

**LES CARABIQUES (COL.)
D'UNE LISIÈRE FORÊT-GALERIE/SAVANE A LAMTO
(COTE-D'IVOIRE)***

par Ch. LECORDIER et A. POLLET.

PLAN

	Pages
INTRODUCTION	251
1. <i>Le milieu</i>	251
2. <i>Les méthodes</i>	254
3. <i>L'ensemble des récoltes</i>	254
La ligne de pleine savane	256
La ligne de savane intermédiaire	256
La ligne de lisière	257
La ligne de forêt	257
Les sous-familles principales	258
La composition des peuplements	259
La distribution des espèces principales	262
4. <i>L'évolution saisonnière des Carabiques</i>	266
Ensemble de la famille	266
Principales espèces	268
5. <i>Comparaison des peuplements de savane, de lisière et de forêt</i>	270
CONCLUSIONS	283
BIBLIOGRAPHIE	285

* La présente étude entre dans le cadre des recherches poursuivies à la Station d'Écologie tropicale de Lamto (Côte-d'Ivoire), installée par l'École normale supérieure avec l'aide du C.N.R.S. (R.C.P. n° 60) et de l'Institut d'Écologie tropicale de l'Université d'Abidjan, dans le but d'analyser la structure et la vie d'une biocénose terrestre. Le travail de terrain a été financé par l'ORSTOM.

INTRODUCTION

Les Insectes étudiés dans ces pages ont été récoltés, presque sans interruption, de mars 1968 à septembre 1969. Afin de préciser le plus possible l'effet de lisière sur la faune, la prospection s'est déroulée de front sur quatre lignes approximativement parallèles à la limite forestière. Les relevés de faune, en nombre égal sur chaque ligne, ont été effectués sur une surface unitaire de 1 m². Au total, 1 044 quadrats ont été inventoriés ce qui constitue un échantillonnage important (*).

1. — LE MILIEU

Ce milieu a déjà donné lieu à de nombreux travaux. ADJANO-HOUN (1964), ROLAND et HEYDACKER (1963), ROLAND (1967) ont posé les bases des premières études botaniques, définissant en particulier les grands types de groupements végétaux, et RIOU (1965), DELMAS (1967) et BONVALLOT (1968) ont caractérisé les divers sols de la réserve sous le double aspect pédologique et agronomique.

Les savanes de Lamto, dont la position géographique dans le pays baoulé a été précisée à mainte reprise, appartiennent à la zone tropicale humide. La température est assez élevée tout au long de l'année et l'amplitude des variations annuelles reste faible; les moyennes mensuelles, calculées sur une période de 8 ans, oscillent en effet entre 24 et 29 °C. Le climat comporte une saison sèche d'une durée de trois à quatre mois de novembre-décembre à février-mars et une grande saison des pluies de huit à neuf mois de mars-avril à octobre-novembre. Cette longue période est le plus souvent marquée en août par un affaissement de la pluviosité, appelé petite saison sèche. Quoique ne recevant en moyenne que

(*) L'établissement du protocole expérimental et la récolte du matériel ont été effectués par André POLLET, dans le cadre de recherches sur la définition entomologique des milieux de lisière poursuivies en 1968 et 1969 (cf. bibliographie). L'identification des espèces de Carabiques et la mise en œuvre des résultats concernant ces insectes ont été réalisées par Charles LÉCORDIER.

70 mm d'eau, ce mois d'août, isolé entre deux phases abondamment arrosées, doit cependant être considéré comme un mois humide. Les précipitations annuelles sont assez fortes (moyenne 1 297 mm) tout en étant très variables d'une année à l'autre. C'est ainsi qu'il est tombé à peine plus de 900 mm de pluie en 1967 et en 1969, alors que la hauteur d'eau déversée s'est élevée à près de 1 700 mm en 1963 et en 1968. Les grands abats d'eau sont irrégulièrement répartis d'une année à l'autre mais, le plus souvent, ils se situent en mai et juin.

Le sous-sol est de nature relativement homogène. La réserve de Lamto est en majeure partie établie sur des granito-gneiss qui, par altération, donnent des sols sableux.

Les savanes proprement dites sont caractérisées par la présence de Rôniers (*Borassus aethiopum*). Ces grands palmiers dominent une strate arbustive, de densité généralement faible, constituée par de petits arbres et arbustes de forme tourmentée. La strate herbacée, association à *Loudetia simplex* (ADJANOHOUN, 1964), est constituée, dans la majorité des cas, par des peuplements à Andropogonées se prolongeant vers les galeries forestières par des groupements plus ou moins purs de *Loudetia simplex*. L'espacement au sol entre les touffes de graminées, caractéristique des formations herbacées tropicales, se trouve masqué en fin d'année par l'enchevêtrement des hautes herbes. Le tapis végétal est alors assez dense et atteint plus d'un mètre de hauteur. Il se dessèche progressivement et s'affaisse avant d'être détruit en quasi-totalité par les feux de janvier (fig. 1).

Le feu de brousse est une pratique généralisée dans les milieux de savane. Par les modifications profondes qu'il provoque, ce facteur apparaît d'importance écologique primordiale. Selon les caractéristiques des bas-fonds, les flammes atteignent plus ou moins franchement les digitations forestières et contribuent ainsi à en rendre les limites plus ou moins nettes.

Découpant la savane comme une mosaïque, les forêts-galeries apparaissent très nombreuses, multipliant les lisières au contact forêt/savane. Dans la strate herbacée, DARONNE (travaux non publiés) a découvert une jonction remarquable entre les milieux. BONVALLOT, DUGERDIL, DUVIARD (1970) ont abouti à des résultats similaires dans l'étude de la strate arbustive. Larges de quelques mètres à quelques dizaines de mètres, ces galeries forestières sont constituées par de hauts arbres caducifoliés établis en peuplements denses et assez pauvres en espèces. Elles occupent les talwegs et sont de ce fait inondées, en saison des pluies, par des marigots temporaires.

Les milieux étudiés ici sont en général de structure assez simple : savane peu boisée, forêt-galerie dense et limite nette (fig. 2).



FIGURE 1. — Aspect d'une lisière quelques jours après le passage du feu. On distingue les cendres sur le sol. (Cliché C. L.)



FIGURE 2. — Une partie de la lisière étudiée. (Cliché A. P.)

2. — LES MÉTHODES

Les Carabiques ont été récoltés en utilisant la méthode des biocénomètres de 1 m² de surface de base. Ce procédé, mis au point par M. LAMOTTE, a été longuement utilisé par D. GILLON et Y. GILLON.

L'appareil, de conception très simple, se présente sous la forme d'une cage sans fond constituée d'un voile léger soutenu par des armatures métalliques. Un léger buttage de terre permet d'assurer l'étanchéité au niveau inférieur. Les récolteurs s'engagent ensuite dans des manchons spécialement aménagés à cet effet; ils pénètrent ainsi jusqu'à mi-corps dans la cage. Tous les animaux emprisonnés sous le piège sont alors systématiquement ramassés.

Les échantillonnages ont été effectués simultanément en pleine forêt-galerie, en lisière (côté savane) et en pleine savane (*fig. 3*). Afin de déterminer la limite de l'influence forestière dans la savane, les échantillons y ont été prélevés sur deux lignes. Dans la mesure où la disposition des lieux permettait la mise en place des biocénomètres, ces lignes ont été maintenues parallèles à la lisière et leur éloignement à celle-ci peut, en moyenne, être estimé à 20 mètres pour l'une et à 40 mètres pour l'autre.

Les prélèvements de faune ont été répétés régulièrement tous les quinze jours durant 18 mois. Chaque quinzaine la prospection a duré deux journées consécutives et durant chaque journée il a été effectué le même nombre de relevés sur chacune des quatre lignes de prospection (*fig. 4*).

3. — L'ENSEMBLE DES RÉCOLTES

Les 1 225 Carabiques recueillis sur les quatre lignes prospectées appartiennent à 96 espèces dont certaines sont accidentelles, ou localement rares, dans les milieux inventoriés. En effet, 22 d'entre elles, soit 23 % du total, sont représentées seulement par un exemplaire dans les récoltes. En outre il n'a été capturé que deux exemplaires de 13 autres formes.

Ces Carabiques se répartissent dans 20 sous-familles parmi lesquelles les *Pterostichinae*, les *Harpalinae*, les *Lebiinae*, les *Brachininae*, les *Chlaeninae*, les *Dryptinae* et les *Hiletinae* sont les mieux représentés par le nombre d'espèces ou par la quantité des individus recueillis, les Ptérostichines et les Harpaliens réunissant les deux critères.

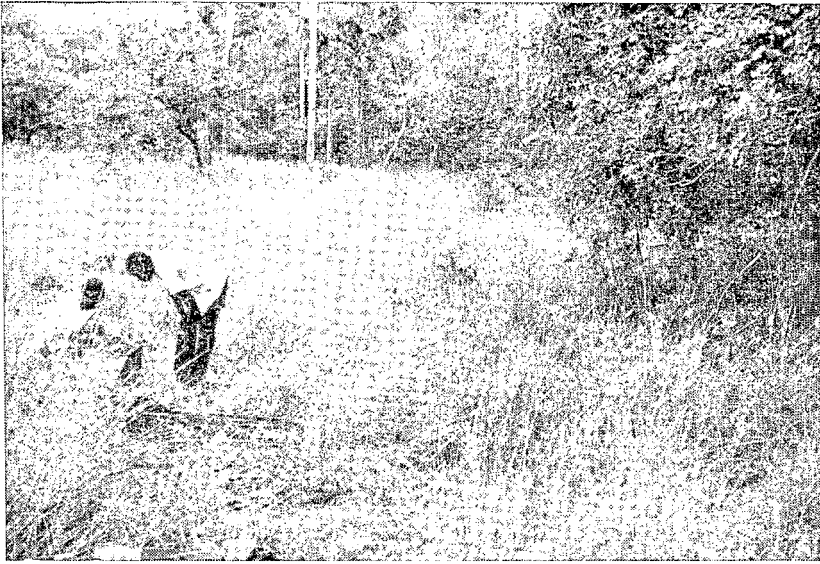


FIGURE 3. — Une partie de la lisière étudiée cinq mois après les feux. On remarque trois biocénomètres en place : en CL, en C5 et en C10. (Cliché A. P.)

