S	4,20	2,05	2,55	2,70	4,92	1,82	2,10	2,10	0,45	0,30	1,08	1,84	1,32	3,07	30,50
Hyménoptères	HY-C	0,45	0,76	1,10	0,38	1,30	0,25	1,48	0,25	0,17	0,57	0,48	0,65	0,27	0,26	8,37
	HY-S	1,08	1,13	1,65	1,13	0,60	0,55	0,85	0,65	0,75	1,06	0,66	0,75	0,50	0,82	12,18
Hétéroptères	HE-C	0,92	0,15	0,35	0,65	0,20	0,80	0,50	0,70	0,25	0,30	0,42	0,16	0,50	0,82	6,72
	HE-S	0,60	0,49	1,25	2,10	0,48	0,72	0,60	1,11	0,35	0,32	0,37	0,22	0,95	0,21	9,77
Auchénorrhynques	AU-C	0,88	0,50	0,60	5,40	0,26	0,10	2,95	1,65	1,40	0,20	4,32	2,18	0,60	1,13	22,17
	AU-S	4,20	0,47	4,35	3,98	1,73	0,12	5,00	0,50	0,50	0,30	1,70	1,18	0,45	0,22	24,70
Blattoptères	BL-C	0,32	0,70	0,50	0,09	0,30	0,01	0,12	0,15	0,10	0,02	0,11	0,25	0,18	0,14	2,99
	BL-S		0,40	0,50	0,27	0,26	0,18	0,30	0,25	0,10	0,01	0,16	0,20	0,10	0,11	2,84
Mantoptères	MA-C	0,15	0,15	0,10	0,38	0,15	0,08	0,15	0,30	0,08	0,12	0,14	0,33	0,40	0,05	2,58
	MA-S		0,10	0,08		0,10	0,07			0,05		0,06	0,10			0,56
Odonates + Névroptères	ON-C		0,90	0,25	0,05	0,01	0,01		0,01					0,15	0,42	1,80
	ON-S		0,20	0,52	0,11							0,05	0,16	0,80	0,10	1,94
Diptères	DI-C	0,85	0,12	0,03	0,23	0,03	0,01	0,07	0,04		0,02		0,05	0,10	0,04	1,59
	DI-S	0,70	0,15	0,08	0,08		0,15	0,01	0,02	0,06	0,01		0,05	0,07		1,38
Dermatères	DE-C					0,02							0,01			0,03
	DE-S	0,70			0,05	0,06	0,08	0,01	0,02	0,03		0,03		0,03		1,01
Micro-Arthropodes	MI-C	0,58	0,55	2,35	2,10	1,27	1,40	0,70	0,65	0,60	0,87	1,61	1,22	1,73	2,18	17,81
	MI-S		0,64	2,85	4,80	2,94	3,36	1,75	1,15	0,90	0,67	1,53	1,10	1,33	1,87	24,89
Total		11,78	8,84	10,28	11,84	8,04	7,05	8,92	6,40	4,60	9,62	15,17	11,00	14,39	23,56	151,49
		15,74	10,48	26,63	33,30	14,69	13,80	14,37	8,30	4,09	6,32	7,24	8,29	8,90	20,33	192,48

Tableau I. – Poids secs (en grammes) des différents ordres d'insectes récoltés mensuellement en sous-bois (nombre inférieur) et en canopée (nombre supérieur); les valeurs en caractères gras ont été estimées à partir de captures inférieures à 6 nuits.

