

## CARACTÉRISTIQUES DE LA REPRODUCTION DE *MACHAERIDIA BILINEATA* DANS UNE SAVANE DE CÔTE D'IVOIRE

J. MESTRE et G. LAUGÉ

<sup>1)</sup> Laboratoire d'Entomologie, Bât. 446, Université Paris-Sud, Centre d'Orsay, 91405 Orsay Cedex France

A partir de dissections systématiques de femelles capturées sur le terrain, une étude des caractéristiques de la reproduction de *Machaeridia bilineata* Stål a été réalisée dans les savanes de Lamto (Côte d'Ivoire), complétée par quelques données en provenance de Ouango-Fitini. Cet acridien univoltin, une des espèces dominantes de Lamto, passe la saison sèche au stade d'imago immature. Le dépôt du vitellus commence dans les ovocytes vers la mi-février, soit près de 2 mois après les mues. Au cours de sa vie, une femelle ne pond en moyenne qu'une fois et demi à deux fois, mais avec un taux de réussite de 95%. Chaque femelle produit alors de 15 à 20 œufs. Une des caractéristiques de cette espèce est la rétention des ovocytes dans les calices avant la ponte. A Ouango-Fitini, les phénomènes sont décalés de 5 à 6 semaines par rapport à Lamto.

Il n'y a pas de lien entre le début de la maturation sexuelle et le passage des feux. Pour la période d'étude, il existe une relation avec l'arrivée des premières pluies, mais les limites de ce synchronisme restent à préciser.

**MOTS CLÉS:** Orthoptera — Acrididae — *Machaeridia bilineata* — Savanes — Production ovarienne — Rétention.

*Machaeridia bilineata* est une espèce univoltine largement répandue à l'Ouest de l'Afrique, dans les savanes comprises entre les 15<sup>e</sup> parallèles Nord et Sud (Hollis, 1964). Le cycle de développement est synchronisé sur le cycle des saisons, à savoir présence des adultes en saison sèche et développement larvaire en saison des pluies.

Dans la savane de Lamto (Moyenne Côte d'Ivoire), les imagos apparaissent de manière très homogène en décembre (Gillon, 1974). Ils deviennent rares à partir de fin avril-début mai. Dans cette région, *M. bilineata* est une des espèces acridiennes dominantes. A leur maximum, les densités d'adultes (♂♂ et ♀♀) sont de l'ordre de 1200 à 1300 par hectare en savane brûlée (Gillon, 1973).

Ce travail se propose d'apporter un certain nombre d'informations sur divers aspects de la reproduction de cette espèce tropicale, abondante dans les savanes de Lamto et que nous prendrons comme type du groupe d'acridiens dits «sautériaux», c'est-à-dire peu ou pas

grégarisantes, généralement assez sédentaires, pour lesquels nous bénéficions de très peu d'informations précises.

Même pour les espèces très étudiées, on s'aperçoit que les données du terrain ayant trait à certains aspects fondamentaux de la reproduction, tels que la fécondité, sont rares à cause des difficultés techniques d'étude. Launois (1972, puis Launois-Luong 1978, 1979) ont mis en évidence l'utilisation possible d'un examen détaillé des ovaires pour accéder, dans les cas favorables, au paramètre fécondité. Cette méthode permet de préciser ou vérifier certaines estimations avancées par des auteurs comme Phipps (1962, 1966) concernant les «sautériaux».

Outre ce problème de la fécondité, essentiel pour l'étude de la dynamique des populations, d'autres aspects généralement peu documentés de la reproduction des acridiens sont ici abordés.

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette étude a été essentiellement réalisée à la station d'écologie tropicale de Lamto. Toutefois certaines données ont été recueillies à Ouango-Fitini, en bordure Nord-Ouest du Parc National de la Comoé. Les résultats exposés ici concernent essentiellement 1981, mais quelques informations sur 1980 sont aussi apportées.

<sup>1)</sup> Adresse actuelle: Reproduction, Développement de l'Insecte, Bât. 445, Université Paris-Sud, Centre d'Orsay, 91405 Orsay Cedex France.

Lamto est situé à 6°13 N. et 5°02 W, à la pointe du V Baoulé, région de savanes guinéennes qui s'enfoncent dans le bloc forestier méridional de la Côte d'Ivoire. Le climat est de type tropical humide à 2 saisons: saison sèche de décembre à mars et saison des pluies d'avril à novembre. La pluviosité moyenne est de 1230 mm, mais il existe de grandes variations intra- et interannuelles. Les températures moyennes mensuelles restent constamment élevées et peu variables (26 à 30°), cependant les amplitudes thermiques journalières sont fortes (10 à 15°). A cette latitude, l'amplitude de la photopériode n'est que de 44 min.

