

CYCLE BIOLOGIQUE ET PRODUCTION DE L'ARAIGNEE *AFROPISAURA VALIDA* (SIMON, 1885) (ARANEAE—PISSAURIDAE) DANS UNE SAVANE D'AFRIQUE OCCIDENTALE (LAMTO, COTE-D'IVOIRE)

P. BLANDIN

Laboratoire de Zoologie (L.A., C.N.R.S. n°258) Ecole Normale Supérieure 46, rue d'Ulm, 75230 Paris Cedex 05, France

Résumé : Le cycle biologique d'une araignée d'Afrique tropicale, *Afropisaura valida* (Pisauridae), est décrit. L'espèce est univoltine, son cycle se déroulant entièrement en un an et la reproduction ayant lieu une seule fois par an, pendant la saison des pluies, entre avril et juillet. Chaque femelle ne produit probablement qu'un cocon, contenant en moyenne 350 oeufs. Le poids frais moyen d'un oeuf est de 0,30 mg. La croissance du poids frais individuel moyen $\bar{w}$ est déduite de la croissance de la longueur céphalothoracique moyenne L des individus récoltés chaque mois, à l'aide de la relation $\bar{w} + 1,01 L^{3,11}$; cette relation a été établie à partir d'un échantillon de 60 individus récoltés dans la nature et pesés vivants, dont les longueurs céphalothoraciques vont de 1,20 mm à 5,50 mm. Un modèle de type $N = N_0 e^{-\alpha t}$ est proposé pour la courbe de survie et discuté en fonction des données recueillies sur le terrain; cette relation décrit l'évolution de l'effectif N d'une cohorte d'effectif initial N_0 au cours du temps t , exprimé en jours. À l'aide de ce modèle et des résultats relatifs à la croissance pondérale individuelle, la production annuelle d'une population correspondant à 3,5 couples reproducteurs/100 m² est estimée être de l'ordre de 5 à 6 g/100 m²/an (en poids frais).

Abstract—The life cycle of a tropical African spider, *Afropisaura valida* (Pisauridae), is described. This species is univoltine, its life cycle being completed during the rainy season between April and July. Each female probably produces only one cocoon containing an average of 350 eggs. The mean fresh weight of an egg is 0.30 mg. The mean growth in fresh weight per individual ($\bar{w}$) was calculated using the mean cephalothorax length (L) for individuals collected each month. The equation $\bar{w} = 1.01 L^{3.11}$ describes the relationship between fresh weight and cephalothorax length. This relationship was determined using a sample of 60 individuals collected in the wild and weighed while still alive. Cephalothorax lengths of these individuals ranged from 1.20 mm to 5.50 mm. A survivorship curve based on the mathematical model, $N = N_0 e^{-\alpha t}$, is proposed and discussed in light of field data. This survivorship model describes the growth of an effective population, N , from an initial effective cohort, N_0 , over time expressed in days. Using this model and data on individual growth rates, the annual production from a population 3.5 individuals per 100 m² is estimated to be from 5 to 6 gm per 100 m² per year (fresh weight).

Resumen : Se describe el ciclo biológico de una araña de África tropical, *Afropisaura valida* (Pisauridae). La especie es univoltina, su ciclo se desarrolla completamente en un año y la reproducción tiene lugar una sola vez por año, durante la estación de lluvias entre abril y julio. Cada hembra no produce más que un capullo conteniendo una media de 350 huevos, el peso fresco promedio de un huevo es de 0.30 mg. El crecimiento del peso fresco individual medio $\bar{w}$ se deduce del crecimiento de la longitud cefalotorácica media, L , de los individuos recolectados cada mes, utilizando para ello la relación $\bar{w} + 1.01 L^{3.11}$; esta relación fue establecida a partir de una muestra de 60 individuos recolectados en el campo y pesados vivos. Las longitudes cefalotorácicas van de 1.20 mm a 5.50 mm. Un modelo de tipo $N = N_0 e^{-\alpha t}$ se propone para la curva de supervivencia y se discute en función de los datos recopilados en el terreno. Esta relación describe la evolución del efectivo N de una cohorte de efectivo inicial N_0 en el curso del tiempo, expresado en días. Con la ayuda de este modelo y los resultados obtenidos del crecimiento ponderado individual, se estima la producción anual de una población correspondiente a 3.5 parejas reproductoras/100 m², siendo del orden de 5 a 6 g/100 m² (en peso fresco).

Resumo : Descreve-se o ciclo biológico de uma aranha da África tropical, *Afropisaura valida* (Pisauridae). A espécie é univoltina, seu ciclo se desenvolve completamente em um ano e a reprodução ocorre uma única vez por ano, durante a estação das chuvas, entre abril e julho. Cada fêmea não produz mais que um casulo, contendo em média 350 ovos. O peso fresco médio de um

ovo é de 0,30 mg. O crescimento de peso Fresco individual média $\bar{w}$ se deduz do crescimento longitudinal médio dos cefalotórax L dos indivíduos coletados cada mês, utilizando-se para isto a relação $\bar{w} \pm 1,01 L^{-2,11}$; esta relação tendo sido estabelecida a partir de uma amostra de 60 indivíduos coletados no campo e pesados vivos. Os comprimentos do cefalotórax vão de 1,20 a 5,50 mm. Um modelo de tipo $N=N_0 e^{-kt}$ é proposto para a curva de sobrevivência e discute-se a função dos dados coletados no campo; esta relação descreve a evolução do efetivo N de uma colônia de efetivo inicial N_0 no curso do tempo t , expresso em dias. Com a ajuda deste modelo e dos resultados relativos ao crescimento individual ponderado estima-se a produção anual de uma população correspondente a 3,5 casais reprodutores por 100 m² como sendo da ordem de 5 a 6 g/100 m²/ano (em peso fresco).

Mots-clés : Cycle biologique, Dynamique de population, Production, Savane, Araignées.

INTRODUCTION

Le présent travail s'inscrit dans l'ensemble des recherches entreprises sur la structure et le fonctionnement d'un écosystème herbacé tropical à la Station de Lamto, en Côte-d'Ivoire (Lamotte 1973). Cette station est située par 5° 02' Ouest et 6° 13' Nord à la pointe sud du "V" que forment les savanes du Pays Baoulé en s'enfonçant dans le massif forestier ivoirien.