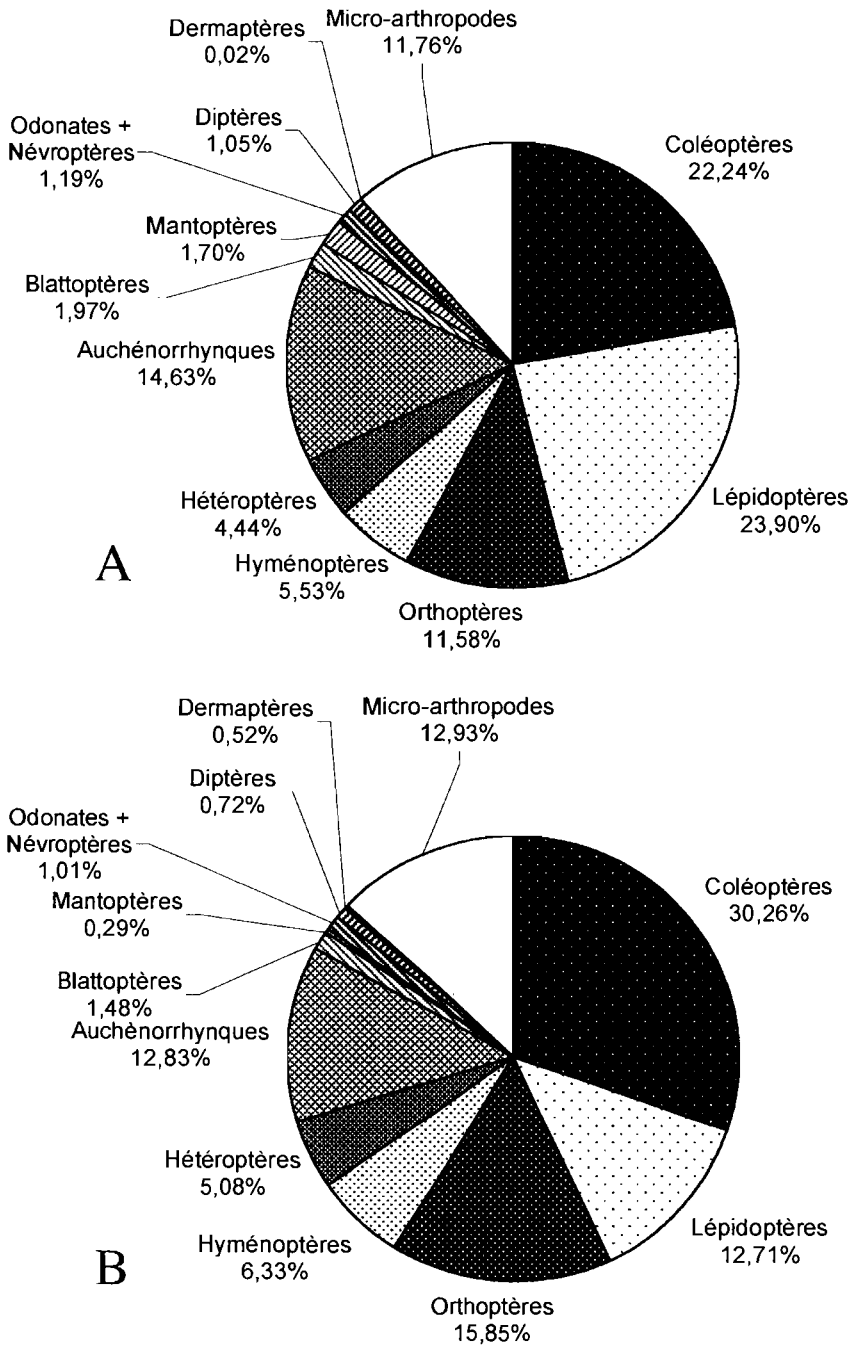


Fig. 1. – Proportions des différents ordres d'insectes calculées sur l'ensemble des récoltes réalisées (exprimées en pourcentage de poids sec) en canopée (A) et en sous-bois (B).

Tableau II. – Corrélations significatives entre les poids des différents ordres d'insectes pris deux à deux.

Les ordres d'insectes sont abrégés par leurs deux premières lettres (ON et MI signifient respectivement Odonates + Névroptères et micro-Arthropodes), la lettre suivante indiquant la canopée (C) ou le sous-bois (S). Les signes + (corr. positive) ou - (corr. négative) indiquent que le coefficient de Pearson est significatif au seuil de 1% ; les signes * ou ** indiquent que le coefficient de Spearman est significatif, respectivement aux seuils de 5% ou 1%. Les tests statistiques utilisés sont décrits page 474.

	DI-C	HY-C	BL-C	CO-S	HE-C	LE-C	MI-C	HE-S	HY-S	OR-S	CO-C	DE-C	DE-S	LE-S
HE-S				+			+	+		*				
AU-S		+							+	*				
BL-S		+	+											+
DI-S	+			*									+	
MI-S				+			+	+						
BL-C	*	*												
CO-S							+		+	*				
LE-S		+	+											
MA-S													+	
ON-C			+		*									
OR-C											*			
DE-S	+													
CO-C						*								
HY-C					*									
MA-C	**													
ON-S						+								

Tableau III. – Corrélations significatives entre les variables climatiques et les poids d'insectes.