Dans les savanes de Lamto, la strate herbacée est dominée à 90% par les graminées. Le cycle de la végétation est rythmé par le passage des feux qui sont allumés très régulièrement à Lamto à la fin du mois de janvier (le 23/01 pour l'année 1981).

Pour cette description des caractéristiques de la reproduction de *M. bilineata*, nous utiliserons uniquement les résultats obtenus à partir des dissections systématiques de ♀♀ capturées sur le terrain. Ce criquet est en effet fortement perturbé dans sa reproduction par le maintien en captivité, ainsi que l'ont montré les essais d'élevage tant au laboratoire que sur le terrain, en conditions semi-naturelles. Signalons que l'appareil génital des ♀♀ de *M. bilineata* est tout à fait banal. Chaque ovaire est constitué de cinq ovarioles qui fonctionnent de manière synchrone.

Pour chaque ♀ disséquée, nous avons noté un certain nombre de paramètres, notamment la taille de l'ovocyte basal (évaluée avec un micromètre oculaire), l'état de fécondation, les traces situées à la base de chaque ovariole. Pour ce dernier point, nous avons adopté la technique utilisée par Launois (1972) et Launois-Luong (1978, 1979) qui consiste à compter et identifier les traces plus ou moins pigmentées (traces de «ponte» ou corps résiduels d'une part, corps de résorption d'autre part) ainsi que leur nombre. Cet examen doit permettre, au moins dans certaines limites, de reconstruire le passé reproductif d'une ♀. Selon les espèces, cette technique peut poser certains problèmes liés à la difficulté de reconnaître la nature des traces ou bien au nombre de traces successives pouvant être décelées.

Nous avons capturé les criquets dans différents types de parcelles afin de voir l'effet éventuel de l'alimentation (Mestre, 1981). Ce sont:

— deux parcelles de savane qui ont normalement brûlé: — l'une dominée à plus de 30% par la graminée *Loudetia simplex*, considérée de faible valeur nutritive. Cette parcelle est notée SL,

— l'autre dominée par quelques espèces de la famille des Andropogonées et notée SA,

— une parcelle dominée par *L. simplex*, mais ayant échappé aux feux en 1981 et notée SNB.

Les relevés ont lieu régulièrement chaque semaine, au filet fauchoir; les effectifs de ♀♀ capturées et disséquées chaque semaine et dans chaque parcelle sont donnés dans le Tableau I; les relevés ont été interrompus en SL et SNB à partir de mi-mars.

A Ouango-Fitini, situé à un peu plus de 9° N, le climat est plus sec (pluviosité annuelle de l'ordre de 1000 mm) qu'à Lamto. Les criquets ont été ramassés à 3 périodes de la saison sèche, dans une zone arbustive claire qui a brûlé le 15 décembre.

#### RÉSULTATS ET COMMENTAIRES

*Dépôt du vitellus*: Fig. 1 donne l'évolution hebdomadaire de la longueur moyenne de l'ovocyte basal pour les différentes parcelles préalablement définies. Les effectifs disséqués figurent dans Tableau I.

— *Lamto*: c'est au cours de la semaine du 2 au 7/02 que le vitellus commence à être déposé en 1981 comme en 1980. Du 9 au 22/02, une différence significative (au seuil de 5%) est observée entre les différentes parcelles. Pendant cette période, la croissance moyenne de l'ovocyte basal est un peu en avance en SL par rapport à SA; le retard en SNB est encore plus grand. Les différences s'estompent cependant rapidement puisqu'à compter du 22/02, toutes les parcelles de Lamto sont équivalentes.

La nature des parcelles (brûlée ou non brûlée) et la composition graminéenne (dominance de *L. simplex* ou d'Andropogonées) ne semblent donc guère influencer sur la date du début du dépôt de vitellus dans les ovocytes.

Par rapport à la date moyenne des mues imaginaires (vers la mi-décembre), il s'est ainsi écoulé près de deux mois avant que ne commence la maturation des ♀♀. Nous appellerons cette longue phase d'immaturité sexuelle une dormance reproductrice, sans préjuger de ses causes.