Le climat est caractérisé par la succession de quatre saisons : une grande saison sèche, prononcée, de décembre à février, une grande saison des pluies, de mars à juin, une petite saison sèche en juillet-août, une petite saison des pluies de septembre à novembre. D'une année à l'autre, on observe en réalité de grandes variations autour de ce schéma. La petite saison sèche peut n'avoir pas lieu, le climat se rapprochant ainsi du type tropical à deux saisons. Les précipitations peuvent varier de moins de 1000 à plus de 1600 mm par an (Lecordier 1974).

La savane, découpée par de nombreuses forêts-galeries, se présente comme une mosaïque de faciès variés : on rencontre aussi bien de vastes étendues herbeuses, d'où émergent seulement les hautes silhouettes des palmiers-rôniers (*Borassus aethiopum* Mart.), que des zones où les ligneux forment un couvert extrêmement dense avec plusieurs centaines d'individus à l'hectare, dont une vingtaine de palmiers en moyenne (César et Menaut 1974, Menaut 1977).

Chaque année, en janvier, la savane est parcourue par des feux qui constituent l'un des facteurs rythmant la vie des peuplements végétaux et animaux. Les feux sont ressentis par la faune de façon variable, en fonction de leur intensité et de leur vitesse, en fonction aussi de la plus ou moins grande proximité de milieux pouvant servir de refuges (galeries forestières notamment) : les peuplements peuvent ainsi se reconstituer différemment d'un endroit à l'autre, après le passage des feux (Gillon et Pernès 1968). De ce fait, la distribution horizontale de ces peuplements montre une hétérogénéité marquée.

Parmi les Invertébrés vivant à la surface du sol et dans la strate herbacée, les Araignées constituent un groupe particulièrement abondant (Y. et D. Gillon 1967b). Leurs peuplements ont déjà fait l'objet de descriptions préliminaires (Blandin 1971, 1974) et des observations sur la biologie de quelques espèces ont été publiées (Blandin 1972, Blandin et Célérier 1977, Célérier et Blandin 1977). L'identification de ces araignées savaniques qui comprennent au moins une centaine d'espèces rencontre de nombreuses difficultés car seules quelques familles ont fait l'objet d'études systématiques récentes. C'est le cas des Pisauridae, dont certaines espèces représentent des biomasses non négligeables du fait de leur taille : *Afropisaura valida* dont la longueur

du corps peut dépasser 10 mm et la poids 150 mg à l'état adulte est ainsi l'une des quelques grandes espèces vivant en savane. A elle seule, cette espèce représente environ 6% de la biomasse totale du peuplement d'araignées en savane brûlée (moyenne annuelle). *A. valida* mérite donc une étude particulière visant à préciser son cycle biologique et à estimer sa production. Il s'y ajoute l'intérêt de connaître l'écologie d'une espèce largement répandue en Afrique, du Sénégal au Rwanda (Blandin 1976).

METHODES

Estimation des effectifs

La mesure de la densité des populations d'Invertébrés pose des problèmes qui n'ont jamais été résolus de façon totalement satisfaisante car la réalisation de prélèvements exhaustifs rencontre des difficultés le plus souvent insurmontables. Dans ces conditions, les recherches biocénétiques conduisent à des reconstitutions à partir des données recueillies qui ne sont au mieux que des modèles plausibles ; ceci est particulièrement vrai lorsque certaines estimations sont faites à l'aide de méthodes indirectes (Blandin 1975).

Les échantillonnages dont les résultats sont utilisés ici comprennent des relevés exécutés manuellement sur des carrés de 100 m² dans une savane à *Andropogonées* à faciès arbustif ouvert, en 1962 et 1963, et sur des carrés de 25 m² et 10 m² dans une savane de plateau à *Loudetia simplex*, en 1964 et 1965 ; chaque année, ces savanes ont brûlé dans le courant de la grande saison sèche.

Les techniques de récoltes ont été décrites par Y. et D. Gillon (1967a) qui ont fait une analyse critique de l'efficacité des relevés sur 25 m² et 10 m². L'étude comparée des résultats obtenus avec ces deux techniques a mis en évidence un effet de fatigue chez les récolteurs prospectant successivement 6 relevés de 25 m² au cours d'une journée de travail : seul le premier de ces 6 relevés a une efficacité équivalente à celle des relevés faits sur 10 m². Dans ces conditions, seuls les résultats des relevés sur 10 m² et de certains relevés de 25 m² ont été retenus ici, de façon à ne travailler que sur des échantillons prélevés avec des efficacités comparables. Le tableau 1 indique le nombre de ces différents relevés effectués chaque mois et la surface prospectée correspondante.

La précision des relevés sur 100 m² étant bien moindre que celle des relevés sur 25 m², les résultats obtenus ne seront utilisés qu'à titre indicatif et uniquement pour les adultes de *A. valida*, probablement récoltés correctement en raison de leur grande taille.

Estimation des biomasses

Afin d'estimer les biomasses des individus conservés dans l'alcool à 70° depuis leur récolte, Breymeyer (1967) a montré qu'on peut utiliser des relations établies entre la longueur du corps et le poids frais ou sec. Pour l'araignée *Anahita aculeata* (Ctenidae), une méthode de ce type a été utilisée : on a établi une relation linéaire entre la racine cubique du poids frais et la longueur du céphalothorax (Célérier et Blandin 1977). Il est cependant plus rigoureux de chercher à établir une relation de la forme $w = k L^m$ (w : poids frais ; L : longueur céphalothoracique) sans fixer a priori la valeur du paramètre m .

