

## Le peuplement d'insectes en forêt de Taï (Côte d'Ivoire) :

### I. MODIFICATIONS DU PEUPELEMENT DUES A L'INTERVENTION HUMAINE

### II. LES INSECTES ASSOCIÉS AUX FIGUIERS EN FORÊT DE TAÏ : LE TÉMOIGNAGE D'UNE LONGUE HISTOIRE COMMUNE

par Guy COUTURIER & Daniel LACHAISE (1)

La région dans laquelle nous avons effectué nos observations est située dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire, de part et d'autre du 6° parallèle. C'est une zone de forêt sempervirente progressivement semidécidue vers le Nord.

Le Parc national de Taï, créé en 1933, couvre actuellement une superficie d'environ 350 000 hectares. La population autochtone était, jusqu'à ces vingt dernières années, essentiellement rurale et vivait de chasse, pêche, cueillette, ainsi que de cultures sur brûlis. La pression démographique était faible et l'homme ne perturbait que peu le milieu naturel.

En 1965, le Gouvernement ivoirien décide la mise en valeur du Sud-Ouest, crée une société d'aménagement et développe le port de San Pedro pour favoriser la création de complexes industriels et l'exploitation du bois.

Plus tard, en 1973, le Ministère de la recherche scientifique ivoirien, à la suite de son adhésion au MAB/UNESCO, décide la création du Projet Taï. L'objectif de ce projet est d'étudier les caractéristiques de l'écosystème forestier tropical et sa transformation sous l'effet des activités humaines.

### I. MODIFICATIONS DU PEUPELEMENT DUES A L'INTERVENTION HUMAINE

Le projet devait donc être largement pluridisciplinaire et incluait l'étude de l'infestation des cultures par les Insectes.

Les différents milieux représentatifs, naturels ou remaniés, ont donc été caractérisés afin d'en analyser l'entomofaune et d'apprécier ses modifications.

L'étude du peuplement entomologique a porté sur quelques groupes systématiques choisis pour leur intérêt écologique et le risque potentiel que, a priori, ils pouvaient présenter pour l'agriculture. Par ailleurs, il était nécessaire d'identifier les échantillons au niveau spécifique.

C'est donc aussi en fonction des possibilités actuelles de la systématique que ce travail a été mené.

(1) Résumé de conférence donnée à la Société entomologique de France en sa séance du 28 avril 1982.

12 OCT. 1983

O. R. ~~Centre de Documentation~~

N° : 3335

Cote B n ex 1

*La forêt.*

La forêt dense humide, non perturbée par l'homme, est un milieu de structure apparemment homogène. La hauteur moyenne des arbres est de 35 à 40 mètres, le sous-bois, bien dégagé, permet, contre toute apparence, une pénétration aisée.

Pour collecter les Insectes forestiers nous avons utilisé d'une part le piégeage lumineux, d'autre part le fauchage et les observations directes. La faune de la canopée a pu être inventoriée de façon satisfaisante, en utilisant les abattages effectués par les paysans à la faveur des mises en culture : dès que l'arbre est tombé, des collecteurs fauchent dans la frondaison abattue.

Il a été possible ainsi de distinguer l'existence d'une faune très particulière liée strictement à la forêt dense, parfois même uniquement à la canopée.

Ainsi plusieurs espèces d'Acridiens, nouvelles pour la science, et actuellement en cours d'étude, sont inféodées à la frondaison des grands arbres. Il en est de même chez les Hémiptères Coreidae, notamment dans le genre *Plectropoda*. Chez les Pentatomidae on a noté la présence de *Carbula escalerai* Schout. et *Catadipson aper* Bred. dans le sous-bois, *Cyclogastridea nigromarginalis* Reut. dans la canopée. Les Reduviidae, dont les espèces nouvelles sont aussi en cours d'étude, sont surtout représentées en forêt par les genres *Margasus* et *Authenta* ; certaines espèces telles que *A. ferranti* Schout. sont très fréquentes dans la canopée.