— *Ouango-Fitini*: le décalage par rapport à Lamto est d'environ 5 à 6 semaines, ce qui aboutit à une dormance reproductrice de 3 mois et demi à 4 mois (la date exacte des mues ima-

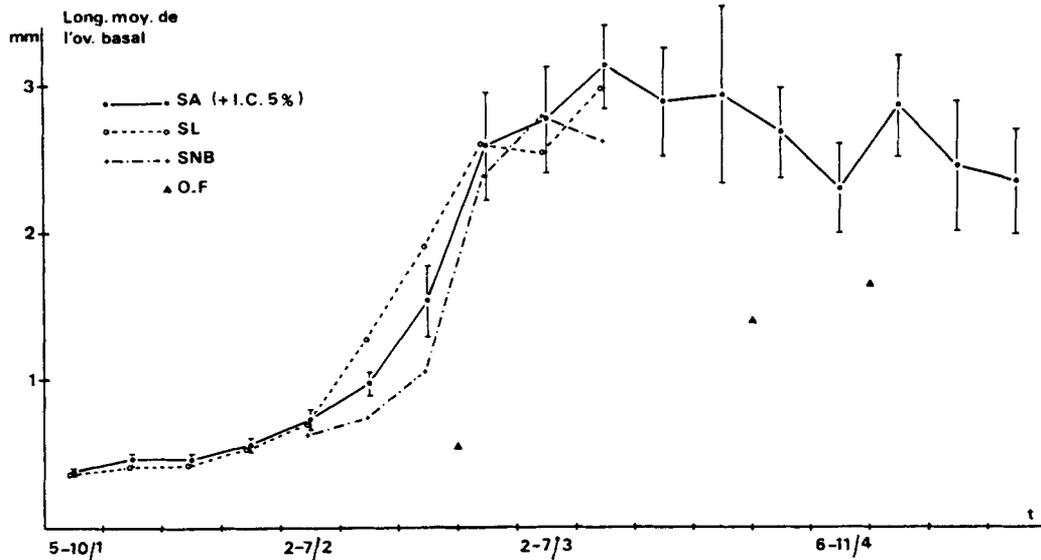


Fig. 1. Évolution hebdomadaire de la longueur moyenne des ovocytes basaux dans trois parcelles de Lamto et à Ouango-Fitini. SA: Savane à *Andropogonées*; SL: Savane à *Loudetia*; SNB: Savane non brûlée en 1981; O-F: Ouango-Fitini. I.C.: Intervalle de confiance; t: temps.

TABLEAU I

Nombre de ♀♀ disséquées au cours des semaines (1981) pour les différentes parcelles. SA: savane à *Andropogonées*. SL: savane à *Loudetia* simplex. SNB: savane non brûlée

Semaine	5—10/1	12—17/1	19—24/1	26—31/1	2—7/2	9—15/2
SA	25	21	30	32	32	36
SL	20	23	32	32	34	32
SNB	—	—	—	—	30	35
Semaine	17—22/2	23—28/2	2—7/3	9—14/3	16—21/3	23—28/3
SA	36	37	37	35	36	35
SL	33	36	36	33	—	—
SNB	35	30	28	33	—	—
Semaine	30/3—4/4	6—11/4	13—18/4	20—25/4	27/4—2/5	
SA	37	35	34	32	32	

ginales n'est pas connue, mais elle est certainement antérieure à celle de Lamto).

**Fécondité:** la production d'œufs d'une ♀ au cours de sa vie est le résultat de deux paramètres: le nombre de pontes et le nombre d'œufs émis à chaque ponte.

— **Le nombre de pontes.** Fig. 2 donne l'évolution hebdomadaire du pourcentage de ♀♀ ayant pondu (ou sur le point de le faire) une fois, deux fois ou plus. Les effectifs correspondants sont donnés sur Tableau I. Nous n'avons jamais observé plus de deux traces consécuti-

ves à la base des ovarioles ce qui, a priori, peut s'interpréter de deux manières: il n'y a jamais eu plus de deux événements consécutifs (ovulations ou résorptions) ou, plus vraisemblablement, on ne peut distinguer plus de deux traces du fait de la durée de persistance limitée de celles-ci ou de la fusion entre traces successives.

Sur Fig. 2, on constate au premier abord que l'évolution dans le temps est tout à fait conforme à ce que l'on attend, à savoir une augmentation graduelle des pourcentages pour la première ponte puis, avec un certain décalage, la