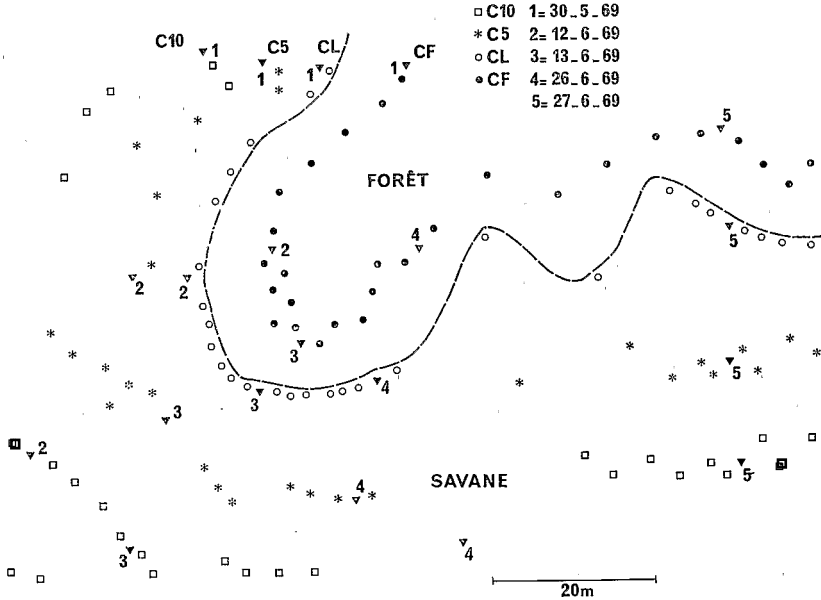


FIGURE 4. — Emplacements des prélèvements de faune terricole effectués du 30 mai au 27 juin 1969. Les limites des journées sont indiquées par des triangles noirs.

La ligne de pleine savane (C 10 sur les graphiques).

Sur cette ligne, tracée fictivement à 40 mètres environ de la lisière, les biocénomètres ont permis de capturer 294 Carabiques, soit une densité de 1 126 par 1 000 m². Ces Carabiques appartiennent à 47 espèces dont 9 seulement sont abondantes :

<i>Abacetus tschitscherini</i> Lutz.	47 ex.	(180/1 000 m ²)	soit 15,8 %
<i>Abacetus iridescens</i> Laf.	42 ex.	(161/1 000 m ²)	soit 14,2 %
<i>Neosiopelus nimbanus</i> Basilyw.	24 ex.	(92/1 000 m ²)	soit 8,1 %
<i>Abacetus ambiguus</i> Str.	18 ex.	(68/1 000 m ²)	soit 6,1 %
<i>Dichaetochilus rudebecki</i> Basilyw.	18 ex.	(68/1 000 m ²)	soit 6,1 %
<i>Polyaulacus pallidus</i> Pér.	13 ex.	(50/1 000 m ²)	soit 4,4 %
<i>Drypta neglecta</i> Basilyw.	12 ex.	(46/1 000 m ²)	soit 4,0 %
<i>Neosiopelus fletifer</i> Dej.	10 ex.	(38/1 000 m ²)	soit 3,4 %
<i>Dichaetochilus obtusus</i> Basilyw.	10 ex.	(38/1 000 m ²)	soit 3,4 %

Il faut aussi noter qu'on a capturé seulement un exemplaire de 21 des espèces rencontrées qui représentent 44,7 % du total des espèces et 7,3 % du total des individus.

La ligne de savane intermédiaire (C 5 sur les graphiques).

Les prélèvements sur cette ligne intermédiaire entre la pleine savane et la galerie forestière ont procuré 347 Carabiques, soit 1 329 par 1 000 m². Ils se répartissent entre 46 espèces dont seulement 9 ont une abondance notable :

<i>Abacetus iridescens</i> Laf.	63 ex.	(241/1 000 m ²)	soit 18,1 %
<i>Abacetus tschitscherini</i> Lutz.	52 ex.	(199/1 000 m ²)	soit 15,0 %
<i>Neosiopelus fletifer</i> Dej.	33 ex.	(126/1 000 m ²)	soit 9,5 %
<i>Neosiopelus nimbanus</i> Basilyw.	22 ex.	(82/1 000 m ²)	soit 6,3 %
<i>Abacetus ambiguus</i> Str.	21 ex.	(80/1 000 m ²)	soit 6,0 %
<i>Abacetus gagates</i> Dej.	14 ex.	(54/1 000 m ²)	soit 4,0 %
<i>Dichaetochilus obtusus</i> Basilyw.	13 ex.	(50/1 000 m ²)	soit 3,7 %
<i>Laparhetes tibialis</i> Laf.	11 ex.	(42/1 000 m ²)	soit 3,2 %
<i>Eucamaragnathus alluaudi</i> Jean.	10 ex.	(38/1 000 m ²)	soit 2,9 %

Cette liste est très semblable à la précédente puisque les deux tiers des espèces leur sont communes. On retrouve même en tête les deux premières formes, mais dans l'ordre inverse. L'ordre de classement des autres espèces vivant dans ces deux milieux est également différent.

Dans cette zone intermédiaire, les espèces rares, c'est-à-dire celles dont on n'a capturé qu'un seul individu, sont au nombre de 18 et représentent 39,2 % du total des espèces et 5,2 % de l'ensemble des captures.

La ligne de lisière (CL sur les graphiques).

Cette suite de relevés effectués aussi exactement que possible sur la limite forestière a fourni 439 Carabiques, soit 1 681 par 1 000 m². C'est là que la densité de peuplement est la plus élevée. Les récoltes comportent 68 espèces et l'abondance relative de 11 d'entre elles atteint ou dépasse 3 % de l'ensemble :

<i>Styphlomerus gebieni</i> Lbke.	41 ex. (157/1 000 m ²)	soit 9,3 %
<i>Hiletus versutus</i> Sch.	37 ex. (142/1 000 m ²)	soit 8,4 %
<i>Stenocallida ruficollis</i> F.	28 ex. (107/1 000 m ²)	soit 6,3 %
<i>Laparhetes tibialis</i> Laf.	27 ex. (103/1 000 m ²)	soit 6,1 %
<i>Abacetus treichi</i> All.	26 ex. (100/1 000 m ²)	soit 5,9 %
<i>Neosiopelus nimbanus</i> Basilw.	23 ex. (88/1 000 m ²)	soit 5,2 %
<i>Abacetus tschitscherini</i> Lutz.	23 ex. (88/1 000 m ²)	soit 5,2 %
<i>Drypta nigricornis</i> Basilw.	20 ex. (77/1 000 m ²)	soit 4,5 %
<i>Abacetus flavipes</i> Thoms.	17 ex. (65/1 000 m ²)	soit 3,8 %
<i>Abacetus ambiguus</i> Str.	14 ex. (52/1 000 m ²)	soit 3,2 %
<i>Neosiopelus fletifer</i> Dej.	13 ex. (50/1 000 m ²)	soit 2,9 %

Les espèces sont ici bien plus nombreuses que dans les deux milieux précédents, mais 25 formes ne sont représentées que par un seul exemplaire, soit 36,8 % du total des espèces et 5,6 % de l'ensemble des captures. Le fait le plus remarquable reste cependant la composition très différente du groupe des espèces les plus abondantes; aucune des trois premières n'atteint une abondance relative aussi élevée que son homologue sur les lignes de savane. En tête de la liste apparaissent trois formes très secondaires jusqu'ici. *Abacetus iridescens* disparaît du classement, *Abacetus tschitscherini* régresse sensiblement; seuls *Abacetus ambiguus* et *Neosiopelus nimbanus* se maintiennent. Enfin il faut noter l'apparition de *Abacetus flavipes* qui n'a pas été rencontré dans les prospections précédentes. On peut aussi remarquer que les espèces dominantes ici représentent, bien que plus nombreuses, un pourcentage inférieur de l'ensemble des captures.

La ligne de forêt (CF sur les graphiques).

Les 143 Carabiques recueillis, soit 547 par 1 000 m², l'ont tous été nettement à l'intérieur de la forêt-galerie. Ils appartiennent à 36 espèces dont 7 seulement ont une abondance relative supérieure à 3 % :

<i>Abacetus flavipes</i> Thoms.	31 ex. (119/1 000 m ²)	soit 21,6 %
<i>Hiletus versutus</i> Sch.	24 ex. (92/1 000 m ²)	soit 16,7 %
<i>Styphlomerus gebieni</i> Lbke.	15 ex. (57/1 000 m ²)	soit 10,4 %

<i>Abacetus amaroides</i> Laf.	9 ex. (34/1 000 m ²) soit	6,2 %
<i>Haplopeza bicolor</i> Brg.	6 ex. (23/1 000 m ²) soit	4,1 %
<i>Hyparpalus escheri</i> Dej.	5 ex. (19/1 000 m ²) soit	3,4 %
<i>Lebia nigrocincta</i> Basilw.	5 ex. (19/1 000 m ²) soit	3,4 %

La galerie forestière s'avère être ainsi la plus pauvre des quatre zones prospectées. Les espèces y sont moins nombreuses et la densité notablement plus faible. Les 18 formes dont un seul exemplaire a été capturé représentent 50 % du total des espèces et 12,6 % de l'ensemble des récoltes : elles ont donc relativement plus d'importance que les espèces rares dans chacun des autres milieux. La composition du groupe des formes les plus abondantes est aussi très différente, celles qui sont bien représentées en savane, et encore notablement présentes sur la lisière, ayant disparu. On doit cependant remarquer que *Styphlomerus gebieni* et *Hiletus versutus*, première et seconde sur la lisière, occupent ici respectivement les troisième et deuxième positions.

Les sous-familles principales.

Les différences observées dans la composition spécifique entre les peuplements carabidiens des quatre zones prospectées en savane, en lisière et en forêt-galerie apparaissent aussi à un niveau taxinomique supérieur. On trouve en effet pour les huit sous-familles de Carabiques les plus importantes des différences sensibles dans le nombre d'espèces ou dans les effectifs présents dans les divers milieux, ainsi qu'il ressort des deux tableaux suivants.

TABLEAU 1. — Nombre d'espèces et pourcentage du total des espèces par milieu.

Sous-familles	C 10		C 5		CL		CF	
	Nombre d'espèces	%	Nombre d'espèces	%	Nombre d'espèces	%	Nombre d'espèces	%
Hiletinae	2	4,2	2	4,3	2	2,9	1	2,8
Pterostichinae	9	19,2	9	19,5	11	16,2	9	25,0
Harpalinae	10	21,2	11	23,9	14	20,3	5	13,9
Chlaeninae	3	6,4	1	2,2	2	2,9	1	2,8
Lebiinae	4	8,5	4	8,7	8	11,7	6	16,7
Dryptinae	3	6,4	4	8,7	4	5,9	0	—
Brachininae	7	14,9	2	4,3	6	8,8	2	5,5
Pentagonicinae	0	—	0	—	2	2,9	4	11,1

On remarque que les *Pterostichinae*, avec un nombre d'espèces peu différent d'un milieu à l'autre, ont une importance relative plus faible en lisière et plus grande en savane mais surtout en forêt-

TABLEAU 2. — Nombre d'individus et pourcentage du total des captures par milieu.