Les variables climatiques sont abrégées comme indiqué p. 475. Les autres indications comme au tableau II.

	TMaxM-1	TMaxM-2	PL6	PLM-1	TMinM-4	TMaxM-4	PLM	PLM-4
CO-S		+	+	*		**		
HO-C			+				+	**
MI-S			+		*	+		
ON-C	+	+		-	*			
ON-S	**	**		**				
OR-S		*			*	+	**	
TO-S		+			*	+	**	
BL-C	+	+						
CO-C	*		*					
HY-S	+	+						
LE-C			*				-	**

Les Orthoptères montrent des fluctuations avec des maximums moins nets que dans le cas précédent (janvier et avril) ; le niveau très faible enregistré du mois de mai au mois de juillet correspond peut-être à la période de développement larvaire de beaucoup d'entre eux.

Contrairement aux cas précédents, les Auchénorrhynques sont prédominants en périodes de pluies abondantes (novembre, décembre, mars et juillet) et diminuent fortement en saison sèche (septembre-octobre 1979).

Les Lépidoptères montrent deux pics de prévalence (octobre-novembre et avril) séparés par des périodes pendant lesquelles ils ne représentent guère plus de 10% des récoltes et qui correspondent vraisemblablement au développement des chenilles.

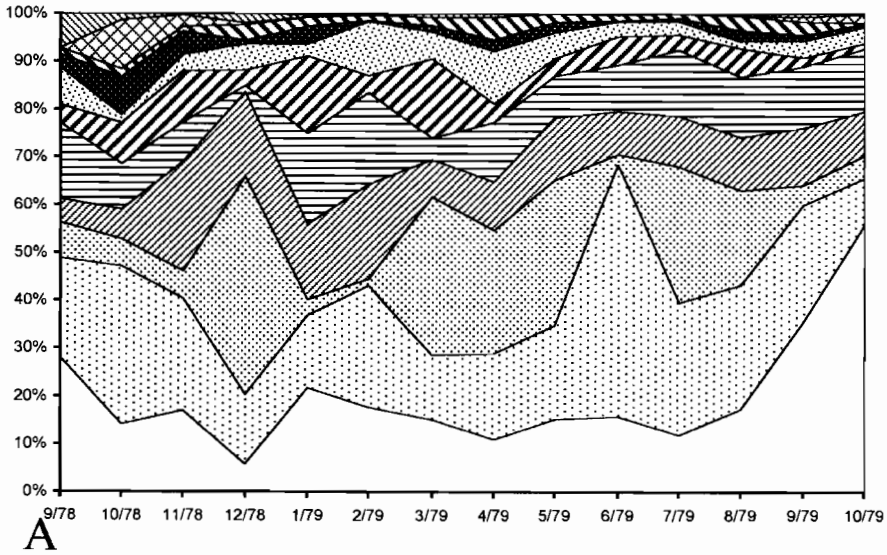
Bien que beaucoup moins net, ce phénomène, décrit pour les Lépidoptères, semble se dérouler de même pour les Hétéroptères et les Hyménoptères.

Les "micro-Arthropodes" ne représentent jamais plus de 24% de la masse totale (février).

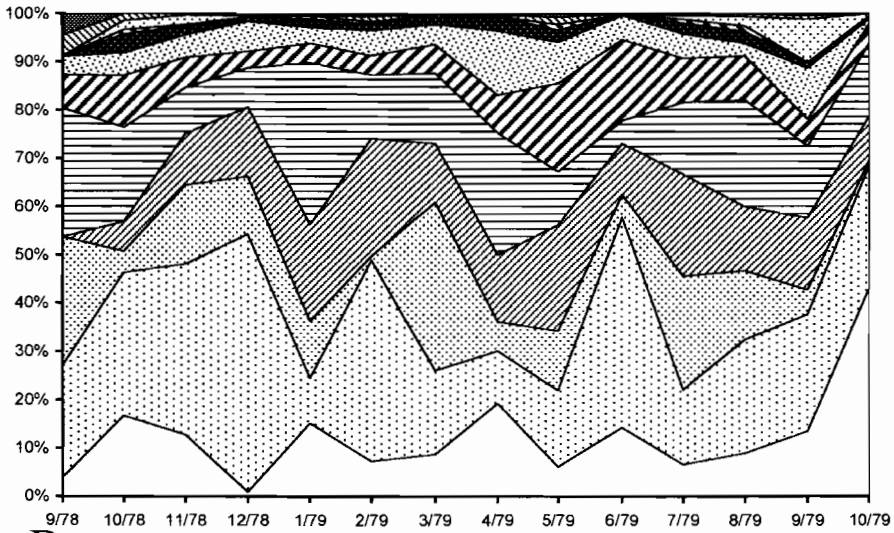
Récoltes en canopée (fig. 2A)