*Les pistes forestières, les lisières.*

Les pistes forestières, les lisières, sont constituées d'une végétation particulière, plus ou moins héliophile. Les Acridiens y sont surtout représentés par *Holoperchna gerstackeri* I. Bol., *Eucoptacra basidens* Chapm. et différentes espèces de *Badistica*, les Coreidae par *Anoplocnemis tristator* F. et *Cossutia flaveola* Drury entre autres.

Les Reduviidae les plus remarquables de ces biotopes sont les représentants de la sous-famille des Salyavatinae.

Par ailleurs, c'est dans ces milieux que l'on a le plus de chances de voir les superbes Rhopalocères : *Papilio zalmoxis* Hew. et *Papilio antimachus* Drury.

*Les cultures.*

Dans cette région en pleine expansion agricole, se pratique encore fréquemment la culture sur brûlis : le paysan choisit une parcelle de forêt dont les arbres sont abattus puis partiellement brûlés. Le riz y est semé dès les premières pluies, en association souvent avec d'autres cultures vivrières : taro, maïs, manioc, puis le champ est abandonné après un ou deux ans.

Mais de plus en plus souvent l'installation de cultures pérennes (Caféiers et Cacaoyers) ne permet plus ce retour à la jachère et la reconstitution ultérieure de la forêt.

Les collectes d'Insectes relatives à ces milieux ont donc été effectuées dans des champs témoins, parfois très inclus en forêt.

La faune y est cependant fort différente de celle de la forêt, c'est une entomofaune qu'on a davantage l'habitude de rencontrer en savane. S'y installent rapidement, outre les prédateurs classiques du riz, des espèces telles que *Eyprepocnemis plorans* Gig. Tos et *Heteropternis thoracica* Walk. pour les Acridiens, *Aspavia armigera* F. et *A. hastator* F., *Macrina juvenca* Burm. pour les Pentatomidae et le genre *Rhinocoris* avec ses nombreuses espèces pour les Reduviidae. Ce ne sont que quelques exemples.

Nous pensons que toutes ces espèces normalement absentes de la forêt colonisent très rapidement ces trouées à partir des milieux ouverts, naturels ou anthropiques.

Divers autres groupes, tels que les Cochenilles, les Odonates, les Tingides, les Cigales ont aussi été observés et sont en cours d'identification par des spécialistes. Ils font aussi, dans certains cas, apparaître d'importantes adaptations liées au milieu forestier.

Les échantillonnages effectués dans la canopée et dans le sous-bois ont montré la présence d'une faune originale. Un nombre relativement élevé d'espèces sont nouvelles pour la science, dans des groupes aussi divers que les Acridiens, les Cigales, les Tingides (pour ne citer que ceux-là), ce qui laisse à penser qu'il existe un endémisme réel chez les Insectes du massif forestier de Taï. Ce fait est confirmé d'ailleurs par la présence, chez les Singes, de sous-espèces différentes, de part et d'autre du Sassandra, dans les genres *Colobus* (*C. badius*, *C. polykomos*) et *Cercopithecus* (*C. diana*), les sous-espèces nominatives se trouvant toutes à l'Ouest du fleuve.

Il en est de même, d'ailleurs, de la végétation avec les espèces dites sassandriennes dont le fleuve est la limite orientale de répartition.

L'activité des entreprises forestières, par ses déboisements et par l'ouverture de pistes favorisant la pénétration villageoise, l'extension des cultures de rente dont les défrichements sont souvent conduits mécaniquement, réduisent peu à peu les zones de forêt primaire. Une faune originale, encore mal connue, risque ainsi de disparaître.

## II. LES INSECTES ASSOCIÉS AUX FIGUIERS EN FORÊT DE TAÏ : LE TÉMOIGNAGE D'UNE LONGUE HISTOIRE COMMUNE

Vingt-et-une espèces de *Ficus* ont été recensées dans la forêt de Taï. Chacune d'elles a ses caractéristiques propres, notamment en ce qui concerne la phénologie de la production de figues dont les implications sont considérables sur de nombreuses familles d'Insectes au sein desquelles des genres entiers sont plus ou moins dépendants des figues pour leur reproduction (Agaonidae, Torymidae, Eurytomidae, Pteromalidae, Drosophilidae, Lygaeidae, Cydnidae et Curculionidae). Mais toutes ces espèces de Figuiers portent en commun le témoignage d'une même et longue évolution.