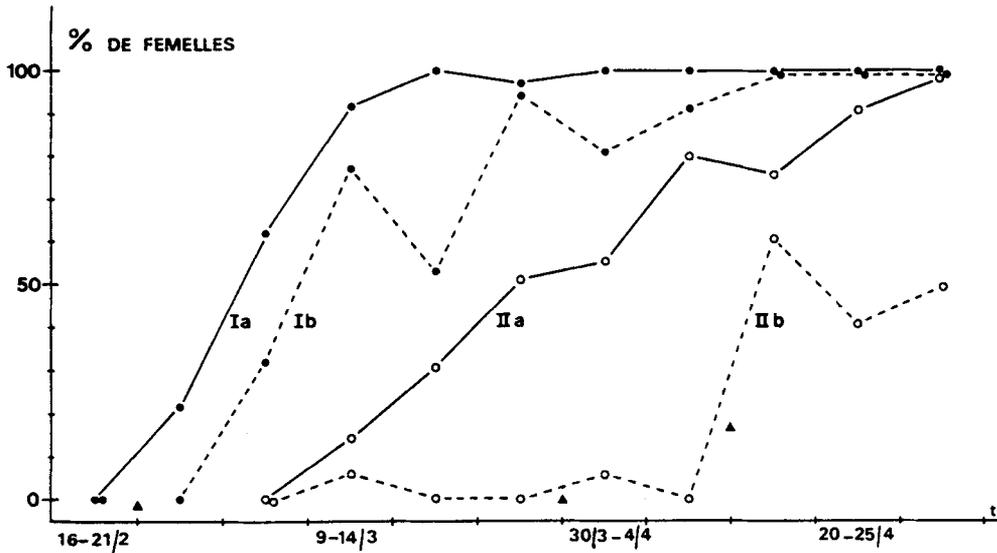


Fig. 2. Évolution hebdomadaire du pourcentage de ♀♀ étant prêtes à pondre ou ayant pondu une fois, deux fois ou plus. Ia: ♀♀ ayant au moins une trace de «ponte» (œuf pondu ou encore en rétention dans le calice); Ib: idem mais œuf effectivement pondu (émission d'une oothèque); IIa et IIb: mêmes légendes pour deux traces de «ponte»; ▲: Ib à Ouango-Fitini; t: temps.

même gradation pour la deuxième ponte. La méthode d'observation de la base des ovarioles se révèle donc, globalement, très satisfaisante pour les deux premières pontes tout au moins.

L'examen de la courbe Ib révèle que les premières pontes ont lieu début mars et que, vers fin mars-début avril, la plupart des ♀♀ ont pondu au moins une fois. La courbe IIa montre une augmentation graduelle du % de ♀♀ qui ont pondu deux fois. On constate cependant que c'est seulement pendant la semaine du 13 au 18/4 qu'il y a une brusque apparition des ♀♀ ayant effectivement pondu (courbe IIb) alors que ce type de ♀♀ était jusqu'alors quasiment absent. Ceci indique une longue phase de rétention, dans les calices, des ovocytes mûrs de deuxième rang.

En réalité, contrairement à ce qu'indique la courbe IIb, à la fin avril la plupart des ♀♀ ont pondu deux fois. Ce résultat se déduit de l'analyse de l'évolution des classes de taille ovocytaire. On peut montrer, en effet, que lors des premières semaines d'avril, la plupart des ♀♀ ont mûri leur deuxième série d'ovocytes et que, notamment, beaucoup de ces ♀♀ stockent leurs ovocytes. Fin avril, les ♀♀ sont quasiment toutes en train de mûrir une troisième série d'ovocytes; à cette date, les ♀♀ stockant des ovocytes mûrs (50%; n = 32) correspon-

dent à des individus prêts à pondre pour la troisième fois. Or on ne distingue jamais trois traces successives à la base des ovarioles. Ce résultat montre donc que, chez *M. bilineata*, il n'est pas possible de déceler plus de deux pontes par l'examen des ovaires. Bien qu'il soit difficile de préciser quelle proportion de ♀♀ a effectivement pondu trois fois, on peut dire qu'à la fin avril-début mai, les effectifs de *Machaeridia* ont fortement chuté; les ♀♀ concernées par cette troisième ponte ne représentent donc qu'une faible fraction de l'effectif initial.

Si l'on considère la longévité moyenne d'une ♀ et la cinétique des pontes on peut calculer qu'en 1981, il n'y aurait eu que 1,5 à 2 pontes par ♀.

— *Taux de réussite par ponte.* *M. bilineata* représente un matériel intéressant pour connaître directement le nombre d'œufs émis à chaque ponte. Nous avons vu, en effet, qu'il existe un pourcentage toujours élevé de ♀♀ avec des ovocytes mûrs en rétention (point que nous allons rediscuter), ce qui traduit une durée de stockage dans les calices assez longue, entre l'ovulation et la ponte. Il est ainsi facile d'estimer le taux de réussite par ponte. Pour cela, il suffit de faire le rapport du nombre d'ovocytes stockés au nombre d'ovarioles dans la mesure où ces ovocytes sont appelés,

sauf dans quelques rares cas, à être pondus.