Les Coléoptères présentent, comme en sous-bois, un seul pic de prévalence mais c'est en fin de saison pluvieuse (juin) qu'ils dépassent 50% de la masse totale.

La prévalence des Lépidoptères subit des variations beaucoup moins importantes qu'en sous-bois, et la période de fin de saison pluvieuse (mai-juillet) peut également correspondre au développement des stades préimaginaux.



A



B

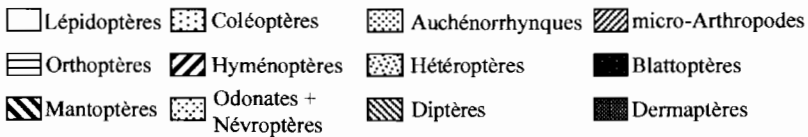


Fig. 2. - Variations mensuelles des différents ordres d'insectes récoltés en canopée (A) et en sous-bois (B), exprimées en pourcentage de poids sec par rapport au poids total de la capture mensuelle.

Les Orthoptères montrent aussi des variations beaucoup plus faibles en canopée qu'en sous-bois et, excepté une récolte exceptionnellement faible au mois de décembre 1978, ces variations se produisent aux mêmes moments de l'année.

Les Auchénorrhynques, qui représentent jusqu'à 45% de la masse totale (décembre 1978), semblent réagir aux conditions climatiques de la même manière qu'en sous-bois, les variations étant nettement plus importantes et rapides.

Les Hétéroptères ne représentent une proportion notable de l'ensemble (11%) que durant la seconde moitié de la saison des pluies (février-avril).

Les Hyménoptères semblent fluctuer en canopée de manière inverse à ce qui a été constaté en sous-bois : c'est principalement en milieu de saison pluvieuse (janvier-mars) qu'a lieu la sortie des adultes.

Les ordres de faible importance montrent, comme au niveau inférieur, un maximum en fin de saison sèche.

Les "micro-Arthropodes" sont plus abondants durant la première moitié de la saison des pluies.

La méthode d'analyse graphique utilisée permet en quelque sorte de visualiser la répartition spatiale des différents ordres et ses variations saisonnières. Il devient ainsi évident qu'un mammifère insectivore devra modifier sa stratégie de recherche de nourriture en fonction de la prédominance saisonnière de tel ou tel groupe (CHARLES-DOMINIQUE *et al.*, 1981).

Cycles saisonniers d'abondance

Les échantillonnages ne concernant que des insectes adultes, nous n'avons pu en déduire des cycles de reproduction que dans les cas les plus tranchés.

Nous attirons cependant l'attention sur le fait que nous ne pouvons effectuer qu'une analyse globale, les cycles biologiques et l'utilisation des ressources du milieu étant extrêmement variés au sein de chaque ordre et pratiquement inconnus pour la faune qui nous intéresse. Nos conclusions ne pourront dès lors que servir de base à des travaux ultérieurs plus détaillés.

Ensemble des insectes

Si l'on considère l'ensemble des insectes récoltés (fig. 3E) une différence nette apparaît encore une fois entre le sous-bois et la canopée. En sous-bois, un pic est net en novembre et décembre (transition entre les saisons sèche et pluvieuse). Ce pic pourrait correspondre à la période d'éclosion des adultes. Il représente en effet 30% du total annuel. Par contre, ce pic n'apparaît pas dans le cycle des insectes de canopée. En effet, la sortie des adultes semble se produire d'une manière plus étalée dans le temps, durant le passage de la saison des pluies à la saison sèche (juillet-septembre).