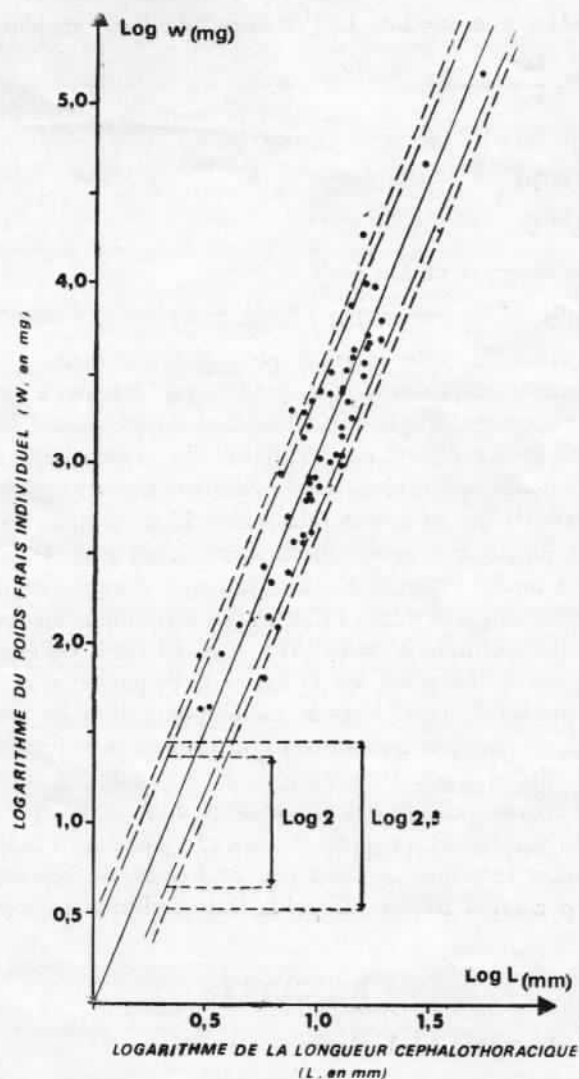


Fig. 1. Relation entre le poids frais (w , en mg) et la longueur céphalothoracique (L , en mm), chez l'araignée *Afropisaura valida*.

60 individus de *A. valida* de taille variée (L allant de 1,20 mm à 5,50 mm) ont été pesés vivants, aussitôt après leur récolte sur le terrain, avec une balance donnant une précision de 0,01 mg, puis conservés dans l'alcool à 70°. Les longueurs céphalothoraciques L ont été mesurées au micromètre oculaire. Les erreurs de mesure n'excèdent pas une division micrométrique, en plus ou en moins : dans la gamme des longueurs mesurées, L a été ainsi estimée avec une erreur qui ne dépasse pas 4%.

La figure 1 présente le diagramme de dispersion des points représentant le poids frais w en fonction de L , en coordonnées logarithmiques. Dans l'hypothèse où l'on aurait une relation de la forme $\text{Log } w = m \text{ Log } L + \text{Log } k$ le calcul des paramètres de l'axe majeur réduit du nuage de points obtenu permet d'estimer m et k .

Posant $y = \text{Log } w$ et $x = \text{Log } L$, l'équation de l'axe majeur réduit s'écrit :

$$y - \bar{y} = \frac{s_y}{s_x} (x - \bar{x})$$

L étant exprimée en mm et w en mg, on a :

$$\bar{y} = 3,0910 \quad s_y = 0,6826$$

$$\bar{x} = 0,9925 \quad s_x = 0,2297$$

La relation entre w et L s'écrit alors :

$$w = 1,01 L^{3,11} \quad (w \text{ en mg ; } L \text{ en mm})$$

La signification de cette relation peut paraître discutable étant donnée la dispersion relativement importante des points par rapport à l'axe majeur réduit. En réalité, il faut tenir compte du fait que la croissance d'une araignée est caractérisée, à chaque intermue, par la fixité des dimensions du céphalothorax, tandis que le poids s'accroît. Par conséquent, en échantillonnant une population au hasard, on récoltera des individus ayant des poids différents pour une même longueur céphalothoracique, selon que leur mue précédente remonte à plus ou moins longtemps. On sait que chez de nombreuses araignées, le poids peut doubler entre le début et la fin des intermues, au moins pour certaines d'entre elles (voir par exemple Bonaric 1977, Canard 1973, Célérier et Blandin 1977, Christophe 1974) ; or si l'on trace sur la figure 1, de part et d'autre de l'axe majeur réduit et à égales distances, des droites de même pente dont les ordonnées à l'origine diffèrent de $\text{Log } 2$, on constate que seuls 15% des points se trouvent à l'extérieur de la bande ainsi délimitée (ce pourcentage n'est plus que de 5% si on prend une différence de $\text{Log } 2$, 5) : la dispersion des points peut donc s'interpréter, au moins pour une large part, en considérant que chez *A. valida* le poids d'un individu peut doubler au cours de certaines intermues. Dans ces conditions, on admettra que la relation établie ci-dessus permet d'estimer le poids frais individuel moyen à partir de la mesure de L.

RESULTATS

Caractérisation du cycle biologique

Les adultes apparaissent au plus tôt en avril et ont totalement disparu en août (Tableaux 2 et 3). Il a été récolté nettement moins de mâles que de femelles (et même aucun en 1965), sans doute parce que leur vie est bien plus brève, ce qui rend leur probabilité de capture faible lorsque l'on effectue des récoltes espacées dans le temps. *A. valida* d'après ces observations, ne présente donc qu'une seule période de reproduction par an, qui se déroule pour l'essentiel en mai-juin. Les résultats relatifs à la croissance linéaire individuelle moyenne (Tableau 4, Fig.2) confirment la caractère univoltin du cycle biologique de cette espèce.

Des femelles portant leur cocon entre les chélicères se rencontrent déjà en mai et encore en juillet. Comme chez l'espèce paléarctique *Pisaura mirabilis*, la femelle de *A. valida* construit dans les herbes une toile pouponnière où se fait l'éclosion et où les jeunes restent quelque temps ; ils effectuent une mue avant de se disperser, tandis que la mère se tient à proximité. Il semble que la durée de vie des femelles soit

TABLEAU 1. *Relevés de 10 m² et 25 m² effectués en 1964 et 1965 en savane brûlée utilisés pour l'estimation des effectifs de Afropisaura valida*

période	nombre de relevés de 10 m ²	nombre de relevés de 25 m ²	surface totale prospectée (m ²)
X-1964	4	1	65
XI	3	2	80
XII	4	3	115
I-1965	4	2	90
II	4	2	90
III	8	2	130
IV	4	3	115
V	4	3	115
VI	4	3	115
VII	4	3	115
VIII	4	1	65
IX	4	1	65
X	4	1	65
XI	4	1	65

relativement courts -de l'ordre de 2 mois- si l'on en juge d'après les résultats réunis dans le Tableau 3. Il eût fallu des données d'élevage pour savoir si dans ce laps de temps une femelle peut produire plus d'une ponte. En tout cas, c'est seulement à partir de juillet que des juvéniles ont été récoltés. Il s'agit probablement d'individus du premier stade libre ayant quitté les toiles pouponnières ; en effet ils sont encore à peine pus grands ($\bar{L}=0,74$ mm) que des individus encore dans le cocon ($\bar{L}=0,61$; 20 mesures) se trouvent dans la toile pouponnière ($\bar{L}=0,68$ mm ; 13 mesures). Si ces juvéniles proviennent des premiers cocons formés par les femelles les plus précocement fécondées, ce qui paraît probable, le délai entre la ponte et la dispersion des jeunes serait alors de l'ordre de deux mois. Dans ces conditions, la probabilité qu'une femelle puisse mener à terme une deuxième ponte semble très faible.