	C 10		C 5		C F		C L	
	Nombre d'individus	%	Nombre d'individus	%	Nombre d'individus	%	Nombre d'individus	%
Hiletinae	9	3,0	17	4,9	38	8,6	24	16,8
Pentagonicinae	126	42,6	159	45,9	95	21,6	48	33,6
Harpalinae	89	30,0	101	29,1	105	23,4	11	7,7
Chlaeninae	3	1,1	1	0,3	3	0,6	1	0,7
Lebiinae	21	7,1	19	5,5	50	11,3	8	5,6
Dryptinae	18	6,0	22	6,3	40	9,1	0	—
Brachininae	13	4,4	6	1,7	56	12,7	19	13,3
Pterostichinae	0	—	0	—	4	0,9	8	5,6

galerie. Leurs effectifs varient de façon similaire mais, cette fois, c'est en savane qu'ils sont relativement plus abondants. Chez les *Harpalinae* le nombre de formes augmente en lisière, par suite de la présence de trois espèces non capturées ailleurs, mais tombe en galerie forestière où l'importance relative du groupe diminue beaucoup. Les variations des effectifs des Harpaliens vont exactement dans le même sens. Les *Lebiinae*, dont deux espèces ont été recueillies uniquement en lisière, ont une importance relative bien plus grande en forêt qu'en savane. Leurs effectifs sont plus nombreux en lisière où ils tiennent ainsi une place plus importante qu'ailleurs. Les *Brachininae* ont une bonne représentation spécifique en pleine savane et en limite de forêt. Cependant, c'est dans ce dernier biotope, ainsi qu'en forêt, que leurs effectifs leur donnent une importance relativement plus grande qu'en savane. Des *Dryptinae* on peut surtout dire qu'ils sont absents dans la galerie forestière et plus importants numériquement en lisière. Les *Pentagonicinae*, enfin, qui groupent de très petites espèces, n'ont été rencontrés que dans la forêt-galerie et sur sa lisière. Les données concernant la densité de ces principaux groupes de Carabiques ont été reprises dans la figure 5.

La composition des peuplements.

Le peuplement du sol en Carabiques s'avère donc différent en savane, sur la lisière ou dans la galerie forestière. Il y a peu d'espèces communes à ces milieux et le tableau 3 ci-dessous met bien en relief les particularités de chacun d'eux. Le taux d'affinité, quotient du nombre d'espèces communes à deux ou plusieurs biotopes par le nombre total d'espèces présentes dans ces biotopes, permet une bonne comparaison des compositions spécifiques de divers peuplements.

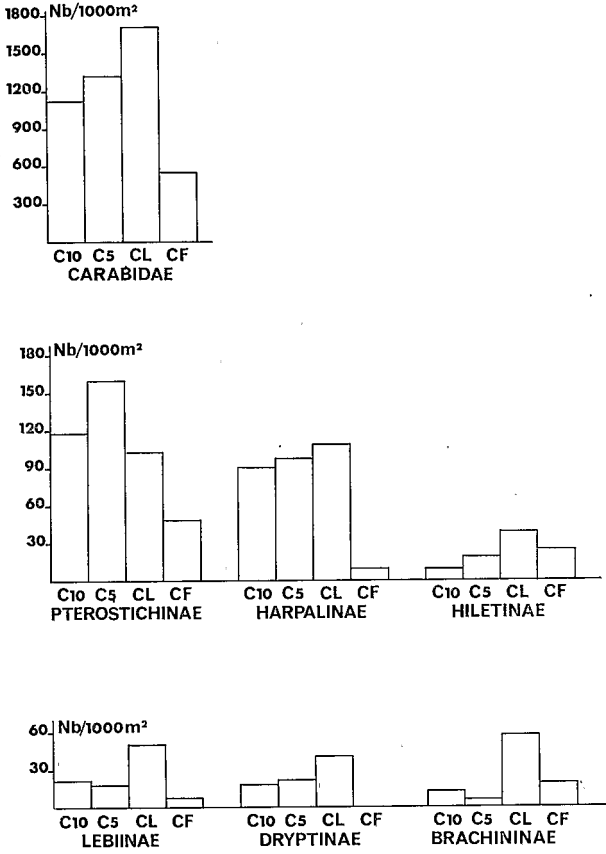


FIGURE 5. — Répartition des effectifs des principales sous-familles de Carabiques dans les quatre milieux étudiés.

TABLEAU 3. — Affinités entre les milieux étudiés.

Milieu	II	III	IV	V
	Nombre total des espèces des milieux de la colonne I	Espèces communes aux milieux de la colonne I	Colonne III Total des espèces (en %)	Taux d'affinité
C10-C5	60	33	34,2	0,55
C10-CL	78	36	37,5	0,46
C5-CL	80	34	35,4	0,42
CL-CF	79	25	26,0	0,31
C10-CF	71	12	12,5	0,16
C5-CF	70	12	12,5	0,17
C10-C5-CL	85	27	28,2	0,31
C10-CL-CF	89	12		0,13
C5-CL-CF	91	12	12,5	0,13
C10-C5-CF	78	8	8,3	0,12
C10-C5-CL-CF	96	8	8,3	0,08

C'est entre les deux peuplements de savane que l'affinité est la plus grande. Le peuplement le plus éloigné en savane est plus proche de celui de l'orée forestière qu'aucun autre. Quant à ce dernier milieu, il présente autant d'affinité avec les deux biotopes de savane qu'avec la forêt : *son peuplement participe ainsi des peuplements voisins.*

Si l'on considère non plus les espèces capturées dans deux ou plusieurs milieux, mais celles qui ont été recueillies uniquement sur une ligne de prospection, on s'aperçoit que le peuplement forestier est relativement le plus original puisqu'il est composé pour près d'un tiers par des formes particulières. Néanmoins c'est en lisière qu'on trouve le plus grand nombre d'espèces non rencontrées ailleurs; elles représentent près du cinquième d'un ensemble qui est le plus riche de tous, ainsi qu'il ressort du tableau 4 ci-dessous.

TABLEAU 4. — Espèces capturées uniquement dans un milieu.

Milieu	Nombre d'espèces	% du total des espèces par milieu	% du nombre total d'espèces
C 10	4	8,5	4,2
C 5	6	13,0	6,2
CL	13	19,1	13,5
CF	11	30,0	11,4

En reprenant les données figurant dans l'analyse des peuplements et en les complétant par des indications relatives aux rapports de ces valeurs, on obtient le tableau 5 ci-dessous.

TABLEAU 5. — Importance relative des espèces abondantes.

I Milieu	II Nombre total d'exemplaires	III Nombre d'espèces	IV Espèces abondantes	V Nombre d'exemplaires des espèces abondantes	VI	VII
					col. IV	col. V
					col. III (en %)	col. II (en %)
C 10	296	47	9	196	19,1	66,3
C 5	347	46	9	239	19,5	68,9
C L	439	68	11	269	16,2	61,5
C F	143	36	7	95	19,4	66,5

On constate que le nombre d'espèces abondantes varie en fonction du nombre total d'espèces capturées et que, en ce qui concerne la savane et la forêt, l'importance relative de ces formes ne diffère guère : elles représentent environ 19 % des espèces de chaque peuplement. Seule la lisière se présente un peu différemment. Le nombre d'espèces abondantes y est plus élevé qu'ailleurs mais leur importance relative y est moindre et elles y apparaissent moins dominantes.

La distribution des espèces principales.

L'examen de chaque ligne de prélèvements a fait apparaître certaines différences dans la composition des peuplements, notamment dans l'ordre d'abondance des formes les plus abondantes. On a donc cherché à connaître la répartition de ces espèces principales, ainsi que la distribution de leurs représentants. Pour chacune d'elles, dans chacun des milieux, on a calculé le degré de présence dans les relevés, ou constance, et un indice d'agrégation

$$d = \frac{\text{variance}}{\text{moyenne}}$$

Ces résultats sont rassemblés dans les tableaux 6 à 9 ci-après qui comportent aussi les indications concernant la densité et l'abondance relative de chaque forme. Afin d'alléger la présentation, les formes mal représentées ou absentes dans un milieu ont été exclues du tableau concernant ce milieu.

Dans une distribution au hasard, la valeur seuil de l'indice d'agrégation calculé sur 261 relevés est de 1,15 (probabilité 0,95) ; on voit donc que la plupart des espèces manifestent une tendance à se rassembler dès que leur densité de peuplement est assez élevée. Cette tendance est nette chez *Neosiopelus nimbanus*, *Neosiopelus fletifer*, *Dichaetochilus obtusus* et surtout chez *Abacetus tschitscherini* et *Abacetus iridescens*. Aucune des formes énumérées dans les tableaux ci-dessus n'est partout distribuée au

TABLEAU 6. — Peuplement de pleine savane (C10).

Espèces	Densité /1 000 m ²	Abondance relative %	Constance	Fréquence moyenne	Variance	Indice d'agrégation
Abacetus tschitscherini	180	16,3	11,1	0,18	0,57	3,16
Abacetus iridescens	161	14,6	9,2	0,13	0,43	3,18
Neosiopeles nimbanus	99	9,0	5,3	0,09	0,14	1,50
Styphlomerus gebieni	27	2,4	2,6	0,02	0,02	0,96
Neosiopeles fetifer	38	3,4	2,6	0,03	0,06	1,58
Abacetus ambiguus	38	3,4	5,7	0,06	0,09	1,36
Laparhetes tibialis	27	2,4	2,3	0,02	0,03	1,22
Abacetus treichi	23	2,0	2,3	0,02	0,02	0,96
Dichaetochilus obtus	38	3,4	2,6	0,03	0,05	1,55
Drypta neglecta	46	4,1	3,8	0,04	0,06	1,45
Polyaulacus pallidus	50	4,5	5,0	0,05	0,05	1,09
Abacetus gagates	27	2,4	2,7	0,02	0,02	1,00
Dichaetochilus rudebecki	68	6,2	5,3	0,06	0,11	1,69

TABLEAU 7. — Peuplement de savane intermédiaire (C5).

Espèces	Densité /1 000 m ²	Abondance relative %	Constance	Fréquence moyenne	Variance	Indice d'agrégation
Abacetus tschitscherini	199	15,1	11,5	0,20	0,46	2,30
Abacetus iridescens	241	18,3	13,4	0,24	0,55	2,29
Hiletus versutus	27	2,0	2,7	0,02	0,02	0,96
Neosiopeles nimbanus	69	5,2	7,6	0,08	0,12	1,46
Neosiopeles fetifer	126	9,6	6,1	0,12	0,54	4,35
Abacetus ambiguus	80	6,0	6,1	0,08	0,11	1,48
Laparhetes tibialis	42	3,2	3,8	0,04	0,04	1,14
Dichaetochilus obtus	50	3,7	3,4	0,05	0,08	1,72
Drypta nigricornis	34	2,6	2,7	0,03	0,04	1,38
Drypta neglecta	36	2,3	2,3	0,03	0,04	1,36
Polyaulacus pallidus	34	2,6	2,3	0,03	0,04	1,36
Abacetus gagates	53	4,0	3,5	0,05	0,10	1,98

TABLEAU 8. — Peuplement de lisière (CL).