Ces différences entre la canopée et le sous-bois peuvent être dues à une action différente des facteurs climatiques à ces deux niveaux. En effet, des corrélations significatives existent entre les récoltes au sol et les températures maximales moyennes des 2^e et 4^e mois précédant la récolte (tableau III). Ce serait donc le climat de fin de saison pluvieuse et de saison sèche qui conditionnerait l'éclosion des insectes du sous-bois forestier ; une température élevée, un ensoleillement suffisant et des pluies modestes sembleraient nécessaires au développement des derniers stades préimaginaux de ces insectes.

L'action du climat sur l'entomofaune de la canopée semble très différente. Les températures maximales moyennes, la pluviométrie et l'ensoleillement du mois de récolte ou du mois précédant celle-ci sont déterminants dans ce cas. Nous pensons que les modifications climatiques entraînent des changements écologiques moins rapides au niveau du sous-bois qu'en canopée, cette dernière jouant un rôle d'écran.

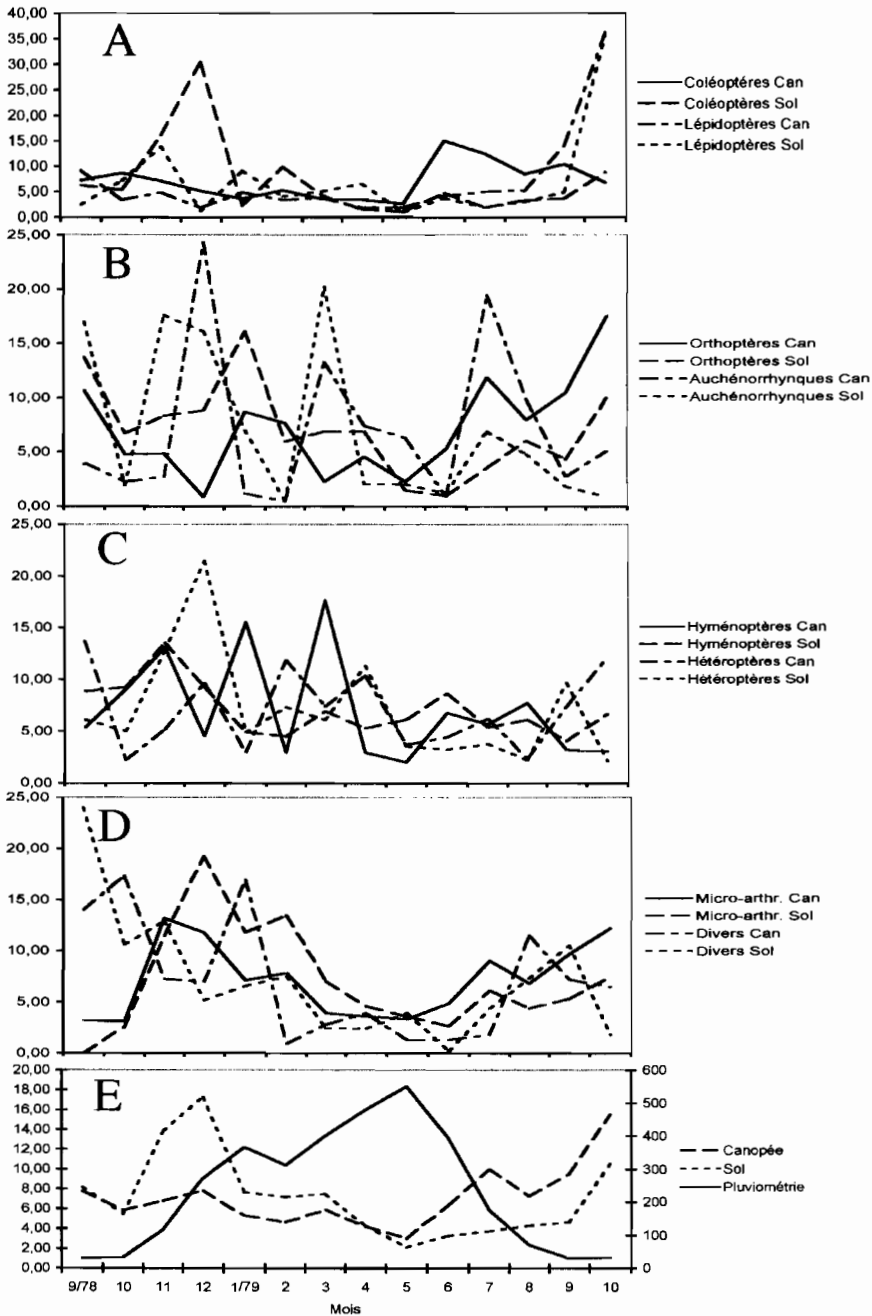


Fig. 3. – Abondance saisonnière des différents ordres d'insectes (pourcentage mensuel du poids sec exprimé par rapport à la récolte totale annuelle de chaque ordre) en canopée et en sous-bois et pluviométrie mensuelle. – A, Coléoptères et Lépidoptères. – B, Orthoptères et Auchenorrhynques. – C, Hétéroptères et Hyménoptères. – D, Divers (voir § 4.2) et micro-Arthropodes (voir § 4.1), E : Pluviométrie mensuelle (échelle de droite) et total des insectes.

L'étude de ces cycles "moyens" suggère donc l'existence d'une seule génération annuelle. Cependant, une analyse plus détaillée va montrer qu'il n'en est vraisemblablement pas ainsi pour tous les ordres d'insectes.

Cycles annuels d'abondance des différents ordres d'insectes

Les courbes (fig. 3A-D) représentent les cycles des différents ordres étudiés. Malgré la grande diversité de formes de ces courbes, deux types de cycles ont pu être dégagés. Ils sont caractérisés ci-après compte tenu également des corrélations significatives reportées dans le tableau III.

– Cycle saisonnier du premier type

Les exemples les plus caractéristiques en sont celui des Coléoptères du sous-bois (fig. 3A) et celui décrit ci-dessus pour l'ensemble des insectes au sol (fig. 3E). Ce type de cycle correspond probablement à une seule génération annuelle avec sortie maximale des adultes en début de saison pluvieuse. Ce schéma convient également aux micro-Arthropodes des deux niveaux, aux Hyménoptères, Hétéroptères et Diptères du sous-bois.