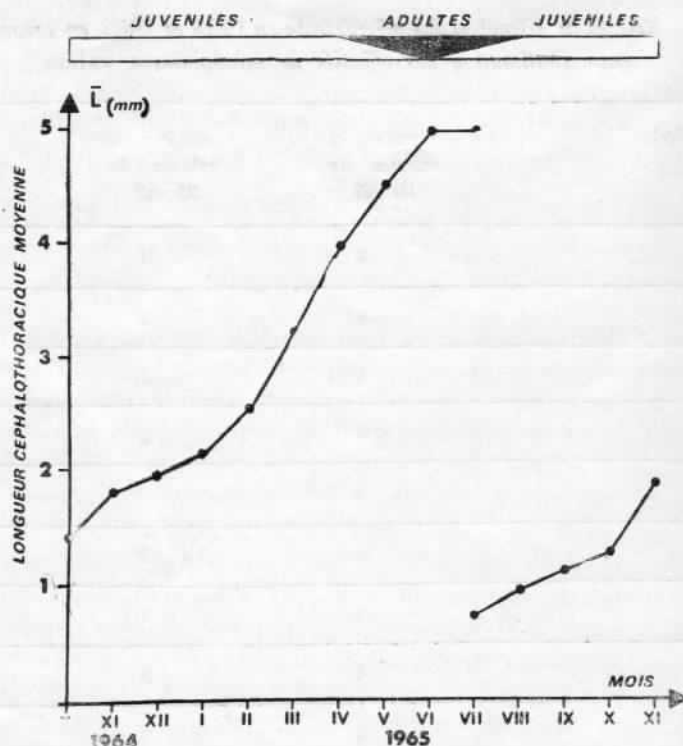


Fig. 2. Croissance de la longueur céphalo-thoracique moyenne ($\bar{L}$ en mm) chez *Afropisaura valida* d'octobre 1964 à novembre 1965 en savane brûlée et périodes de présence des juvéniles et des adultes.

Etablissement d'un modèle de courbe de survie

La fig. 3 présente en coordonnées semi-logarithmiques les variations des effectifs de *A. valida* depuis octobre 1964 jusqu'à juillet 1965, déduites des résultats des échantillonnages. L'espèce étant univoltine, avec une période de ponte limitée, on peut admettre que la courbe obtenue représente l'évolution des effectifs d'une unique cohorte. Elle doit évidemment être interprétée en tenant compte des biais introduits par les méthodes de prélèvement. Il faut en effet considérer qu'en dessous d'une certaine taille individuelle moyenne, la population a été mal échantillonnée, les petits individus passant fréquemment inaperçus, tandis que des animaux d'une dimension supérieure sont toujours capturés. De fait, on constate que si les effectifs des captures décroissent d'octobre à février, ce qui est logique, ils augmentent entre février et mars (Fig. 3). Il s'agit alors d'individus ayant une longueur céphalo-thoracique de l'ordre de 2,5 à 3 mm, ce qui correspond à une longueur totale d'environ 5 à 7 mm. Selon Y. Gillon (communication personnelle), c'est à partir d'une taille de 5 mm environ que les animaux sont bien récoltés par les méthodes utilisées.

La population de *A. valida* n'a donc été échantillonnée correctement qu'à partir du mois de mars. Il n'est alors pas possible de préciser les caractéristiques réelles de la courbe de survie mais on peut chercher à savoir si les résultats obtenus sont compatibles avec un modèle simple de courbe de survie.

TABLEAU 2. *Effectifs récoltés et densités de Afropisaura valida en savane brûlée d'octobre 1964 à novembre 1965*

Période	nombre d'individus récoltés		Densités (N/00 m ²)	
	Juveniles	adultes	juvéniles	adultes
X-1964	40	0	61,5	0,0
XI	36	0	45,0	0,0
XII	44	0	41,9	0,0
I-1965	18	0	28,9	0,0
II	17	0	24,7	0,0
III	64	0	27,8	0,0
IV	26	0	22,6	0,0
V	4	2	3,5	1,7
VI	0	4	0,0	3,5
VII	11	4	9,6	3,5
VIII	27	0	41,5	0,0
IX	10	0	15,4	0,0
X	30	0	46,2	0,0
XI	35	0	53,8	0,0

D'après l'analyse du contenu de 10 cocons non parasités récoltés sur leterrain, le nombre moyen d'oeufs par cocon est de 350 (valeurs extrêmes observées : 192 et 566). Dans l'hypothèse où la population est stable d'une année à l'autre, on admettra qu'un effectif initial de 350 oeufs est à l'origine d'un couple reproducteur, en moyenne. Considérons alors une telle cohorte théorique, née le 15 juin et donnant un couple reproducteur le 15 juin de l'année suivante et supposons que l'évolution de son effectif N suive une loi de la forme $N = N_0 e^{-at}$. Si le temps t est exprimé en jours, cette relation s'écrit :

$$N = 350 e^{-0,0141 \cdot t}$$

ou encore :

$$\text{Log } N = -0,0141t + \text{Log } 350$$

Les valeurs mensuelles de N calculées à l'aide de cette relation sont données dans le tableau 5. Sur la figure 3 ont été tracées la droite représentant $\text{Log } N$ en