Le taux de réussite observé est un résultat final et ne rend évidemment pas compte des événements qui ont pu se produire au cours du dépôt du vitellus (taux de résorption). Calculé sur 168 ♀♀ de la savane à Andropogonées pendant toute la période reproductive, le taux de réussite est de 95%. Cette valeur moyenne ne subit aucune variation notable au cours du temps. Pour les deux premières semaines de mars, le même taux est relevé en savane à *Loudetia* brûlée ou non brûlée. Ainsi une ♀ de *Machaeridia* pondrait en moyenne 9,5 œufs par ponte.

**Rétention:** nous avons déjà évoqué le pourcentage toujours important de ♀♀ avec des ovocytes mûrs stockés dans les calices traduisant une durée de rétention en moyenne assez longue. Ce phénomène a été observé à Lamto en 1980 et 1981, mais aussi à Ouango-Fitini. Il semble donc que ce fait soit une caractéristique de *Machaeridia*.

En 1981, la durée de rétention des ovocytes de premier rang est de l'ordre de 5 jours environ (décalage des courbes Ia et Ib de la figure no. 2). Le stockage des ovocytes de deuxième rang est particulièrement remarquable puisque certaines ♀♀ ont dû conserver leurs ovocytes mûrs plus de 3 semaines. Il est difficile de savoir si cette longue rétention est exceptionnelle pour cette espèce et représente un cas spécial

pour l'année 1981, ou si c'est un phénomène normal et courant. Chez *Zonocerus variegatus*, l'absence de pluie entraîne de longues rétentions (Mc Caffery & Page, 1982). Mais ceci ne semble pas être le cas chez *Machaeridia*.

Signalons que la rétention ne bloque pas, au moins initialement, la maturation des nouveaux ovocytes basaux. Nos observations sont en accord avec celles de Papillon & Lauverjat (1975) et de Tobe (1977) sur *Schistocerca gregaria* et en désaccord avec celles d'Albrecht (1956) sur *Nomadacris septemfasciata*.

**Reproduction et environnement:** Dans les régions tropicales, de nombreuses espèces effectuent le passage de la saison sèche au stade imaginal (Chapman, 1962; Gillon, 1974; Uvarov, 1977; Lecoq, 1978, 1980) et présentent ce que nous avons appelé une dormance reproductive.

A Lamto, la durée de cette période pré-reproductive (de la mue imaginale aux pontes) est de l'ordre de 2 mois et demi. Nous avons voulu analyser les liens éventuels pouvant exister entre la terminaison de la dormance, c'est-à-dire le début du dépôt du vitellus, et deux événements importants qui affectent le milieu, à savoir le passage des feux de savane et l'arrivée des premières pluies.

— **Les feux.** Les feux entraînent de profondes modifications structurales, microclimatiques et nutritionnelles du milieu; celles-ci, notamment

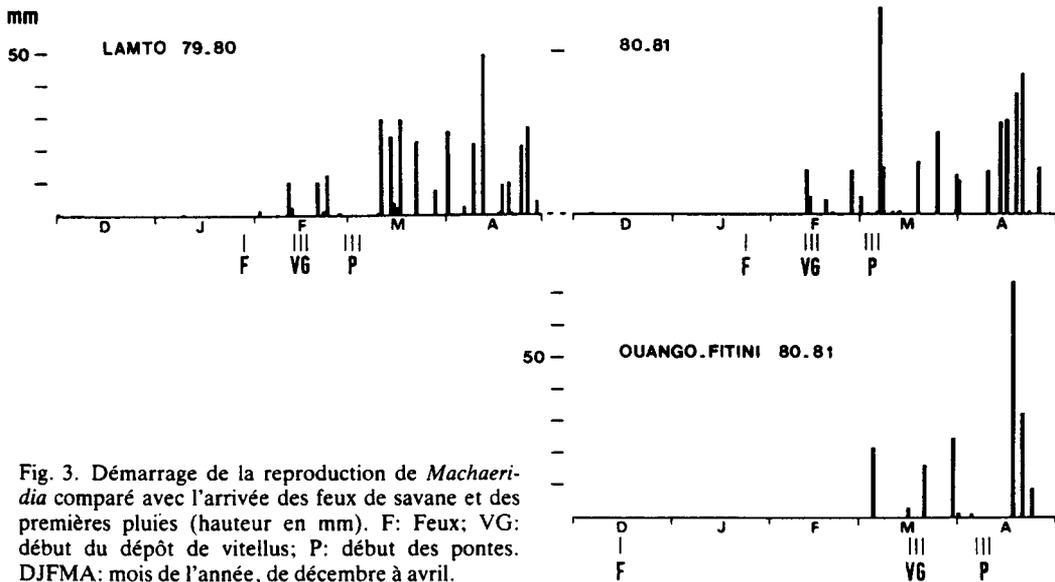


Fig. 3. Démarrage de la reproduction de *Machaeridia* comparé avec l'arrivée des feux de savane et des premières pluies (hauteur en mm). F: Feux; VG: début du dépôt de vitellus; P: début des pontes. DJFMA: mois de l'année, de décembre à avril.