Remarquons cependant qu'au niveau du sous-bois, la diminution passagère des pluies en février s'est accompagnée d'une augmentation sensible des récoltes de Coléoptères. Cette réaction immédiate pourrait être due plutôt à l'apparition de conditions favorables au vol vers le piège qu'aux conditions climatiques des mois précédents.

D'autres cycles peuvent être rattachés à ce type en dépit de quelques différences : les Lépidoptères, les Blattoptères, les Coléoptères, les Orthoptères, les Hyménoptères de canopée et les Odonates du sous-bois. Chez les Hyménoptères de canopée, trois pics (novembre, janvier et mars) correspondent peut-être à des essaimages importants de fourmis ailées. Le pic d'abondance des Coléoptères de canopée se situe en fin de saison des pluies.

En ce qui concerne les Lépidoptères, nous avons observé en septembre-octobre 1979 une pullulation exceptionnelle de Saturniidae urticants du genre *Hylesia*, représentant jusqu'à 50% du total des Lépidoptères récoltés en canopée, où le phénomène a été plus marqué et précoce.

L'influence des variables climatiques, tout en suivant le schéma général décrit précédemment pour l'ensemble des insectes, présente les quelques particularités suivantes (tabl. III) : la pluie du mois de la récolte semble avoir une action défavorable sur l'activité des Lépidoptères et des Orthoptères de canopée. Par contre, aucune corrélation significative n'a pu être mise en évidence entre les Lépidoptères du sous-bois et les variables climatiques.

– Cycle saisonnier du deuxième type

Les Auchénorrhynques ont un cycle d'abondance très particulier. Il se caractérise par la présence de trois pics importants (15-25%) en saison pluvieuse : le premier en novembre-décembre pendant les premières pluies, le second en mars, et enfin le troisième en juillet, juste avant le début de la saison sèche. C'est en canopée que ce phénomène est le plus marqué (excepté pour le deuxième pic qui est plus important en sous-bois). Au moins deux hypothèses peuvent expliquer la présence de ces trois pics d'abondance : d'une part, l'existence de plusieurs générations annuelles, d'autre part des apparitions successives d'espèces appartenant à des groupes écologiques différents.