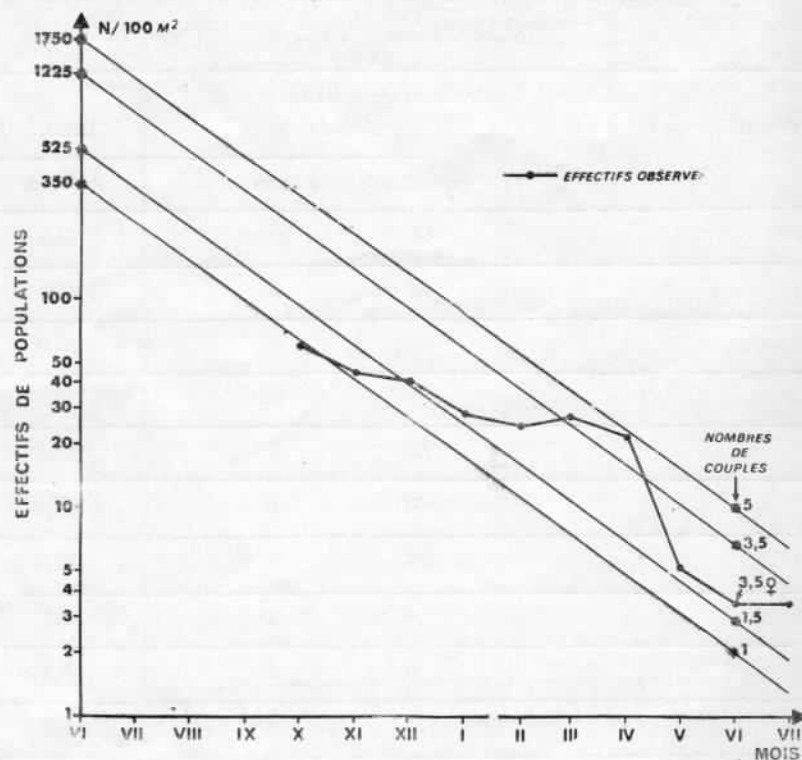


Fig. 3. Variations observées de la densité d'une population de *Afropisaura valida* en savane brûlée et courbes de survies théoriques pour des populations de différentes densités.

TABLEAU 3. Densités (nombre d'individus par 100 m²) des adultes de *Afropisaura valida* observées à diverses reprises en savane brûlée

		MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT
Femelles	1962	0,0	0,3	1,8	0,7	0,4	0,0
	1963	0,0	0,3	3,3	6,3	0,0	0,0
	1965	0,0	0,0	1,7	3,5	3,5	0,0
Mâles	1962	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
	1963	0,0	0,0	2,0	3,3	0,0	0,0
	1965	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

fonction de t pour $N_0=350$ et les parallèles correspondent à des cohortes issues de 525, 1225 et 1750 oeufs par 100m², aboutissant l'année suivante à 1,5, 3,5 et 5 couples adultes par 100 m², valeurs qui se situent dans la gamme des densités effectivement observées sur le terrain (Tableau 3).

Les effectifs mesurés en mars et avril 1965 donnent des points représentatifs compris dans la bande limitée par les droites relatives à 3,5 et 5 couples par 100 m², ce qui est en bonne concordance avec la densité de femelles adultes observée en juin et juillet (3,5 femelles par 100 m²). En mai, cependant, la densité de *A. valida* mesurés n'est que de 5,2 individus par 100 m² (dont 2 femelles adultes), ce qui correspondrait un mois plus tard à un nombre de couples adultes compris entre 1,5 et 2 par 100 m². Il est possible que les relevés de mai 1965 aient été faits à un endroit où l'espèce avait une densité un peu plus faible.

L'évolution des effectifs observée à partir du moment où ceux-ci sont correctement mesurés (mars 1965) est donc en accord avec l'hypothèse selon laquelle le renouvellement de la population est assuré par la production d'un seul cocon par couple reproducteur. L'équation $N = N_0 e^{-0,0141 t}$ constitue un modèle plausible pour représenter cette évolution. En l'absence de données précises sur le devenir des effectifs depuis l'éclosion jusqu'au mois de mars, on admettra le validité de ce modèle pour cette période, comme l'a fait Christophe (1977) dans une étude du même type.

Estimation de la production

Le poids frais moyen de l'oeuf de *A. valida* a été estimé à 0,30 mg, d'après la pesée d'une ponte de 448 oeufs. La croissance pondérale individuelle moyenne a été estimée à partir de la croissance de la longueur céphalothoracique moyenne $\bar{L}$ déduite de la mesure des individus récoltés sur le terrain (Tableau 4), à l'aide de la relation $\bar{w} = 1,01 \bar{L}^{3,11}$. Cette méthode est valable puisque la population est formée d'une seule cohorte (sauf, évidemment, quand coexistent les femelles et leur descendance). Néanmoins la cohorte n'étant pas homogène, mais comprenant à tout instant des individus en retard sur les autres, il en résulte une sous-estimation de l'amplitude de la croissance pondérale individuelle.

TABLEAU 4. Croissance de la longueur céphalothoracique moyenne ($\bar{L}$) chez *Afropisaura valida* d'octobre 1964 à novembre 1965 en savane brûlée

Période	Nombre de mesures	$\bar{L}$ (mm)	Ecart-type %
X-1964	40	1,42	0,20
XI	36	1,81	0,35
XII	44	1,96	0,22
I—1965	18	2,15	0,22
II	17	2,56	0,29
III	64	3,23	0,67
IV	26	3,97	0,70
V	5	4,53	1,06
VI } VII }	8 (adultes)	4,98	0,49
VIII	11 (juvéniles)	0,74	0,07
IX	27	0,97	0,13
X	10	1,14	0,23
XI	30	1,30	0,20
	35	1,91	0,22

Disposant de modèles de la courbe de survie et de la courbe de croissance pondérale individuelle, il est possible d'estimer la production de croissance P_c . Le Tableau 5 réunit tous les éléments du calcul pour une cohorte théorique issue d'une ponte initiale de 350 oeufs, en supposant toutes les observations faites le 15 de chaque mois. Le calcul est fait en suivant la méthode de Pojsen—Jensen (1919).

TABLEAU 5. Calcul de la production de croissance P_c d'une cohorte théorique de *Afropisaura valida* issue d'une ponte moyenne de 350 oeufs (méthode de Bo'sen)—Jensen 1919).
 $\bar{w}_i$: biomasse individuelle moyenne à la date t_i (poids frais) ; N_i : effectif de la cohorte à la date t_i ; B_i : biomasse de la cohorte à la date t_i (poids frais).