l'augmentation de la valeur qualitative moyenne du tapis herbacé liée à la repousse, pourraient être des facteurs susceptibles d'expliquer le démarrage de la maturation sexuelle des ♀♀.

Fig. 3 montre que le passage des feux à Lamto précède le début du dépôt de vitellus d'une quinzaine de jours. En fait, à Lamto, les feux sont régulièrement allumés à la fin janvier alors que, dans les conditions naturelles, ils peuvent parcourir la savane à des dates variables à l'intérieur de la saison sèche.

Dans les conditions de notre étude et ainsi que nous l'avons vu, il n'existe pas de différences notables en ce qui concerne l'époque de l'initiation de la vitellogenèse entre la savane brûlée et la savane non brûlée; par ailleurs, si l'on examine les résultats à Ouango-Fitini, on s'aperçoit que le décalage par rapport au moment des feux est d'environ 3 mois. Il faut cependant considérer qu'à Lamto, les réserves en eau permettent aux graminées pérennes de repartir assez rapidement dès les feux passés alors qu'à Ouango-Fitini le reverdissement de la savane nécessite l'arrivée des premières pluies.

Quoi qu'il en soit, l'ensemble des modifications brutales apportées à l'habitat par les feux ne suffit pas, à lui seul, à déclencher le démarrage de la maturation sexuelle.

*Les pluies et les facteurs associés.* Il faut voir dans le lien entre reproduction et pluies deux aspects: d'une part, le lien global qui résulte de la synchronisation du cycle de développement de *Machaeridia bilineata* sur le cycle des saisons et, d'autre part, la relation précise entre le début de la maturation et les premières pluies qui pourrait faire de ces dernières (et des facteurs qui y sont liés) un facteur déclenchant.

Le vitellus commence à être déposé au moment des premières pluies (Fig. 3). A Lamto, où nous bénéficions de dissections très suivies, on peut même dire qu'il y a eu une coïncidence très exacte entre les premières pluies notables et le dépôt du vitellus dans les ovocytes, c'est-à-dire que les premières ♀♀ en maturation sont apparues 1 à 3 jours après les premières précipitations de l'année. Malheureusement les années 1980 et 1981 ont été exceptionnellement semblables tant par l'absence des pluies en décembre et janvier que par la date des premières pluies (et leur volume). Il est donc diffi-

cile de juger de la valeur de ce synchronisme. En effet, selon les années, la date des premières pluies notables peut être fluctuante et ne pas préjuger de la date des pluies suivantes (cas de pluies fin décembre ou début janvier). Tout comme les feux, les premières pluies et les facteurs associés tels les effets sur la végétation jusqu'alors privée d'eau, déclencheraient la maturation à des dates très variables. Cela conduirait au risque de pontes trop précoces par rapport au démarrage réel de la saison des pluies (mars en général), ce qui pourrait compromettre la survie des œufs. Notons que chez *Nomadacris septemfasciata*, le facteur le plus important pour le démarrage de la maturation ovarienne semble être une averse au moment le plus chaud de la journée (Robertson, 1958).

D'un point de vue théorique, le passage des feux ou l'arrivée des premières pluies sont des événements trop fluctuants d'une année sur l'autre pour assurer une grande régularité dans la date du démarrage de la maturation sexuelle. Malheureusement, les deux années de notre étude à Lamto sont exceptionnellement semblables pour ces deux facteurs. Nous avons cependant vu que l'on pouvait éliminer l'influence des feux et de leur cortège de conséquences sur le début du dépôt du vitellus dans les ovocytes. Le rôle exact des premières pluies ne peut pas se déduire de nos données. Cependant, d'après d'autres dissections dont on dispose pour d'autres années, il semble y avoir une grande constance dans l'époque de la maturation des ♀♀ et ce, malgré des pluies en janvier. On peut penser que les premières pluies modulent dans certaines limites la date de maturation, mais qu'elles ne sont pas la cause de la durée de la dormance. Le rôle du facteur photopériodique (pourtant très peu variable), mis en évidence sur *Nomadacris* (Norris, 1962, 1965), et du facteur thermique seraient à analyser.