A noter que les captures d'Auchénorrhynques en canopée sont corrélées positivement avec la pluviométrie du mois de la récolte et du 3^e mois antérieur (tabl. III).

Conclusion sur les cycles d'abondance

La plupart des ordres d'insectes étudiés possèdent un cycle d'abondance caractérisé par la présence d'un seul pic (premier type). Ce maximum se situe en début de saison des pluies pour les insectes du sous-bois et à la fin des pluies ou pendant la saison sèche pour les insectes de canopée.

Ce phénomène est vraisemblablement à rapprocher du fait que la majorité des larves d'insectes sont phytophages et que leur développement est étroitement lié au cycle annuel de croissance de la végétation.

Discussion et conclusions générales

A l'exception de quelques espèces d'intérêt médical (DAVIS, 1945 ; DÉGALLIER, 1982) ou agricole (GRUNER, 1975), les rythmes saisonniers d'abondance des insectes néotropicaux sont extrêmement mal connus.

En Guyane française, à notre connaissance, aucune étude de ce type n'a encore été réalisée.

Le piégeage lumineux est particulièrement apte à fournir des renseignements globaux mais il reste difficile ou même illusoire d'expliquer l'action des facteurs climatiques sur les cycles obtenus sans connaître la biologie des groupes étudiés (HUSBANDS, 1976). Par exemple au Costa Rica, YOUNG (1980) a montré qu'au sein d'un même groupe d'espèces de Cigales (Auchénorrhynques), les cycles d'abondance sont très variés, avec, selon les espèces considérées, un maximum en saison pluvieuse, en saison sèche ou encore des nombres faibles mais constants toute l'année.

Par ailleurs, des comportements saisonniers particuliers de certaines espèces (dispersion, activité accrue) peuvent simuler des augmentations de densité (WOLDA, 1980).

Il serait donc prématuré de proposer des explications aux cycles mis en évidence à Cabassou. Nous avons simplement mis en évidence des corrélations significatives entre eux et certaines variables climatiques, et nous les avons classés schématiquement en deux types : le cycle annuel avec éclosion (ou vol) maximale d'adultes en début de saison pluvieuse, qui s'applique la grande majorité des insectes, et le cycle caractéristique des Auchénorrhynques avec trois pics importants en saison des pluies.

Dans l'étude de la consommation d'insectes par les Mammifères, il faudra tenir compte de deux facteurs de répartition des proies. En premier lieu, la proportion des différents ordres n'est pas la même en sous-bois et dans la canopée ; ensuite, à chaque niveau écologique, la composition faunistique varie saisonnièrement, ce qui est en fait un corollaire de l'existence des cycles saisonniers spécifiques pour chaque ordre d'insectes.

Des analyses entomologiques plus détaillées restent nécessaires à la compréhension des mécanismes intervenant réellement dans les cycles d'éclosion des insectes en forêt équatoriale.

AUTEURS CITÉS

- ATRAMENTOWICZ M., 1982. — Influence du milieu sur l'activité locomotrice et la reproduction de *Caluromys philander*. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, **36** : 373-395.
- CHARLES-DOMINIQUE P., 1983. — Ecology and social adaptations in didelphid marsupials : comparison with eutherians of similar ecology. *American Society of Mammalogy Special Publication*, **7** : 395-422.
- CHARLES-DOMINIQUE P., ATRAMENTOWICZ M., CHARLES-DOMINIQUE M., GÉRARD H., HLADIK A., HLADIK C.M. & PRÉVOST M.P., 1981. — Les Mammifères frugivores arboricoles nocturnes d'une forêt guyanaise : inter-relations plantes-animaux. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, **35** : 341-435.
- DAVIS D.E., 1945. — The annual cycle of plants, mosquitoes, birds and mammals in two brazilian forests. *Ecological Monographs*, **15** (3) : 244-295.
- DÉGALLIER N., 1982. — Les arbovirus selvatiques en Guyane française et leurs vecteurs. Thèse de Troisième cycle, Université Pierre & Marie Curie, Paris VI. O.R.S.T.O.M., multigr., 40 p.
- GRUNER L. avec la coll. techn. de D. MARIVAL, 1975. — Etude de l'activité des adultes de divers Scarabéides antillais au moyen de piégeages lumineux et chimiques. *Annales de Biologie et d'Ecologie animale*, **7** (3) : 399-423.
- HUSBANDS R. C., 1976. — Light traps and the significance of collection data. *Bulletin of the Society of Vector Ecologists*, **3** : 17-26.