Espèces	Densité /1 000 m ²	Abondance relative %	Constance	Fréquence moyenne	Variance	Indice d'agrégation
Abacetus tschitscherini	88	5,1	5,7	0,09	0,27	3,06
Hiletus versutus	142	8,2	11,5	0,14	0,19	1,36
Neosiopelus nimbanus	96	5,6	5,7	0,08	0,22	2,57
Styphlomerus gebieni	157	9,1	9,9	0,15	0,30	1,92
Neosiopelus fletifer	50	2,9	4,2	0,05	0,06	1,26
Abacetus ambiguus	80	4,7	3,8	0,05	0,09	1,70
Abacetus flavipes	65	3,8	6,1	0,06	0,07	1,07
Laparhetes tibialis	103	6,0	6,5	0,08	0,12	1,54
Abacetus treichi	100	5,8	8,0	0,09	0,14	1,46
Dichaetochilus obtusius	42	2,2	3,0	0,04	0,06	1,50
Drypta nigricornis	77	4,4	4,6	0,07	0,16	2,12
Stenocallida ruficollis	107	6,2	8,8	0,10	0,14	1,35
Drypta neglecta	23	1,3	2,3	0,02	0,02	0,95
Abacetus amaroides	19	1,1	1,9	0,02	0,02	0,99
Styphlomerus lamottei	38	2,2	3,0	0,03	0,05	1,55

TABLEAU 9. — Peuplement de forêt-galerie (CF).

Espèces	Densité /1 000 m ²	Abondance relative %	Constance	Fréquence moyenne	Variance	Indice d'agrégation
Hiletus versutus	92	16,7	6,1	0,09	0,19	2,21
Styphlomerus gebieni	57	10,4	4,9	0,05	0,07	1,22
Abacetus flavipes	119	21,6	8,8	0,12	0,18	1,57
Abacetus amaroides	34	6,2	3,0	0,03	0,04	1,20
Styphlomerus lamottei	15	2,8	3,0	0,03	0,05	1,55

hasard ou régulièrement, mais quelques-unes, dans les conditions de densité requises, présentent ici ou là un indice d'agrégation inférieur, ou presque égal, au seuil de 1,15. Dans la forêt-galerie, les espèces dominantes paraissent avoir une distribution moins contagieuse que leurs homologues des autres milieux.

On remarque aussi qu'aucune de ces formes ne peut être considérée comme « constante ». Toutes devraient être classées comme

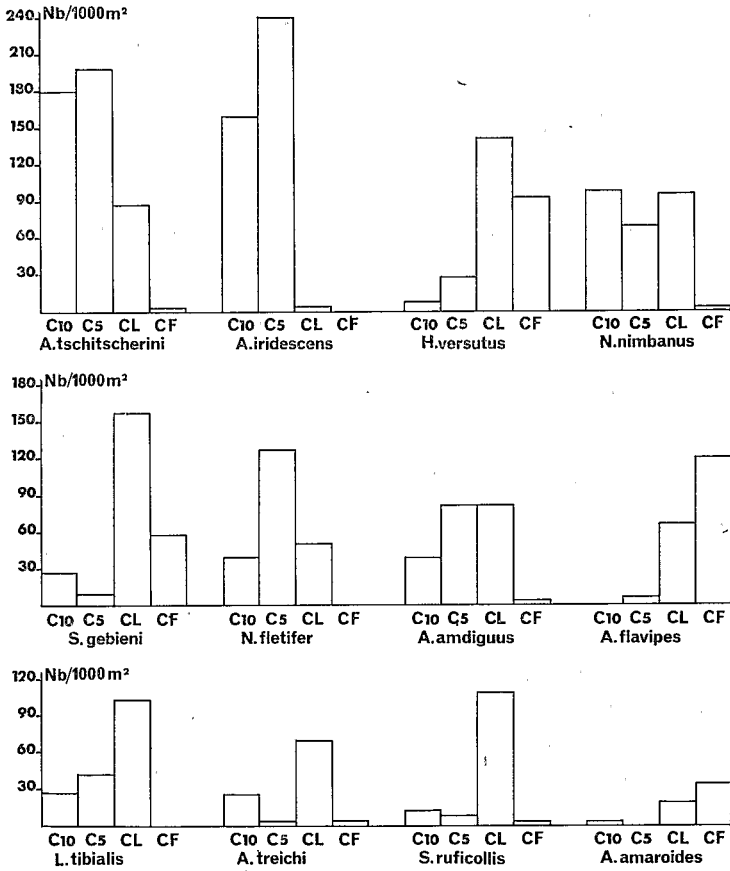


FIGURE 6. — Répartition des effectifs des principales espèces de Carabiques dans les quatre milieux étudiés.

accidentelles. La cause n'en est pas seulement la dimension restreinte des relevés mais aussi la brièveté du temps de présence de ces Carabiques adultes, directement liée à leurs cycles évolutifs. Même *Abacetus flavipes*, plus longuement présent dans l'année, n'atteint pas au rang d'espèce accessoire en forêt.

Les différences entre les densités respectives des espèces dans la savane, sur la lisière et dans la forêt sont bien mises en relief par les histogrammes de la figure 6.

4. — L'ÉVOLUTION SAISONNIÈRE DES CARABIQUES

Elle a été établie dans chacun des quatre milieux pris séparément : pleine savane (C 10), savane intermédiaire (C 5), lisière (C L), forêt (C F). Dans les graphiques, les variations de la densité sont représentées par des lignes brisées. Les pluies, en moyennes mensuelles calculées sur la période s'étendant de mars 1968 à septembre 1969, sont figurées en histogrammes. Cette représentation permet de situer les variations des cycles biologiques en fonction de ce facteur essentiel du climat que sont les précipitations.

Ensemble de la famille (fig. 7).

A 40 mètres de la lisière, les Carabiques apparaissent nombreux en janvier. Leur nombre décroît ensuite jusqu'à un minimum en mai puis augmente pour atteindre un second plafond en août. Celui-ci se situe cependant très au-dessous du maximum de janvier.

A 20 mètres de la lisière, on relève encore deux maximums, le premier également en janvier mais le second, plus élevé, en juin. Ils sont séparés par une petite pointe en avril.

Sur la lisière elle-même, la situation est bien moins nette. On retrouve bien une forte densité en début d'année, mais cette fois en février. Par la suite, le polygone présente une succession de creux en mars, mai, juillet et août, et de pics en avril, juin et septembre.

En forêt, le peuplement carabidien, bien moins dense, plafonne en octobre. Au début de l'année se produisent deux petites poussées en janvier et en avril.

Au total, les peuplement de Carabiques apparaissent en croissance en juin dans ces quatre milieux, mais celui de la lisière présente une évolution assez confuse.

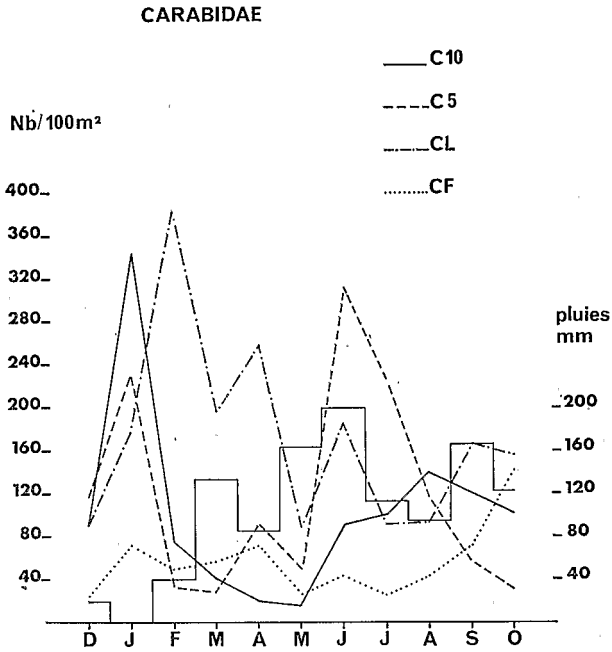


FIGURE 7. — Evolution saisonnière des Carabiques dans les milieux prospectés.

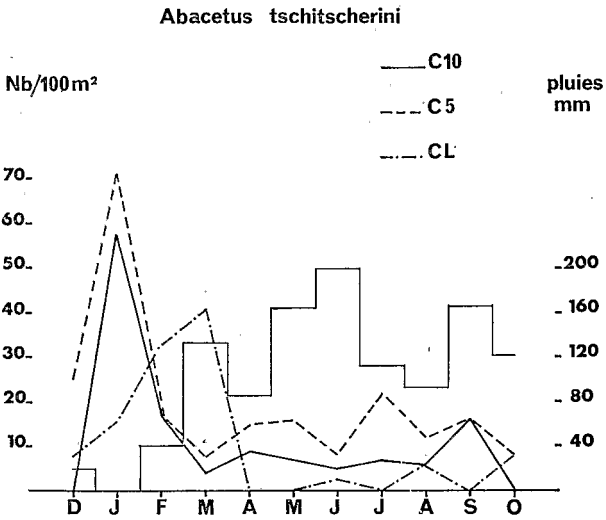


FIGURE 8. — Evolution saisonnière de *Abacetus tschitscherini*.

LES PRINCIPALES ESPÈCES.

Abacetus tschitscherini (fig. 8).

Un seul exemplaire de cette espèce a été trouvé en forêt.

A 40 mètres de la lisière elle apparaît en nombre en janvier, puis sa densité diminue fortement dès février. Elle reste néanmoins présente jusqu'en septembre où elle redevient un peu plus abondante.

A 20 mètres de la lisière, les fluctuations sont sensiblement les mêmes. *A. tschitscherini* présente une forte poussée démographique en janvier, plus importante que précédemment, puis il se raréfie mais cependant moins que sur la ligne de pleine savane. La seconde émergence se situe en juillet. En septembre, la densité est la même dans les deux milieux.

Sur la lisière, c'est en mars que la densité de l'espèce est la plus élevée. Par la suite, sa présence est irrégulière puisqu'on ne la trouve, en petite quantité, qu'en juin, août et octobre.

Dans l'ensemble, cette forme semble préférer la savane où elle apparaît essentiellement en grande saison sèche.

Abacetus iridescens (fig. 9).

C'est une forme encore plus savanicole que la précédente; un seul exemplaire fut capturé en lisière et aucun dans la forêt.