#### CONCLUSIONS

Les caractéristiques de la reproduction des acridiens dans les conditions naturelles sont encore trop peu connues pour que l'on puisse vouloir en tirer des conclusions générales sur ce groupe. C'est notamment le cas de la production d'œufs sur le terrain et des interactions entre reproduction et environnement.

La fécondité de ces insectes est un point qui nécessite encore l'étude de nombreuses espèces. *M. bilineata* a ainsi un nombre de pon-

tes qui se révèle étonnamment faible par rapport à ce que l'on connaît des performances de divers acridiens au laboratoire. Il est cependant équivalent à ce qu'observent différents auteurs dans les conditions naturelles (Albrecht, 1956, Clark, 1965, Randrianasolo, 1978, Launois-Luong, 1979). Les espèces citées par ces auteurs ont, en contrepartie, un nombre d'ovarioles généralement beaucoup plus important que *Machaeridia*; en cas de bon fonctionnement de ces derniers, il peut y avoir une production d'œufs élevée.

Sur ce plan du fonctionnement ovarien, *Machaeridia* présente un taux de réussite moyen par ponte particulièrement excellent qui compense plus ou moins le faible nombre de pontes. Si l'on considère les deux paramètres nombre de pontes et taux de réussite, on s'aperçoit cependant qu'une ♀ ne pondrait en moyenne au cours de sa vie que 15 à 20 œufs, ce qui est très faible.

*M. bilineata* étant une des espèces dominantes de Lamto, il faut admettre que ce faible taux de natalité va de pair avec un faible taux de mortalité globale.

La rétention des ovocytes mûrs dans les calices n'est pas une caractéristique souvent signalée chez les acridiens, malgré l'intérêt que ce phénomène peut présenter pour la détermination du nombre d'œufs par ponte (Launois-Luong, 1978, Clark, 1965, Merton, 1959). Faut-il voir dans la capacité de rétention, ainsi que le suggère Albrecht (1956) chez *Nomadacris*, un moyen d'attendre que soient réunies les conditions optimales pour la ponte? Cela traduirait, chez *M. bilineata*, des exigences particulièrement fortes en ce qui concerne ces conditions. Un tel comportement irait bien sûr dans le sens d'une optimisation des chances de survie des œufs, élément important pour un faible taux global de mortalité. Par ailleurs, cela expliquerait les difficultés d'obtenir des pontes en captivité.

Les causes du démarrage de la maturation sexuelle chez les nombreuses espèces tropicales à dormance reproductive de saison sèche sont encore mal connues (Uvarov, 1977). En effet, la complexité des interactions insecte-facteurs de l'environnement mises en jeu nécessite de nombreuses expérimentations tant au laboratoire que sur le terrain. Les perturbations engendrées par la captivité rendent ces manipulations impossibles avec *Machaeridia*. Des relevés d'insectes effectués pour d'autres années très différentes de 1980 et 1981 quant

aux précipitations de saison sèche permettraient cependant d'apprécier l'importance du facteur pluies, et éventuellement du facteur thermique.

Ce travail a été réalisé dans le cadre du Laboratoire ECOTROP-CNRS, 4, Rue du Petit Château, 91800 Brunoy.

#### SUMMARY

#### *Characteristics of the reproduction of Machaeridia bilineata in an Ivory Coast savanna*

Characteristics of the reproduction of the locust *Machaeridia bilineata* (Acrididae) were studied in the savanna of the Ivory Coast, using systematic dissections of ♀♀ caught in the field. Most of the results were obtained during 1981, in the savanna of Lamto (6° 13' N and 5° 02' W), in three different areas two of which were burnt at the end of January. Some results were also collected in 1980 and in another station, Ouango-Fitini (9° N).

The locust which has one annual generation, is one of the most numerous species in Lamto; it spends the dry season as an immature adult. In Lamto, yolk deposition begins in the oocytes about mid-February, that is 2 months after adult ecdysis. There is no significant difference between the areas. On average, ♀♀ lay 1.5 to 2 times, with 95% of the ovarioles functioning. The ovaries have 5 ovarioles and 15 to 20 eggs. With this small number of eggs the dominance of *Machaeridia* in these savannas is surprising, so a low rate of mortality is presumed. Oocytes are kept in the calyx before egg-laying. The retention lasts about 5 days for the first batch of eggs and can reach 3 weeks for the second batch. In Ouango-Fitini, the same phenomena were observed, with a delay from 5 to 6 weeks.