Quelles forces sélectives ont contraint l'inflorescence ouverte de la Moracée primitive, ancêtre des *Ficus* actuels, à se fermer, on l'ignore ! Mais on peut facilement imaginer qu'elles ont dû être assez puissantes et se sont exercées assez longtemps pour que les centaines de fleurs mâles et femelles qui la composent se retrouvent serrées les unes contre les autres sur la paroi interne de la cavité d'un réceptacle hermétiquement clos. La cavité de la jeune figue immature est stérile, libre de toute contamination bactérienne et de toute levure. A un stade précoce, elle est pleine d'un liquide qui aurait des propriétés antibiotiques. Il se résorbe facilement par la suite.

L'inflorescence n'est pas seulement protégée de l'agression des phytophages par l'épaisseur de la paroi de l'urne qui l'abrite, mais aussi par de puissantes barrières chimiques. La paroi est, en effet, gorgée de latex qui contient notamment une protéase très active, la ficine. Si l'on ajoute que les figues sont dotées d'une

riche panoplie d'autres substances allélochimiques telles que des alcaloïdes, des triterpénoïdes ou encore des substances polyphénoliques comme les tanins, on réalise quelles défenses efficaces ces substances représentent contre l'impact des phytophages, même si elles n'ont pas été sélectionnées en tant que telles.

Mais alors, comment un tel système, assurément fort bien protégé, a-t-il pu assurer sa pérennité et traverser les âges ? A trop le soustraire aux risques extérieurs, la sélection naturelle ne l'a-t-elle pas soustrait dans le même temps à toute possibilité de pollinisation et conduit à une impasse évolutive ? En effet, la figue, même lorsqu'elle est monoïque (présence de fleurs mâles et femelles dans le même réceptacle), comme c'est le cas de tous les *Ficus* de la forêt de Taï, ne se suffit pas à elle-même. Lorsque les fleurs mâles arrivent à maturité, il y a déjà plusieurs semaines que les fleurs femelles ont achevé leur développement (protogynie). Aussi, l'autofécondation, dont les conséquences génétiques seraient fâcheuses, n'est-elle pas possible. Mais alors, comment se font les échanges de gamètes entre des structures closes qui ne s'ouvrent jamais spontanément (tout au moins pour les espèces de Taï) et qui périssent si elles sont perforées accidentellement ? C'est à ce niveau que la figue révèle le plus remarquable et le plus élaboré des mécanismes évolutifs qui aient pu lier une inflorescence et un Insecte pollinisateur.

Dans le même temps où une sélection, sans doute très directionnelle, élaborait les multiples barrières anti-phytophages de la figue, elle ménageait chez cette dernière une structure étonnante, l'ostiole, qui permettait à un pollinisateur de pénétrer le réceptacle sans jamais mettre l'atmosphère interne de la cavité en contact avec l'atmosphère externe. S'il en était ainsi, cela provoquerait la chute prématurée de la figue et serait fatal à l'inflorescence comme au pollinisateur. A la fois « talon d'Achille » et « sauvegarde » de la figue, l'ostiole est une structure complexe que l'on pourrait comparer à une multitude de sas qui se refermeraient dès qu'ils sont franchis.

Est-ce la structure très particulière de l'ostiole qui a limité la pénétration de la figue à une famille très particulière d'Hyménoptères, les Agaonidae ? Est-ce la forme très particulière de la tête et du corps des femelles d'Agaonides qui a sélectionné celle de l'ostiole ? La symbiose entre figue et Agaonide a-t-elle préexisté à la fermeture du réceptacle ? En a-t-elle été la cause ? Dans un processus où chacun des deux organismes a sans doute évolué pour son propre compte en même temps qu'il a co-évolué avec l'autre, il est difficile de faire la part de ce qui relève de la co-évolution *sensu stricto* et de ce qui relève d'une évolution avec des facteurs extérieurs au système. D'autant plus que ce dernier était déjà bien différencié au Miocène et que son origine remonte peut-être au Crétacé. Ainsi, s'il est fondé d'admettre que les changements génétiques intervenus au sein des populations de *Ficus* ont pu être parmi les facteurs sélectifs qui ont façonné la morphologie et le comportement de l'Agaonide pollinisateur, la réciproque n'est pas nécessairement vraie. La fermeture du réceptacle floral et la structure de l'ostiole peuvent très bien avoir résulté de pressions sélectives totalement indépendantes de l'évolution de l'Agaonide.