A 40 mètres de la lisière, l'espèce est absente en décembre, mars et octobre; elle présente trois poussées en janvier, juin et août.

A 20 mètres de la lisière elle se répartit très différemment dans le temps : son absence est à peu près aussi longue que dans le milieu précédent mais elle ne montre plus qu'une seule émergence en juin et juillet; la densité du peuplement est alors deux fois plus élevée qu'en pleine savane.

Essentiellement insecte de saison sèche dans le premier cas, *A. iridescens* paraît devenir ombrophile en se rapprochant de la forêt.

Hiletus versutus (fig. 10).

Cette espèce semble peupler la forêt et surtout la lisière. On la trouve néanmoins en savane.

A 40 mètres de la lisière comme à 20 mètres, elle a été recueillie en février comme en août. Sa présence est toutefois de plus longue durée à proximité de la lisière.

Sur la lisière elle-même, *H. versutus* apparaît en nombre à trois reprises : en avril, en juin et en septembre. Le reste de l'année la densité tombe très sérieusement.

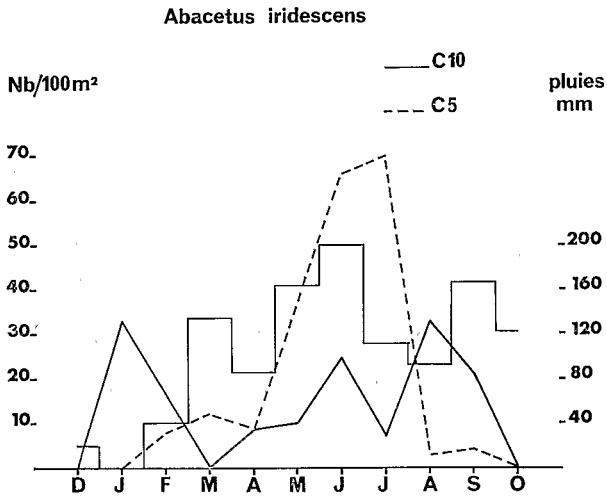


FIGURE 9. — Evolution saisonnière de *Abacetus iridescens*.

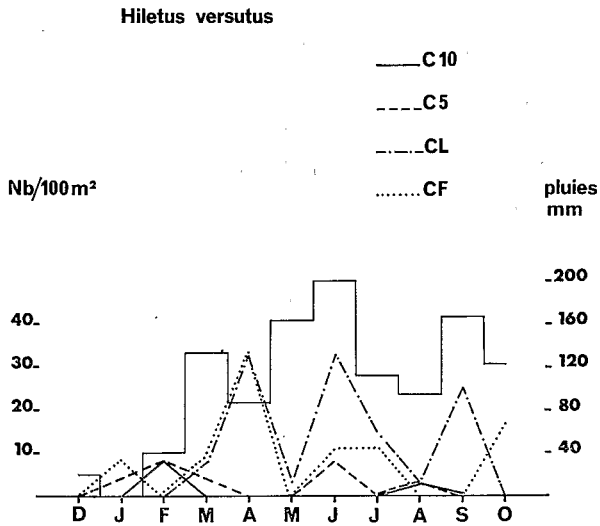


FIGURE 10. — Evolution saisonnière de *Hiletus versutus*.

Le même cycle se retrouve à peu près en forêt, et c'est alors également en avril que la densité est la plus élevée. En revanche, l'espèce disparaît en septembre pour revenir nombreuse en octobre.

H. versutus paraît être une forme des saisons pluvieuses, du moins en forêt et sur sa limite.

Neosiopelus nimbanus (fig. 11).

Un seul exemplaire de cette espèce a été recueilli en forêt.

A 40 mètres de la lisière, *N. nimbanus* est absent en décembre, février, mars, avril et septembre; sa densité est au contraire importante en janvier, juin et août.

A 20 mètres de la lisière on n'observe plus que deux maximums : en janvier encore et en juillet. La situation durant le reste de l'année est à peu près semblable à la précédente.

Sur la lisière, *N. nimbanus*, absent en décembre et en janvier, apparaît brusquement en nombre en février. Il disparaît le mois suivant puis on le retrouve irrégulièrement tout le reste de l'année.

Au total, le cycle biologique de cette espèce paraît présenter des variations selon les milieux.

Styphlomerus gebieni (fig. 12).

C'est une forme dont les plus abondantes récoltes proviennent de forêt et surtout de la lisière. En savane, où elle a été fort peu capturée à 20 mètres de la limite forestière et moins encore à 40 mètres, elle se rencontre en janvier et en août.

Sur la lisière, absente durant la grande saison sèche, l'espèce apparaît brusquement en nombre durant le mois d'avril et présente une poussée plus importante encore en septembre.

En forêt, absente en décembre, janvier, juin et août, elle atteint une densité de peuplement élevée en février et juillet.

S. gebieni paraît donc préférer les époques pluvieuses en lisière et les saisons sèches en forêt.

Neosiopelus fletifer (fig. 13).

Cette espèce n'a pas été capturée en forêt.

A 40 mètres de la lisière, elle est présente en début d'année avec un maximum en février. Elle disparaît le trimestre suivant puis réapparaît irrégulièrement à partir de juin pour atteindre un second plafond en octobre.

A 20 mètres de la lisière, la densité de l'espèce est élevée en janvier et juin et encore notable en juillet-août.

Sur la lisière, *N. fletifer* est plus régulièrement présent qu'ailleurs, mais la densité de ses populations, semblable à celle observée

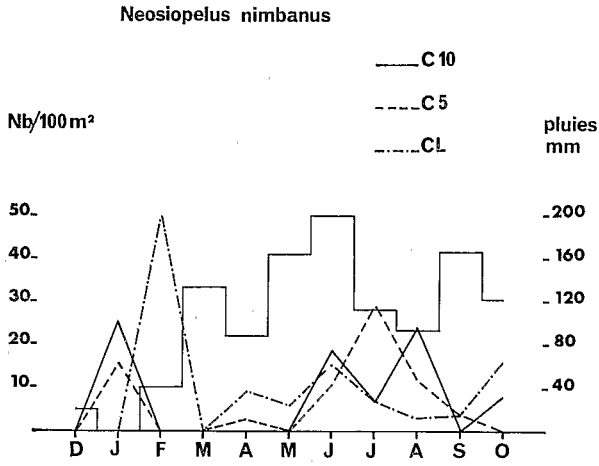


FIGURE 11. — Evolution saisonnière de *Neosiopelus nimbanus*.

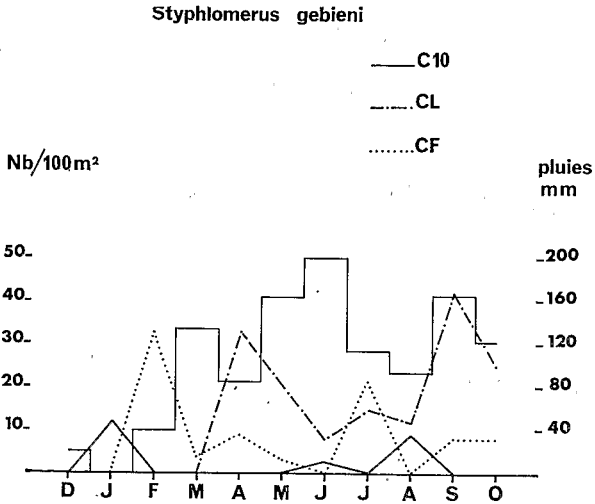


FIGURE 12. — Evolution saisonnière de *Styphlomerus gebieni*.

à 40 mètres en savane durant le même mois de février, diminue constamment ensuite.

Les fluctuations saisonnières observées diffèrent donc selon les milieux.

Abacetus ambiguus.

C'est encore une forme ne fréquentant pas la forêt puisqu'un seul exemplaire y fut recueilli.

A 40 mètres de la lisière, l'espèce apparaît en avril. Après une éclipse en mai, elle se maintient le reste de l'année, mais sa densité augmente sensiblement en octobre.

A 20 mètres de la lisière, on observe un maximum d'abondance en décembre. Une réapparition en avril, de même importance que dans le milieu précédent, se situe entre deux périodes d'effacement en mars et de mai à juillet. Enfin, une nouvelle poussée démographique, identique à celle observée à 40 mètres dans la savane, a lieu en octobre.

Sur la lisière, au cours du premier trimestre, *A. ambiguus* n'est présent, et en petit nombre, qu'en janvier. Il réapparaît en avril, se maintient jusqu'en septembre après être passé par un maximum en août.

Chez cette espèce encore, les variations saisonnières apparaissent différentes selon les biotopes.

Abacetus flavipes (fig. 14).

C'est l'espèce forestière par excellence dont un seul exemplaire a été récolté en savane.

Sur la lisière comme en forêt, le cycle évolutif est à très peu près le même. Dans les deux cas, *A. flavipes* disparaît en mars et juillet, dans les deux cas il présente une poussée de même importance en février. En fin d'année cependant, période de forte émergence, la densité maximale se trouve en septembre dans la forêt mais en octobre sur la lisière, alors que l'espèce semble avoir disparu dans le milieu forestier.

Ce Ptérostichine paraît donc bien avoir deux générations dans l'année, l'une en saison sèche et l'autre en petite saison des pluies.

Laparhetes tibialis (fig. 15).

Cet Harpalien n'a pas été rencontré en forêt et c'est surtout en lisière qu'il est le plus abondant.

Sur les deux lignes de savane, en dehors d'une petite poussée en janvier, cette espèce ne manifeste qu'une présence sporadique.

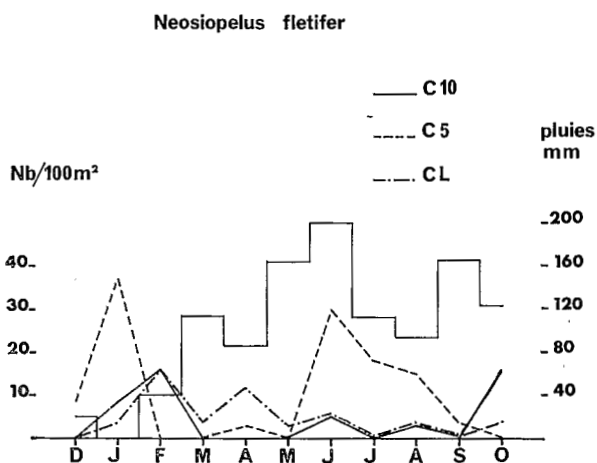


FIGURE 13. — Evolution saisonnière de *Neosiopelus fletifer*.