- SIEGEL S., 1956. — *Non parametric statistics for the behavioral sciences*. International student edition, McGraw-Hill International Book Company, 312 p.
- SNEDECOR G. W. & COCHRAN W. G., 1982. — *Statistical methods*. Seventh edition, The Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 507 p.
- WOLDA H., 1980. — Seasonality of tropical insects. I. Leafhoppers (Homoptera) in Las Cumbres, Panama. *Journal of animal Ecology*, **49** : 277-290.
- YOUNG A. M., 1980. — Environmental partitioning in lowland tropical rain forest cicadas. *Journal of the New York Entomological Society*, **88** (2) : 86-101.

Jean-François GERMAIN et Philippe KREITER. — **Note sur *Unaspis yanonensis* (Kuwana), Cochenille des Agrumes, nouvelle pour la Corse (Hem., Diaspididae)**

Nous signalons ci-après la présence d'une espèce de Diaspine nuisible, nouvelle pour la Corse.

***Unaspis yanonensis* (Kuwana) (Diaspididae)**

Cette espèce a été décrite du Japon, sous le nom de *Prontaspis yanonensis* Kuwana, 1923, vivant sur *Citrus sp.* Elle est inféodée à la famille des Rutaceae, notamment les genres *Citrus*, *Fortunella* et *Poncirus*, sur toute son aire de répartition (SCALENET). Actuellement à répartition tropicale et sub-tropicale, principalement en Asie du Sud-Est et Australasie avec des signalisations dans la région paléarctique : Japon, Chine, Corée du Sud, Arménie, France, Italie (KOZÁR, 1998), également présente en Catalogne (Espagne) depuis au moins deux ans (Celada-Grouard, comm. pers.).

U. yanonensis a été signalée du sud de la France, vivant sur les *Citrus*, dès 1963 (BÉNASSY & PINET, 1972). L'espèce provoque d'importants dégâts sur les agrumes de la Côte d'Azur (KREITER *et al.*, 1998).

En Corse, *U. yanonensis* a été prélevée sur le Bigaradier, *Citrus aurantium*, le 7.X.2004, à Ajaccio, où une dizaine d'arbres sont fortement attaqués (*F. Curk et M. Lecat leg.*). Cette espèce est à ajouter à la faune des Cochenilles de Corse (FOLDI, 2003).

REMERCIEMENTS. — Nous tenons à remercier Danièle Matile-Ferrero du MNHN, à Paris, pour ses observations et commentaires sur le manuscrit.

AUTEURS CITÉS

- BÉNASSY C. & PINET C., 1972. — Notes bio-écologiques sur *Unaspis yanonensis* Kuw. (Homoptera, Diaspidinae) dans les Alpes-Maritimes. *Annales de Zoologie-Ecologie Animale*, **4** : 187-212.
- FOLDI I., 2003. — Les Cochenilles de Corse (Hemiptera, Coccoidea). *Bulletin de la Société entomologique de France*, **108** (2) : 147-156.
- KOZÁR F., 1998. — *Catalogue of Palearctic Coccoidea*. Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences. 526 p.
- KREITER P., MARRO J.-P., DIJOUX L. & TOURNIAIRE R., 1998. — La Cochenille japonaise des agrumes, *Unaspis yanonensis* : sur la Côte d'Azur, le problème n'est toujours pas résolu. *Phytoma-La Défense des Végétaux*, **508** : 32-33.
- SCALENET. <http://198.77.169.79/scalenet/scalenet.htm>

(J.-F. G. : laboratoire national de la Protection des Végétaux - Unité d'Entomologie, Zoologie/ ENSAM-INRA, 2 place Viala, F-34060 Montpellier cedex 1 ;
P. K. : INRA, laboratoire de Biologie des Invertébrés, 1382 route de Biot, F-06560 Valbonne)

Dégallier Nicolas, Charles-Dominique P., Gérard H. (2004)

Etude par piégeage lumineux de l'abondance saisonnière
d'insectes forestiers en Guyane française

Bulletin de la Société Entomologique de France, 109 (5), 473-
484

ISSN 0037-928X