Date t_i	$\bar{w}_i$ (mg)	N_i	B_i (mg)	$\bar{w}_i - w_{i-1}$ (mg)	$\frac{N_{i+1} + N_i}{2}$	P_c (mg)
15-VI	0,3	350	105,0	..	..	..
15-VII	0,4	229	91,6	0,1	289,5	29,0
15-VIII	0,9	148	133,2	0,5	188,5	94,3
15-IX	1,5	96	144,0	0,6	122,0	73,2
15-X	2,6	63	163,8	1,1	79,5	87,5
15-XI	7,0	40	280,0	4,4	51,5	226,6
15-XII	8,2	27	221,4	1,2	33,5	40,2
15-I	10,9	17	185,3	2,7	22,0	59,4
15-II	18,8	11	206,8	7,9	14,0	110,6
15-III	38,7	7	270,9	19,9	9,0	179,1
15-IV	73,5	5	367,5	34,8	6,0	208,8
15-V	110,9	3	332,7	37,4	4,0	149,6
15-VI	148,9	2	297,8	38,0	2,5	95,0
Biomasse moyenne			224,5	Production de croissance totale		1353,3
				P_c		

L'estimation de P_c obtenue est de l'ordre de 1353 mg en poids frais. La production de reproduction de cette cohorte théorique correspond à 350 oeufs, soit $P_r = 105$ mg en poids frais. La production totale est donc :

$$P_T = P_c + P_r \approx 1460 \text{ mg (poids frais)}$$

Pour une population ayant une densité moyenne de 3,5 couples reproducteurs par 100m², ce qui correspond aux observations faites en 1965, la production totale, en poids frais, serait ainsi de l'ordre de 5110 mg/100 m²/an.

Le rapport de la production totale à la biomasse moyenne a pour valeur $P_T/P_r/\bar{B} = 6,50$ et celui de la production de croissance à la biomasse moyenne $P_c/\bar{B} = 6,03$. Lamotte et Meyer (1978) ont calculé les valeurs de ce dernier rapport pour différentes combinaisons de courbes de survie et de courbes de croissance pondérale : la valeur trouvée pour *A. valida* est du même ordre de grandeur que celle que donnent ces auteurs pour des cohortes à décroissance rapide des effectifs et à croissance pondérale individuelle très lente pendant une longue période au début du développement.

La Fig. 4, en coordonnées semi-logarithmiques, met en parallèle, pour une cohorte de *A. valida* issue de 350 oeufs, l'évolution de sa biomasse et celle de sa production de croissance, ainsi que la croissance pondérale individuelle moyenne. Celle-

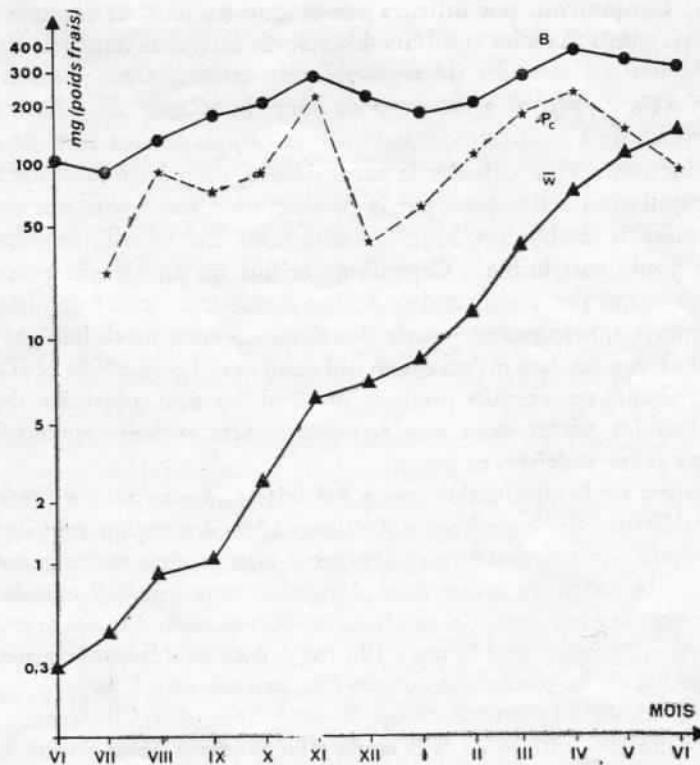


Fig. 4. Croissance du poids frais individuel moyen ($\bar{w}$) chez *Afropisaura valida*, variations de la biomasse (B) et de la production de croissance (P_c) d'une cohorte théorique d'effectif initial 350.

ci montre un ralentissement à partir de novembre, c'est-à-dire au cours de la grande saison sèche ; à l'échelle de la population, cela se traduit par une diminution brutale de la production et une réduction importante de la biomasse.

Les facteurs de mortalité n'ont pas été étudiés de façon quantitative, mais des observations ont permis d'en inventorier quelques uns. En premier lieu, des larves d'insectes parasites ont été trouvées dans 2 des 12 cocons récoltés ; cet échantillon est évidemment petit ; il suggère néanmoins que 17% des pontes, environ, pourraient être ainsi détruites. En second lieu, les jeunes stades peuvent être la proie d'araignées de plus grande taille : un cas de prédation par une Salticide a été observé. Par ailleurs *A. valida*, comme tous les autres Invertébrés épigés, est la proie des Fourmis Dorylines lors de leurs raids de chasse, comme le prouvent les proies récoltées par J. M. Leroux lors de ses recherches sur *Anomma nigricans* Illiger (communication personnelle). Il convient par ailleurs de noter que ces raids de chasse, affectant localement les peuplements, accentuent les variations spatiales de densité de ces derniers, ce qui complique encore le problème d'échantillonnage. Enfin, les individus de *A. valida* les plus grands, notamment les adultes, peuvent être la proie de petits vertébrés ; le Lézard *Mabuya buettneri* est ainsi capable d'ingérer en même temps une

femelle et son cocon, comme j'ai pu le constater en analysant des contenus stomacaux de ca Léopard. On pourrait par ailleurs penser que les feux de brousse affectent la population de *A. valida* mais les résultats des relevés ne permettent pas de le vérifier.