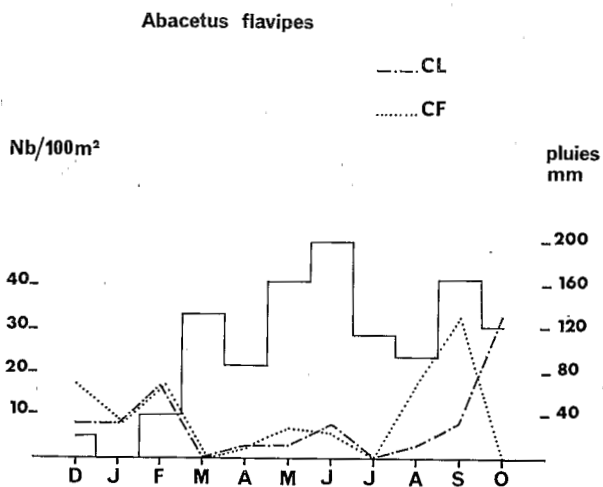


FIGURE 14. — Evolution saisonnière de *Abacetus flavipes*.

On peut toutefois noter une faible émergence en juin à proximité de la lisière.

Sur cette dernière, *L. tibialis* est présent à partir de février. Son abondance est nettement plus grande en avril et septembre, c'est-à-dire durant les périodes humides encadrant les grandes précipitations.

Dans l'ensemble, cette forme se comporte de façon différente selon le milieu.

Abacetus treichi.

Cette espèce a surtout été recueillie sur la limite forestière et sa présence à 20 mètres en savane et en forêt a été très accidentelle.

A 40 mètres de la lisière, *A. treichi* est rare et absent presque toute l'année. On l'a seulement trouvé en juin et en septembre-octobre où la densité du peuplement devient notable.

Sur la lisière, il est en revanche présent pendant les trois quarts de l'année et ne disparaît qu'en décembre, en août et en octobre. Il présente une seule poussée démographique, mais très importante, dont le sommet se situe en avril, c'est-à-dire juste avant les grandes pluies. Sa réapparition timide en septembre coïncide avec celle observée en savane.

On retrouve donc chez cette espèce des différences de variations saisonnières en fonction du biotope.

Dichaetochilus obtusus.

Cet Harpalien n'a jamais été capturé en forêt mais, bien que peu abondant, il le fut en quantités à peu près égales en savane et en lisière.

A 40 mètres de la lisière, il est absent en décembre, février, avril, mai et septembre. Il apparaît en grande saison sèche puis à la suite des grandes pluies.

A 20 mètres de la lisière, on le trouve encore de juin à septembre mais il disparaît le reste de l'année.

Sur la lisière c'est en début d'année, et surtout en avril, qu'il est le plus abondant et sa présence est plus courte et plus discrète entre juillet et septembre.

Drypta nigricornis (fig. 16).

C'est sur la lisière que cette espèce a été le plus abondamment capturée; elle n'a pas été rencontrée en forêt.

A 40 mètres de la limite forestière, on la trouve en décembre et surtout en janvier. Elle est absente le reste de l'année.

A 20 mètres de la lisière, sa présence est très irrégulière et tou-

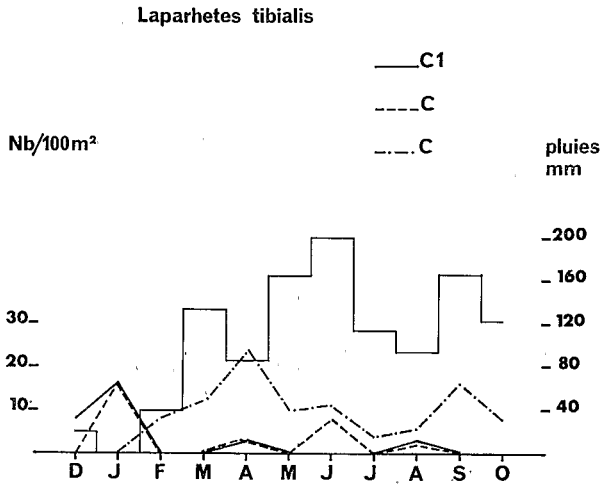


FIGURE 15. — Evolution saisonnière de *Labarhetes tibialis*.

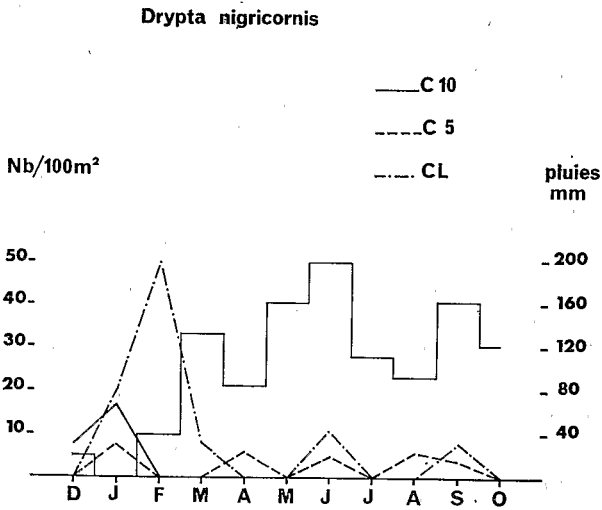


FIGURE 16. — Evolution saisonnière de *Drypta nigricornis*.

jours très discrète. On la voit en effet apparaître en janvier, avril, juin, août et se maintenir en septembre.

Sur la lisière elle-même, elle est présente à trois reprises dans l'année. Après une forte poussée en février, elle disparaît en avril et réapparaît uniquement en juin et septembre.

Malgré quelques légères différences dans le cycle évolutif en fonction des milieux, il semble bien que *D. nigricornis* présente essentiellement une génération en grande saison sèche.

Stenocallida ruficollis (fig. 17).

Comme l'espèce précédente, ce Lébien est surtout représenté sur la limite forestière.

A 40 mètres de la lisière, on ne le trouve faiblement qu'en février, avril et octobre.

A 20 mètres de la lisière, sa présence est encore plus discrète et plus brève : seulement en avril et en septembre.

Sur la lisière il est présent presque toute l'année. Après une forte émergence en janvier, la densité de son peuplement décroît régulièrement jusqu'à sa disparition en juillet. On le retrouve ensuite en août et septembre.

On peut donc faire, à propos de *S. ruficollis*, les mêmes remarques que pour *Drypta nigricornis*.

Drypta neglecta.

C'est encore une espèce absente de la forêt et dont la présence sur la lisière est assez sporadique et assez rare.

A 40 mètres de la lisière elle apparaît en janvier, disparaît à partir de février, réapparaît en juillet, effectue une poussée le mois suivant et se maintient discrètement jusqu'en septembre.

A 20 mètres de la lisière c'est en décembre qu'elle est la plus abondante; elle s'efface en février et on la retrouve uniquement en juin.

Sur la lisière, enfin, elle a été capturée en février, avril et septembre.

Il existe donc de grandes variations d'un biotope à l'autre, à la fois dans les périodes d'abondance et dans l'importance du peuplement. *D. neglecta* paraît cependant présenter deux générations dans l'année.

Polyaulacus pallidus.

Ce petit Lébien est manifestement savanicole et c'est accidentellement qu'il pénètre en forêt et même sur sa limite.

A 40 mètres de la lisière il a été capturé en janvier puis en mars, mais c'est en juillet et août que sa présence est la plus notable.

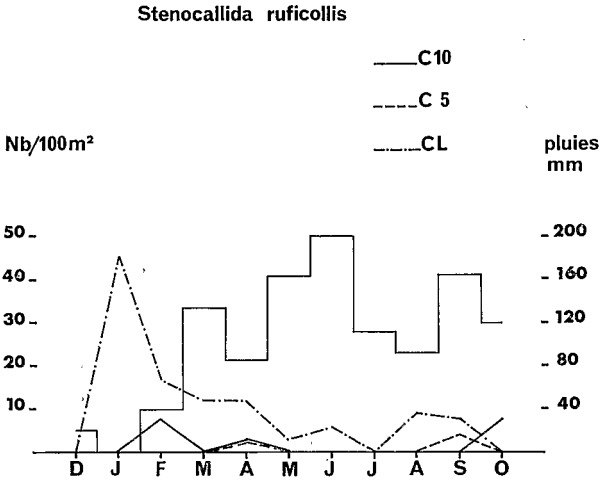


FIGURE 17. — Evolution saisonnière de *Stenocallida ruficollis*.

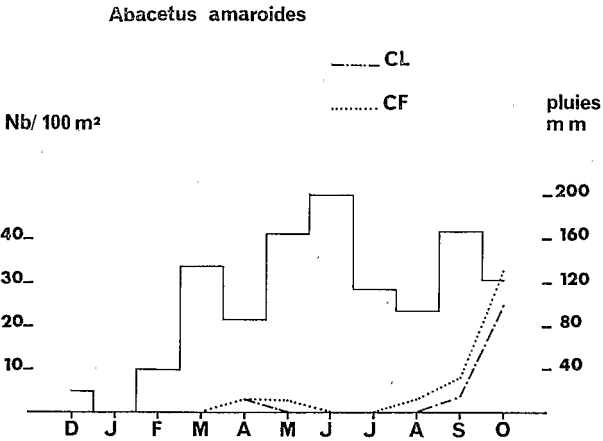


FIGURE 18. — Evolution saisonnière de *Abacetus amaroides*.

A 20 mètres de la lisière le schéma des variations est très sensiblement le même. Présente en janvier et en avril, l'espèce se retrouve aussi en juillet et août ou l'on constate une nette poussée démographique.

Au total, *P. pallidus* apparaît surtout pendant les périodes les moins arrosées et son évolution saisonnière ne semble pas être influencée par la distance à la lisière.

Abacetus gagates.

Ce Ptérostichine ne semble pas fréquenter la forêt et guère sa limite.

A 40 mètres de la lisière, l'espèce est absente durant quatre mois, d'avril à juillet. Elle est présente en décembre, janvier et mars, puis en août et septembre.

A 20 mètres de la lisière c'est tout au contraire au milieu de l'année qu'elle est le plus abondante. Absente de décembre à mars on la trouve d'avril à juillet ainsi qu'en septembre.

Il semble donc bien que l'évolution annuelle de *A. gagates* diverge dans ces deux derniers milieux et ne redevienne convergente que durant la petite saison pluvieuse. On aurait alors deux générations dans l'année.

Dichaetochilus rudebecki.

Cet Harpalien est typiquement savanicole : il n'a jamais été recueilli en forêt ou sur sa limite et sa présence est accidentelle à proximité de celle-ci en savane.

A 40 mètres de la lisière, *D. rudebecki* présente deux poussées nettes en février et en septembre. Il est absent en décembre ainsi qu'en mai et juin. Il semble donc bien que les grands abats d'eau ne lui soient pas favorables de sorte que ses deux générations se situent durant les deux saisons sèches.

Abacetus amaroides (fig. 18).