Quoi qu'il en soit, ce ou ces processus évolutifs ont conduit chez l'Agaonide et chez la figue à d'extraordinaires co-adaptations morphologiques et comportementales et à une étroite concordance phénologique de leurs cycles reproductifs respectifs. Parmi ces co-adaptations, on peut citer les structures de transport du pollen par les Agaonides : corbeilles sur les tarsi, sacs ou poches sur les sternites thoraciques selon les espèces, que les femelles chargent de pollen avant de

quitter la figue où elles sont nées et qu'elles déchargent dans celle où elles vont pondre et mourir. Les femelles déversent activement du pollen avec leurs griffes antérieures sur les stigmates de toutes les fleurs femelles et cherchent à insérer leurs œufs près de l'ovule de chacune d'elles. Seule la nécessaire concordance entre la longueur de l'oviscapte de la femelle d'Agaonide et celle du style de la fleur de *Ficus* explique pourquoi les fleurs brévistyles ne produiront que des Agaonides alors que les fleurs longistyles ne produiront que des graines. Ainsi, moyennant le sacrifice de la moitié de son potentiel de fleurs femelles, le Figuier parvient à détourner, au seul profit de sa pollinisation, l'essentiel des effectifs du pollinisateur.

De la dépendance étroite qui a fait évoluer l'Insecte et la plante simultanément, il a résulté une étroite spécificité entre le *Ficus* et l'Agaonide pollinisateur. Il existe environ 900 espèces de *Ficus* dans le monde et tout porte à croire qu'à chacune d'elles est associée une espèce particulière d'Agaonide. Les spécialistes recherchent activement à l'heure actuelle les cas, très exceptionnels, où cette spécificité est prise en défaut ou encore ceux où une seconde espèce d'Agaonide assure occasionnellement la pollinisation en plus de l'Agaonide spécifique.

Le nombre particulièrement restreint d'organismes capables d'exploiter les figes immatures atteste, s'il en est besoin, l'efficacité de ses défenses chimiques. Et pourtant, il existe un genre entier de Diptères Drosophilidae, le genre *Lissocephala* inféodé aux *Ficus*, dont toutes les espèces (il en existe 14 dans la forêt de Taï) accomplissent leur développement dans la cavité des figes immatures. Non pas qu'elles soient plus tolérantes que d'autres Insectes aux défenses chimiques de la figue, mais parce qu'à l'instar et à la suite du pollinisateur, elles parviennent à franchir le bouchon ostiolaire et à accéder à la cavité de la figue. Pas plus que l'Agaonide, elles ne causent à son hôte de dommages. Les œufs de *Lissocephala* sont insérés directement entre les bractées ostiolaires superficielles et les jeunes larves suivent le pollinisateur dans sa pénétration. Si les larves d'Agaonides exploitent l'ovule des fleurs brévistyles, celles des *Lissocephala* se nourrissent des levures qui en tapissent les parois externes et que le pollinisateur a introduit dans la cavité préalablement stérile. Il n'y a pas de compétition alimentaire entre elles, même si les unes et les autres « exploitent » simultanément les mêmes fleurs. Le temps de développement des *Lissocephala* correspond au temps de renouvellement des générations de l'Agaonide.

Avec les *Lissocephala* on a un remarquable exemple d'évolution convergente. En calquant son comportement sur celui de l'Agaonide pollinisateur, la Drosophile profite de la nécessaire « impunité » dont celui-ci bénéficie, et réussit à franchir les défenses de tous ordres de la figue.

(Laboratoire d'Entomologie agricole, ORSTOM, 70, route d'Aulnay, 93140 Bondy).  
(Laboratoire de Biologie et Génétique évolutives du CNRS, 91190 Gif-sur-Yvette).

---

N

BULLETIN  
DE LA  
SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE FRANCE

---

**EXTRAIT**



B 3335  
ca 1