En l'absence de données démographiques suffisamment précises, le modèle de la forme $N = N_0 e^{-\alpha t}$ qui a été proposé pour la courbe de survie fournit une première approche de l'évolution annuelle de la population et sert de base pour estimer sa production. Pour calculer le paramètre α , il a été admis que le renouvellement de la population était assuré par la production d'une ponte par couple reproducteur. En effet, il semble que la probabilité pour une femelle de mener à terme une deuxième ponte soit faible. Cependant le fait qu'un certain pourcentage de pontes soit consommé par des parasites oblige à nuancer cette hypothèse : dans le cas où il n'y aurait effectivement pas de deuxièmes pontes produites par la population, il faudrait alors admettre qu'un cocon qui éclôt est à l'origine de plus d'un couple reproducteur ; sinon, un certain nombre de femelles doit produire deux cocons, compensant ainsi les pertes dues aux parasites. Des recherches complémentaires sont nécessaires pour préciser ce point.

L'estimation de la production qui a été faite ci-dessus est de toute façon une estimation par défaut. Si l'on admet qu'environ 17% des cocons sont détruits avant l'éclosion, la population ne peut être stable que si elle produit en moyenne 1,2 cocon par femelle fécondée ou si un cocon éclos donne en moyenne 1,2 couple reproducteur. Dans le premier cas, seule la production de reproduction est accrue, passant, pour une cohorte théorique, de 105 mg à 126 mg ; ceci représente un accroissement presque négligeable de la production totale (un peu plus de 1 %).

En revanche, dans le deuxième cas, le coefficient α est différent : en admettant qu'une population initiale de 350 oeufs effectivement éclos donne en moyenne 1,2 couple reproducteur un an après, l'équation de la courbe de survie théorique devient $N = 350 e^{-0.0137 t}$. Par un calcul analogue à celui qui a été fait plus haut (Tableau 5), on obtient une estimation de la production de croissance de la cohorte de l'ordre de 1477 mg en poids frais, le rapport $P_c/\bar{B}$ étant alors de 5,91. La production de reproduction de cette cohorte correspond à 1,2 cocons, soit 126 mg, la production totale est de l'ordre de 1603 mg, soit une valeur supérieure d'environ 10% seulement à celle qui a été obtenue avec le premier modèle.

Pour une population moyenne correspondant à 3,5 couples reproducteurs par 100 m², la production totale serait ainsi d'environ 5610 mg/100 m²/an en poids frais. En l'absence d'informations plus précises sur la dynamique de la population de *A. valida* en savane brûlée, on admettra que la production annuelle totale est comprise entre 5 et 6 g/100 m², des différences sensibles devant exister d'une zone de savane à l'autre en fonction des variations de densité de la population.

DISCUSSION

Le présent travail ne constitue qu'une première approche de l'écologie de l'araignée *Afropisaura valida*, approche dans laquelle la part des hypothèses est importante. En effet, le matériel qui a servi à cette étude provient pour l'essentiel de prélèvements qui n'ont pas été réalisés avec des méthodes spécifiquement adaptées à l'échantillonnage des araignées (Y. et D. Gillon 1967a). Néanmoins, les données relatives à l'écologie des araignées d'Afrique tropicale étant presque inexistantes,

il a paru utile de publier les résultats obtenus, ne serait-ce que pour qu'ils puissent servir de base à des études ultérieures plus approfondies.

Les données recueillies ont permis de caractériser le cycle biologique de l'espèce : il se déroule en un an, la reproduction ayant lieu pour l'essentiel en mai-juin. Ce cycle est pratiquement identique à celui que montre l'espèce paléarctique *Pisaura mirabilis* (Clerck 1758) dans le Midi de la France (Bonaric 1974). Dans la région de Montpellier, il y a chez *P. mirabilis* une réduction du rythme des mues dès le mois de novembre ; il n'y a pratiquement pas de mues pendant l'hiver ; de plus, pendant les mois de décembre, janvier et février, on observe un net ralentissement du métabolisme respiratoire (Dondale et Legendre 1970) : ces faits sont à rapprocher du ralentissement de la croissance individuelle moyenne chez *A. valida* pendant la grande saison sèche, entre novembre et février. Il faut également souligner l'identité de certains aspects du comportement de reproduction des deux espèces : *A. valida* construit les mêmes toiles pouponnières que *P. mirabilis*.

A. valida se reproduit pendant une période assez courte et le développement complet des individus est réalisé en un an : les populations sont donc constituées d'une seule cohorte en dehors de la période de coexistence des mères et de leur progéniture. Des études de cinétique de population seraient donc particulièrement simples, si elles n'étaient entravées par des difficultés d'échantillonnage liées à la densité assez faible des populations et à leur distribution horizontale non uniforme.

Les études de dynamique de populations d'araignées sont encore rares et aucune ne concerne des espèces de région tropicale humide. Seules ont été étudiées des Lycosidae en Amérique du Nord (Hagstrum 1970), en Europe (Edgar 1971 a, b, c) et en Australie (Humphreys 1976), des Linyphiidae en Europe (Christophe 1974, 1977 ; Wingerden 1977). Il s'agit d'espèces éloignées de *A. valida* tant du point de vue systématique que du point de vue de leur biologie et les résultats obtenus à leur sujet n'apportent guère d'éléments pouvant aider à la compréhension du cas de *A. valida*. Toutefois la démarche suivie dans le présent travail pour établir un modèle de courbe de survie est proche de celle de Christophe (1977), mais s'appuie sur des données moins précises.

Compte tenu de la nature des données recueillies, l'estimation qui a été faite de la production de la population de *A. valida* n'en fournit qu'un ordre de grandeur. Seules des études de dynamique de population et de croissance pondérale individuelle très poussées permettraient d'obtenir une meilleure précision. La méthode employée ici a néanmoins l'intérêt d'être applicable à de nombreuses autres espèces qui ont été échantillonnées en même temps que *A. valida* et d'autoriser ainsi des comparaisons entre espèces vivant dans un même milieu.

REMERCIEMENTS

Le présent travail s'appuie pour l'essentiel sur le matériel qui m'a été confié par Dominique et Yves Gillon avec l'ensemble des araignées qu'ils ont récoltées à Lamto au cours de leurs travaux sur les Invertébrés épigés : qu'ils trouvent ici l'expression de mes sincères remerciements. Ce travail s'appuie aussi sur les récoltes et observations que j'ai faites lors de brèves missions à Lamto (en 1971, 1973 et 1974) qui ont été financées par le Laboratoire de Zoologie de l'École Normale Supérieure.