Il s'agit cette fois d'une espèce forestière dont un exemplaire seulement a été capturé en savane.

Sur la lisière ce Ptérostichine apparaît timidement en avril; absent de mai à août il réapparaît en septembre et atteint une densité élevée en octobre.

En forêt son évolution est strictement identique. On note seulement une présence un peu plus longue en milieu d'année et un peu plus hâtive lors de la seconde période où l'abondance est grande.

A. amaroides, avec deux générations dans l'année, apparaît donc comme un insecte des saisons pluvieuses et les deux biotopes qu'il fréquente ne semblent pas présenter pour lui de différences.

Styphlomerus lamottei.

Ce Brachinine est exceptionnel en savane où un seul exemplaire fut capturé. Plus abondant sur la lisière, il fréquente également la forêt.

Sur la lisière l'espèce est assez longuement présente. Apparaissant en janvier, elle effectue une poussée en février, disparaît en mars et se retrouve durant tout le trimestre suivant. Absente en juillet-août, elle atteint sa densité maximale en septembre.

En forêt sa présence est de moins longue durée et sa densité bien plus faible. On la trouve en mars, avril, juin et en septembre.

Il semble donc bien que *S. lamottei* présente deux générations annuelles encadrant la saison des plus grandes précipitations.

5. — COMPARAISON DES PEUPELEMENTS DE SAVANE, DE LISIÈRE, ET DE FORÊT.

Cet examen des variations saisonnières des cycles biologiques des principales espèces fait bien ressortir les différences qui existent entre les quatre communautés étudiées. En calculant la densité de peuplement sur l'ensemble des récoltes on a tenté de préciser les tendances de la famille, des principales sous-familles et des espèces les plus abondantes dans l'un ou l'autre des milieux prospectés (histogrammes des figures 5 et 6). On voit que les Carabiques, s'ils sont abondants en savane, sont plus nombreux sur la lisière et plus rares en forêt. Cela n'est plus vrai pour les Ptérostichines qui semblent préférer la savane, encore qu'ils soient bien représentés sur la lisière et en forêt. Les Harpaliens vivent indifféremment en savane et sur la lisière mais paraissent fuir la forêt. Les Hilétines, les Lébiens, les Dryptines et les Brachinines ont tous été récoltés plus abondamment sur la lisière. Cependant aucun Dryptine n'a été recueilli en forêt alors que les Hilétines et les Brachinines semblent s'y rencontrer aussi nombreux qu'en savane. Les Lébiens, au contraire, paraissent préférer la savane à la forêt. Il est vrai que, dans ce dernier milieu, leurs espèces, différentes, ne sont probablement pas terricoles (*fig. 5*).

Parmi les douze espèces les plus abondantes, *Abacetus flavipes* et *Abacetus amaroides* n'ont pratiquement pas été recueillies en savane; pas rares sur la lisière, elles sont plus communes en forêt,

notamment la première nommée. *Hiletus versutus* et *Styphlomerus gebieni* sont bien représentés en forêt mais c'est sur la lisière qu'ils ont été le plus capturés; ils ne semblent pas fréquents en savane. Les autres formes, au contraire, n'ont été qu'exceptionnellement récoltées en forêt. *Laparhetes tibialis*, *Abacetus treichi* et *Stenocallida ruficollis* semblent nettement préférer la lisière. *Neosiopelus nimbanus* et *Abacetus ambiguus* paraissent assez indifférents et se trouvent aussi bien en savane que sur la lisière. Enfin *Abacetus tschitscherini*, *Abacetus iridescens* et *Neosiopelus fletifer* apparaissent nettement savanicoles particulièrement le second (fig. 6).

Les données relatives aux seize espèces dont les variations saisonnières viennent d'être étudiées ont été reprises globalement dans la figure 19 où elles ont été réunies par milieu. Les émergences de l'ensemble de ces espèces ont été additionnées et sont représentées en histogrammes. Le polygone en trait plein figure les densités cumulées des populations de ces mêmes espèces.

A 40 mètres de la lisière, où la densité moyenne mensuelle s'établit à 76 individus par 100 m², les Carabiques sont présents toute l'année et particulièrement abondants en janvier et août. C'est aussi durant janvier que les populations d'un plus grand nombre d'espèces s'accroissent. En revanche, le peuplement carabidien régresse très sensiblement en mai où aucune forme n'apparaît en nombre. Il est également très clairsemé en décembre.

A 20 mètres de la lisière la densité moyenne mensuelle est légèrement plus élevée que la précédente et atteint 86 individus par 100 m². On retrouve deux maximums de grande abondance; le premier se situe en janvier comme précédemment, mais le second, cette fois plus précoce, s'étend sur juin et juillet. A l'opposé les Carabiques sont assez rares en mars et en octobre. Il ne se trouve toutefois pas de mois sans qu'une espèce au moins apparaisse en nombre. On peut d'autre part constater que les mois à densité très élevée sont aussi ceux où davantage d'espèces effectuent une poussée démographique.

Sur la lisière elle-même la densité moyenne mensuelle du peuplement atteint sa valeur la plus élevée avec 119 individus par 100 m². Les Carabiques sont ici abondants à quatre reprises: en février, en avril, en juin et en septembre-octobre. Ils deviennent très rares en décembre. La représentation graphique traduit ces faits par un polygone en dents de scie très heurté. L'histogramme des émergences présente lui aussi les mêmes caractéristiques générales. C'est donc encore pendant les mois de grande abondance que les espèces sont nombreuses à surgir en quantité. On relève, à

l'inverse, trois mois, décembre, mai et juillet, où aucune forme n'apparaît en nombre. Toutefois durant les deux derniers de ces mois la densité du peuplement est loin d'être faible.

En forêt la densité du peuplement carabidien descend à une densité moyenne mensuelle de 33 individus par 100 m². Sur le graphique le polygone présente trois pics d'abondance peu marqués en février, en avril et en septembre. La densité n'apparaît donc pas sujette à de grandes fluctuations au cours de l'année. L'histogramme des émergences accuse un fléchissement en décembre et en août où aucune espèce n'apparaît en nombre.

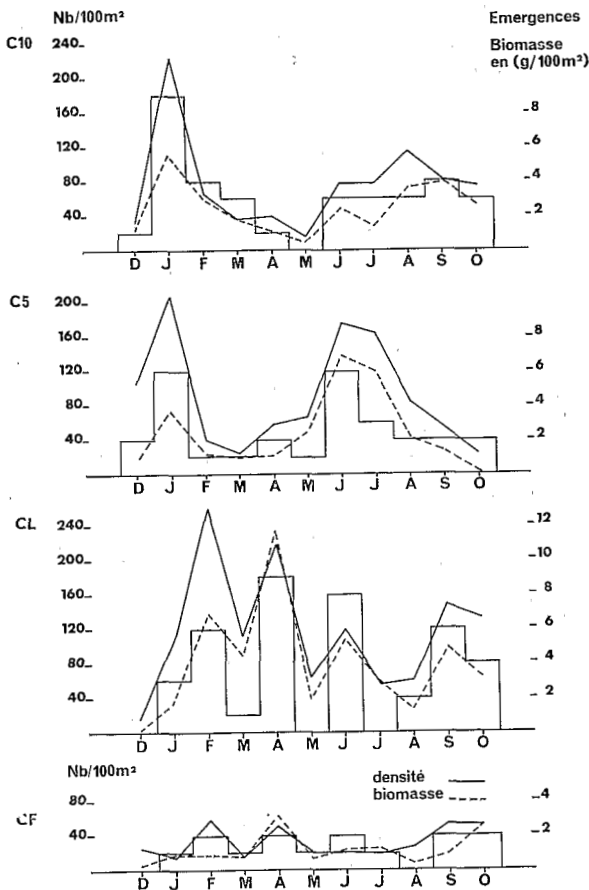


FIGURE 19. — Evolution saisonnière des peuplements des seize espèces principales en pleine savane, en savane à 20 mètres de la lisière, en lisière et dans la forêt. Les histogrammes représentent les émergences cumulées de ces espèces.

Si l'on considère les biomasses, mesurées en poids frais, le polygone des biomasses cumulées des seize espèces étudiées ci-dessus (en tirets sur la *fig.* 19) a sensiblement, dans chaque milieu, le même profil que celui des densités. Leur comparaison permet cependant certaines remarques.

A 40 mètres de la lisière, avec une moyenne mensuelle de 2,51 g/100 m², la biomasse est faible en décembre et plus encore en mai. Elle atteint sa valeur maximale en janvier et se maintient à un niveau relativement élevé en août, septembre et octobre. On peut aussi observer qu'à deux reprises, en juillet et octobre, la biomasse décroît alors que la densité demeure stationnaire. Le poids individuel moyen est élevé en décembre, février-mars et septembre.

A 20 mètres de la lisière, la moyenne mensuelle de la biomasse est exactement la même que ci-dessus (2,51 g/100 m²). Elle est peu élevée en décembre et de février à avril et particulièrement faible en octobre. Ses maximums se situent en janvier et en juin-juillet. On constate sur le graphique que ses fluctuations suivent de très près celles de la densité. Le poids individuel moyen est le plus élevé en mars et juin.

C'est sur la lisière que la biomasse, avec une moyenne mensuelle de 4,08 g/100 m², est la plus élevée. Elle n'est réellement très faible qu'en décembre. Elle présente des valeurs importantes en février, juin et septembre, mais c'est en avril qu'elle atteint son

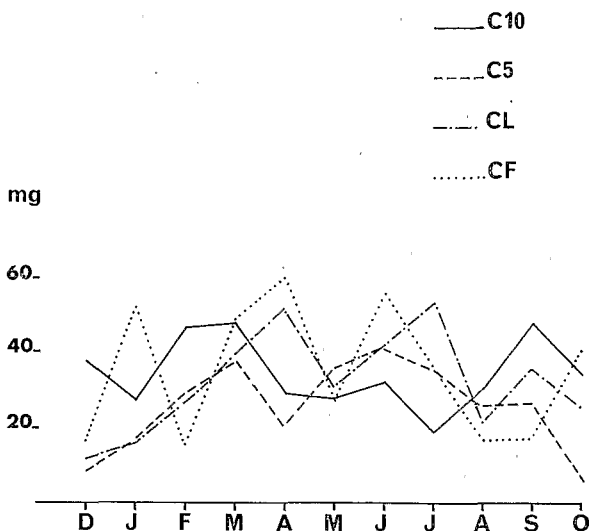


FIGURE 20. — Evolution saisonnière du poids individuel moyen des principales espèces de Carabiques dans les quatre milieux étudiés.

maximum. Elle varie sensiblement dans le même sens que la densité. Il faut toutefois noter qu'elle baisse en août alors que la densité s'élève légèrement. Le poids individuel moyen présente trois maximums en avril, juillet et septembre.