The beginning of the reproductive period of *M. bilineata* was not linked to the bush fires. During our work, this reproductive period seemed to begin at the same time as the rains. However, the significance of this synchronism has to be checked.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Albrecht, F. O. (1956). Limitation des effectifs chez un Acridien: influence de la sécheresse du sol sur les œufs de *Nomadacris septemfasciata* (Serv.). *Locusta* 4: 1—21.
- Chapman, R. F. (1962). The ecology and distribution of grasshoppers in Ghana. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 139: 1—66.
- Clark, D. P. (1965). On the sexual maturation, breeding and oviposition behaviour of the Australian plague locust, *Chortoicetes terminifera* (Walk.). *Aust. J. Zool.* 13: 17—45.
- Gillon, Y. (1973). Étude écologique quantitative d'un peuplement acridien en milieu herbacé tro-

- pical. Thèse de Doctorat d'Etat, Université Paris VI.
- (1974). Variations saisonnières des populations d'Acridiens dans une savane préforestière de Côte d'Ivoire. *Acrida* 3: 129—174.
- Hollis, D. (1964). A revision of the genus *Machaeridia* (Orth. Acridoidea). *Eos* 40: 495—505.
- Launois, M. (1972). Contribution à l'étude du fonctionnement ovarien du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* Sauss. dans la nature. *Ann. Zool. Ecol. anim.* n° hors série: 55—116.
- Launois-Luong, M. H. (1978). Méthode pratique d'interprétation de l'état des ovaires des Acridiens du Sahel. *Ann. Zool. Ecol. anim.* 10: 569—587.
- (1979). Étude comparée de l'activité génétique de sept Acridiens du Sahel dans des conditions éco-météorologiques semblables. *Ann. Zool. Ecol. anim.* 11: 209—226.
- Lecoq, M. (1978). Biologie et dynamique d'un peuplement acridien de zone soudanienne en Afrique de l'Ouest (Orthoptera, Acrididae). *Ann. Soc. ent. Fr.* 14: 603—681.
- (1980). Biologie et dynamique d'un peuplement acridien de zone soudanienne en Afrique de l'Ouest (Orthoptera, Acrididae). Note complémentaire. *Ann. Soc. ent. Fr.* 16: 49—73.
- McCaffery, A. R. & Page, W. W. (1982). Oviposition behaviour of the grasshopper *Zonocerus variegatus*. *Ecol. Entomol.* 7: 85—90.
- Merton, L. F. H. (1959). Studies in the ecology of the Moroccan Locust (*Dociostaurus maroccanus* Thunberg) in Cyprus. *Anti-Locust Bull.* 34: 123 pp.
- Mestre, J. (1981). Alimentation et reproduction d'une espèce univoltine d'Acrididae, *Machaeridia bilineata* (Stål, 1873), dans une savane de Côte d'Ivoire. Thèse de troisième cycle, Univ. Paris XI, Orsay.
- Norris, M. J. (1962). Diapause induced by photoperiod in a tropical locust, *Nomadacris septemfasciata* (Serv.). *Ann. appl. Biol.* 50: 600—603.
- (1965). The influence of constant and changing photoperiods on imaginal diapause in the red locust (*Nomadacris septemfasciata* Serv.). *J. Insect Physiol.* 11: 1105—1119.
- Papillon, M. & Lauerjat, S. (1975). Dynamique de l'ovogenèse chez *Schistocerca gregaria* (Forskål). Influence de la température. *Acrida* 4: 155—170.
- Phipps, J. (1962). The ovaries of some Sierra Leone Acridoidea (Orth.) with some comparisons between East and West African forms. *Proc. R. ent. Soc. Lond.* 37: 13—21.
- (1966). Ovulation and resorption in Acridoidea (Orth.). *Proc. R. ent. Soc. Lond.* 41: 78—86.
- Randrianasolo, E. (1978). Biologie et écologie comparées de deux Acridiens (Orth. Cyrthacanthacridinae) *Cyrthacanthacris tatarica tatarica* (Linné, 1758) et *Nomadacris septemfasciata* (Serville 1838) dans le Sud-Ouest de Madagascar. Thèse de Doctorat d'Université, Univ. Paris XI, Orsay.
- Robertson, I. A. D. (1958). The reproduction of the red locust, *Nomadacris septemfasciata* (Serv.) (Orthoptera, Acrididae), in an outbreak area. *Bull. ent. Res.* 49: 479—496.
- Tobe, S. S. (1977). Inhibition of growth in developing oocytes of the desert locust. *Experientia* 33: 343—345.
- Uvarov, B. (1977). *Grasshoppers and locusts*. Vol. 2. Cambridge University Press, 613 pp.