REFERENCES

- Blandin, P.** 1971. Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire), observations préliminaires sur le peuplement aranéologique. *La Terre et la Vie*, **2-71** : 218-239.
- Blandin, P.** 1972. Recherches écologiques sur les araignées de la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire) : premiers données sur les cycles des Thomisidae de la strate herbacée. *A. Univ. Abidjan Sér. E*, **5(1)** : 241-264.
- Blandin, P.** 1974. Les peuplements d'araignées de la savane de Lamto. In : Analyse d'un écosystème tropical humide : la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire). *Bull. liaison des Chercheurs de Lamto*, numéro spécial, **3** : 107-135.
- Blandin, P.** 1975. Les problèmes conceptuels et méthodologiques en écologie biocénétique. *Rev. Quest. Scient.* **146(3)** : 353-373.
- Blandin, P.** 1976. Etudes sur les Pisauridae africaines. VI. Définition des genres *Pisaura* Simon, 1885, *Pisaurellus* Roewer, 1961 *Afropisaura* n. gen. et mise au point sur les espèces des genres *Afropisaura* et *Pisaurellus* (Araneae-Pisauridae-Pisaurinae). *Rev. Zool. afr.* **90(4)** : 917-939.
- Blandin, P. et M. L. Célérier.** 1977. Observations sur les Mygales terricoles récoltées à la Station d'Ecologie tropicale de Lamto (Côte-d'Ivoire). *Revue arachnologique*, **1(2)** : 75-83.
- Bojsen Jensen, P.** 1919. Valuation of the Limfjord. I. Studies on the fish food on the Limfjord 1909-1917. *Rep. Danish Biol. Stat.* **26** : 3-44.
- Bonaric, J. C.** 1974. Le développement post-embryonnaire de *Pisaura mirabilis* Cl. (Araneae, Pisauridae). *C. R. Acad. Sc. Paris.* **278**, sér. D : 3227-3230.
- Breymeyer, A.** 1967. Correlations between Dry Weight of Spiders and their Length and Fresh Weight. *Bull. Acad. Pol. Sc. cl. II.* **15(5)** : 263-265.
- Canard, A.** 1973. Contribution à la connaissance de la taxonomie, du cycle de développement et de la croissance de la Néphile de Madagascar (Aranoida : Argiopidae). *Thèse 3^{ème} Cycle, Université Paris VI, Paris* : 204 p.
- Célérier, M. L. et P. Blandin.** 1977. Recherches écologiques sur les araignées de la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire). Aspects qualitatifs et quantitatifs du cycle biologique de *Anahita aculeata* (Simon, 1897), *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris.* 3^{ème} sér. n°462 Ecologie générale, **37** : 85-107.
- César, J. et J. C. Menaut.** 1974. Le peuplement végétal. In : Analyse d'un écosystème tropical humide, la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire). *Bull. liaison des Chercheurs de Lamto*, numéro spécial, **2** : 161p.
- Christophe, T.** 1974. Etude écologique du peuplement d'araignées d'une litière de châtaigneraie (Forêt de Montamoréncy, Vval-d'oise.). *Publs. Lab. Zool. ENS* **3** : 144p.
- Christophe, T.** 1977. Etude démographique d'une population de l'araignée *Macrargus rufus* (Wider) (Linyphiidae). *Bull. Soc. Zool. Fr.* **102** (2) : 87-196.
- Dondale, C. D. S. R. Legendre.** 1970. Mise en évidence de phénomène de diapause hivernale chez l'araignée paléarctique *Pisaura mirabilis* (Clerck, 1758) (Pisauridae). *C. R. Acad. Sc. Paris.* **270** : sér. D : 2483-2485.
- Edgar, W. D.** 1971a. Seasonal weight changes age structure, natality and mortality in the wolf spider *Pardosa (Lycosa) lugubris* in Central Scotland. *Oikos*, **22** : 84-92.
- Edgar, W. D.** 1971b. The life-cycle abundance and seasonal movement of the wolf spider. *Lycosa (Pardosa) lugubris*, in Central Scotland. *J. Anim. Ecol.* **40** : 303-322.
- Edgar, W. D.** 1971c. Aspects of the ecological energetics of the wolf spider *Pardosa (Lycosa) lugubris* (Walckenaer). *Ecologia*, **7** : 136-154.
- Gillon, D. et J. Pernès.** 1968. Etude de l'effet du feu de brousse sur certains groupes d'Arthropodes dans une savane préforestière de Côte-d'Ivoire. *Ann. Univ. Abidjan sér. E*, **1(2)** : 113-197.
- Gillon, Y. et D. Gillon.** 1967a. Méthodes d'estimation des nombres et des biomasses d'Arthropodes en savane tropicale. In : K. Petrusewicz (ed.) *Secondary productivity of terrestrial ecosystems*. Varsovie : 519-543.
- Gillon, T. et D. Gillon.** 1967b. Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire) : cycle annuel des effectifs et des biomasses d'Arthropodes de la strate herbacée. *La Terre et la Vie.* **21** : (3) : 262-277.

- Hagstrum, D. W.** 1970. Ecological energetics of the spider *Tarentula kochi* (Araneae: Lycosidae). *Ann. ent. Soc. Am.* **63** : 1297-1304.
- Humphreys, W. F.** 1976. The population dynamics of an Australian wolf spider, *Geolycosa godeffroyi* (L. Koch, 1865). *J. Anim. Ecol.* **45**(1) : 59-80.
- Lamotte M.** 1973. Les travaux de la station de recherches de Lamto. *Ann. Univ. Abidjan sér. E*, **6**(2) : 13-17.
- Lamotte, M. et. J. A. Meyer.** 1978. Utilisation des taux de renouvellement $P/\bar{B}$ dans l'analyse du fonctionnement énergétique des écosystèmes. *C. R. Acad. Sc. Paris*, **286** : sér. D. : 1387-1389.
- Lecordier, C.** 1974. Le climat. In : Analyse d'un écosystème tropical humide, la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire). *Bull. liaison des Chercheurs de Lamto* numéro spécial 1 : 45-103.
- Menaut, J. C.** 1977. Analyse quantitatives des ligneux dans une savane arbustive préforestière de Côte-d'Ivoire. *Geo. Eco. Trop.* **1**(1) : 77-94.
- Wingerden, W. K. R. E. Van** 1977. Population dynamics of *Erigone artica* (White) (Araneae, Linyphiidae). *Publ. Vrije Univ. Amst.* : 147-p.

(Accepté pour publication le 15 août 1978)