C'est en forêt que la biomasse est la plus faible, ce qui se traduit par une moyenne mensuelle particulièrement basse (1,16 g/100 m²). Les maximums sont atteints en avril et octobre et les minimums en décembre et août. Les fluctuations ne sont parallèles à celles de la densité que de mars à juillet. On remarque notamment sur le graphique que la biomasse reste stationnaire en février alors que la densité s'élève à sa plus grande valeur. Le poids individuel moyen est élevé en janvier, mars-avril, juin et octobre.

Le graphique de l'évolution des poids individuels moyens (*fig. 20*) traduit bien, lui aussi, les différences qui distinguent les quatre milieux étudiés ici.

CONCLUSIONS

L'étude des Carabiques recueillis sur les quatre lignes prospectées, à 40 mètres et à 20 mètres de la lisière, sur la lisière elle-même et dans la forêt, a permis de reconnaître autant de peuplements plus ou moins différents. Leur densité augmente de la savane vers la lisière et diminue brusquement en forêt. A 40 mètres de la lisière cette densité est semblable à celle qu'on trouve habituellement dans les milieux protégés du feu de brousse mais il faut noter que toutes les récoltes étudiées ici ont été effectuées dans des milieux normalement incendiés en janvier. Les espèces capturées à 40 mètres de la lisière (47) sont pratiquement aussi nombreuses que celles recueillies à 20 mètres de la limite forestière (46). La faune est au contraire bien plus riche sur la lisière elle-même (68 espèces) et bien plus pauvre en forêt (36 espèces). De ces divers peuplements le plus original est celui de forêt. Il ne présente guère d'affinités qu'avec celui de lisière et 31,6 % des espèces peuplant ces deux milieux leur sont communes. Ces formes représentent 69,5 % de la faune forestière mais seulement 36,8 % du peuplement de lisière. Les affinités sont bien plus grandes entre les communautés carabidiennes de savane et celle de lisière. En effet 42,5 % des espèces vivant sur la lisière et à 20 mètres de celle-ci se retrouvent dans les deux biotopes. Le pourcentage est un peu plus élevé (46,2 %) si l'on compare les peuplements de lisière et de la savane à 40 mètres de la forêt. Cependant ce dernier ensemble d'espèces communes représente 76,6 % du peuplement savanicole et seulement 53 % de celui de la lisière. La proportion

reste du même ordre de grandeur dans le cas des formes vivant à 20 mètres dans la savane et sur la lisière : elles représentent 74,0 % de la faune savanicole mais 50,0 % de celle de la lisière. Ce sont donc les trois quarts de la faune de savane qui se retrouvent en lisière.

Les deux peuplements de savane sont de composition très voisine en ce sens que les espèces principales y sont sensiblement les mêmes, mais leur abondance relative diffère. Dans le peuplement de lisière, en revanche, les formes les plus importantes sont différentes et, de ce point de vue, c'est avec la forêt que la lisière présente le plus de similitudes. Par ordre d'abondance décroissante, on trouve ainsi dans ces quatre biotopes :

Abacetus tschitscherini, *Abacetus iridescens*, *Neosiopelus nimbanus*, *Abacetus ambiguus*, *Dichaetochilus rudebecki* en pleine savane;

Abacetus iridescens, *Abacetus tschitscherini*, *Neosiopelus fletifer*, *Neosiopelus nimbanus*, *Abacetus ambiguus* dans la zone de savane intermédiaire;

Styphlomerus gebieni, *Hiletus versutus*, *Stenocallida ruficollis*, *Laparhetes tibialis* sur la lisière;

Abacetus flavipes, *Hiletus versutus*, *Styphlomerus gebieni*, *Abacetus amaroides* en forêt.

Chacune des formes ci-dessus représente 6 % au moins des récoltes dans chaque biotope. Toutefois ces espèces les plus abondantes ont globalement une abondance relative moins grande en savane qu'en forêt et surtout qu'en lisière. Elles totalisent en effet 51,0 % des récoltes en pleine savane, 54,9 % en savane à proximité de la lisière, 55,2 % en forêt-galerie et seulement 30,1 % sur la lisière elle-même.

Parmi les espèces mal représentées, celles qu'on peut considérer comme rares ou accidentelles, voire étrangères, apparaissent plus nombreuses en lisière où, cependant, leur importance relative se trouve plus faible. La ligne de savane la plus proche offre, sur ce plan, des caractéristiques à peu près identiques, tandis qu'en pleine savane et davantage encore en forêt les espèces rares sont proportionnellement plus importantes.

Les espèces étudiées ici sont, dans l'ensemble, présentes toute l'année mais leurs cycles biologiques diffèrent selon les milieux. Toutes ces formes effectuent deux poussées démographiques annuelles, sauf peut-être *Drypta nigricornis* qui, sur la lisière, semble apparaître à trois reprises, en pleine saison sèche et dans chaque saison des pluies. *Abacetus iridescens*, *Neosiopelus nimbanus*, *Stenocallida ruficollis* se présentent comme des formes de saison sèche

tandis que *Hiletus versutus* et *Abacetus amaroides* semblent liés aux précipitations. *Abacetus tschitscherini*, *Abacetus ambiguus*, *Abacetus flavipes* et *Styphlomerus lamottei* paraissent redouter les grandes pluies et sont nombreux durant les mois secs du début de l'année ainsi qu'au moment des pluies d'octobre-novembre. *Neosiopeletus fletifer* semble peu influencé par ces facteurs puisqu'il présente une génération en grande saison sèche et l'autre en grande saison pluvieuse. Enfin *Laparhetes tibialis* et *Styphlomerus gebieni* ont un cycle qui diffère selon le milieu : ils sont abondants sur la lisière au début des pluies d'avril-mai et durant celles d'octobre-novembre, tandis que c'est en pleine grande saison sèche et au plus fort des fortes pluies qu'ils apparaissent en savane pour le premier et en forêt pour le second. *S. gebieni* offre de plus cette particularité d'être un insecte des deux saisons sèches en pleine savane.

Les variations mensuelles de la biomasse des espèces principales soulignent bien les différences entre les peuplements des quatre zones prospectées.

Si l'on considère l'évolution de la densité des espèces ainsi que leurs cycles biologiques, ces différences permettent de séparer assez nettement la savane de la lisière et de la forêt. Cependant le rapprochement de ces deux derniers milieux apparaît biologiquement plus étroit alors que la concordance est bien plus lâche entre les deux lignes de savane. A cet égard, *Abacetus flavipes*, forme spécialement sylvicole, présente à très peu près la même évolution saisonnière en forêt et sur la lisière. Il en est de même pour *Abacetus amaroides* et *Styphlomerus lamottei* qui sont plus forestiers que savaniques; les deux milieux semblent donc présenter peu de différences pour ces espèces cependant exigeantes.

Pour les Carabiques terricoles la lisière forêt-galerie/savane apparaît donc comme un milieu plus accueillant que la savane et surtout que la forêt. Corrélativement, l'éventail des conditions qui y règnent est sans doute assez large, ce qui explique que son peuplement soit riche en espèces comme en individus et participe des deux peuplements voisins.

BIBLIOGRAPHIE

- ADJANOHOUN, 1964. — Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte-d'Ivoire centrale. Mém. ORSTOM, Paris, 178 pp.
- BONVALLOT (J.), DUGERDIL (M.) et DUVIARD (D.), 1970. — Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire) : répartition de la végétation dans la savane préforestière. *La Terre et la Vie*, 2^e série, pp. 3-21.

- DAGET (J.) et LECORDIER (Ch.), 1969. — Influence du feu sur les peuplements de Carabiques dans la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire). *Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.)*, 5 (2), 1969, pp. 315-327.
- DELMAS (J.), 1967. — Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire) : premier aperçu sur les sols et leur valeur agronomique. *La Terre et la Vie*, 21, pp. 216-227.
- GILLON (D. et Y.), 1965. — Recherche d'une méthode quantitative d'analyse du peuplement d'un milieu herbacé. *La Terre et la Vie*, 1965, pp. 378-391.
- GILLON (D. et Y.), 1966. — Méthodes d'estimation des nombres et des biomasses d'Arthropodes en savane tropicale. *Secondary productivity of Terrestrial Ecosystems*, 1967, 519-543.
- GILLON (D.) et PERNES (J.), 1968. — Étude de l'effet du feu de brousse sur certains groupes d'Arthropodes dans une savane préforestière de Côte-d'Ivoire. *Annales de l'Université d'Abidjan*, série E, Écologie, 1 (2), 1968, pp. 115-197.
- GILLON (D.), 1970. — Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire) : les effets du feu sur les Arthropodes de la savane. *La Terre et la Vie*, 2^e série, 1970, pp. 80-93.
- LAMOTTE (M.), 1967. — Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire) : présentation du milieu et du programme de travail. *La Terre et la Vie*, 21, pp. 197-215.
- MONNIER (Y.), 1968. — Les effets des feux de brousse sur une savane préforestière de Côte-d'Ivoire. *Études éburnéennes*, IX, 1968, 260 pp.
- POLLET (A.), 1970. — Étude de la dynamique d'un peuplement d'insectes d'une lisière entre forêt-galerie et savane éburnéennes. Thèse de 3^e cycle, Faculté des Sciences de Paris.
- PORTERES (R.), 1966. — Florule de la savane de Lamto. Laboratoire d'Ethno-botanique du Muséum, Paris, 63 pp.
- RIOU (G.), 1961. — Notes sur quelques problèmes de géomorphologie et de pédologie dans la zone de transition forêt-savane. Région de Toumodi. Rapport ORSTOM.
- RIOU (G.), 1966. — Les sols du pays Baoulé. Problèmes de mise en valeur. Thèse de 3^e cycle, Faculté des Lettres de Strasbourg.
- ROLAND (J.-Cl.), 1967. — Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire) : données préliminaires sur le cycle annuel de la végétation herbacée. *La Terre et la Vie*, 21, pp. 228-248.
- ROLAND (J.-Cl.) et HEYDACKER (F.), 1963. — Aspects de la végétation dans la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire). *Rev. Gén. Bota.*, 70, pp. 605-620.

(Laboratoire de Zoologie de l'École Normale Supérieure de Paris, Station d'Écologie tropicale de Lamto, Laboratoire d'Entomologie du Centre O.R.S.T.O.M. d'Adiopodoumé, B.P. 20, Abidjan (Côte-d'Ivoire).)

André POLLET
Entomologie - ORSTOM
B. P. 20 - ABIDJAN R C I

ANNALES DE L'UNIVERSITÉ D'ABIDJAN

SÉRIE E : ÉCOLOGIE

TOME IV - FASCICULE 1

1971

15 JUN 1973

C. R. S. I. C. M.

Collection de Référence

n° 6474 Phyto

POLLET