



Les INSECTES, acteurs de l'EVOLUTION

Par Luc PLATEAUX

Insectes n°70 (1988-3)

Mutations, sélection, spéciation, isolement reproductif,... sont autant de mécanismes, maintenant bien connus, qui, par le jeu de l'évolution, conduisent aux différents groupes d'insectes. Luc Plateaux, spécialiste de la question, nous propose de mieux comprendre comment les insectes évoluent, sous la pression du milieu environnant dont ils sont un des acteurs essentiels.

Paradoxalement, s'il est difficile d'étudier la phylogénie, c'est-à-dire les rapports de parenté entre les différents groupes d'insectes, il est plus aisé de comprendre les mécanismes qui ont conduit à ces rapports par le jeu de l'évolution. Ainsi, les insectes constituent-ils un matériel de choix pour tous ceux qui étudient les différents processus de l'évolution. Processus nombreux, complexes, intimement liés entre eux et dépendant autant des lois qui gèrent le matériel génétique, monde de l'infiniment petit, que de celles qu'exercent le milieu de vie de l'insecte, monde de l'infiniment grand.

Ils peuvent être étudiés et compris seulement à l'échelle des populations, c'est-à-dire sur un ensemble d'individus vivant et se reproduisant dans un espace géographique bien défini ; c'est l'objet de la génétique des populations.

Quelques-uns de ces mécanismes, brièvement abordés ici, expliquent en partie la dynamique des populations observées.

Les mutations : des accidents

Exception faite de quelques modifications biochimiques, limitées à l'unité minimale d'information héréditaire qu'est le gène, chaque individu possède, en double exemplaire, l'ensemble du "pool génétique" de la population.

Ces modifications ou mutations géniques apparaissent brutalement, le plus souvent de manière aléatoire. Elles surviennent, en général, durant une opération de reproduction du programme génétique, par une er-

reur de copie qui fait remplacer une pièce significative d'un gène par une autre, de signification différente. L'exemple le plus célèbre et le plus démonstratif étant les variations de couleur des yeux chez les mouches drosophiles.

Certains "accidents" affectent la disposition des gènes constituant le programme génétique, mais sans modifier intimement aucun de ces gènes. Ces mutations, dites chromosomiques, ne sont, bien sûr, transmises héréditairement que si elles sont compatibles avec la survie de l'individu atteint. On observe alors, dans les chromosomes, des fusions centriques, duplications, inversions,... voire même des changements dans leur nombre, comme chez le papillon *Solenobia triquetrella*.

La sélection : un phénomène progressif

L'exemple de la Phalène du Bouleau (*Biston betularia*) est désormais classique ; il illustre et explique parfaitement la pression de la sélection sur les espèces vivantes. En 50 ans, dans la région de Manchester en Grande-Bretagne, la forme blanche de ce papillon a été complètement remplacée par une forme foncée qui, sur les troncs dépourvus de lichens tués par la pollution industrielle, était mieux protégée des prédateurs. Ce cas de "mélanisme industriel" trouve son équivalent dans la sélection naturelle avec de nombreux exemples de mimétisme, où des papillons toxiques pour les prédateurs, comme *Amauris sp.* sont mimés par d'autres espèces de Lépidoptères

Danaïdes comme *Papilio dardanus* par exemple.

Migrations et évolution

Les fluctuations d'effectifs d'une population peuvent également jouer un rôle dans l'évolution d'une espèce. Cet effet est, cependant, limité par les migrations d'individus de la même espèce venant de populations voisines.

Ces migrations tendent, par un brassage génétique, à harmoniser l'information génétique portée par les différentes populations d'une même espèce.

La spéciation ou la naissance d'une espèce

L'apparition de nouvelles espèces, ou spéciation, se fait selon différentes modalités.

On distingue la spéciation allopatrique, lorsqu'une espèce voit, à la suite de variations climatiques ou géographiques, ses effectifs "éclater" et se répartir dans des aires bien distinctes. C'est le cas du Termite du Sud de la France et de l'Espagne, *Reticulitermes*, dont l'espèce ancestrale est remontée du sud de l'Espagne vers la France par le nord-ouest et le nord-est, conduisant progressivement, par étapes successives à deux formes extrêmes : *f. grassei*, dans le sud-ouest et *f. banyulensis* en Catalogne et dans le Roussillon. Ces deux populations sont si différenciées qu'elles sont devenues

interstériles et, qu'entre elles, elles se conduisent comme deux espèces distinctes.

La spéciation sympatrique, par opposition, se fait dans l'ère de répartition de l'espèce ancestrale. Elle peut également s'observer à la suite d'un changement écologique ou éthologique qui concerne quelques individus et provoque un début d'isolement reproductif dans la population qui conduira à une espèce nouvelle. Ce type de spéciation a été mis en évidence chez les papillons *Ypomoneuta malinella* et *padella*.

L'isolement reproductif

On considère généralement que deux espèces sont vraiment séparées à partir du moment où elles ne se croisent plus régulièrement ; l'isolement reproductif fait donc naître l'espèce.

Cet isolement peut être pré-gamique, lorsqu'il empêche l'accouplement. Ainsi les espèces ayant acquis des modes de vie (vol nuptial,...) ou des signaux de reconnaissances (chants d'appels ou phéromones) différents ne se rencontrent-elles plus.

Il peut également être post-gamique, lorsqu'il empêche l'accouplement n'est pas empêché par

l'isolement mais qu'il reste stérile ou sans descendance durable. C'est le cas chez certaines fourmis où un comportement agressif empêche la formation de toute société stable.

Les insectes, comme tous les êtres vivants sont constamment soumis à la pression du milieu qui influe sur leur évolution. Éléments d'un biotope où ils interagissent avec toutes les autres formes vivantes, ils sont loin d'être passifs dans ce phénomène et se comportent souvent comme de véritables acteurs de l'évolution par l'intermédiaire des relations très étroites qu'ils entretiennent avec d'autres espèces vivantes, comme c'est le cas dans les phénomènes de pollinisation, parasitisme ou symbiose.

L'auteur

Chercheur et Maître de Conférences à l'Université Paris VI, Luc Plateaux s'est passionné très tôt pour les insectes en commençant par une collection de papillons. C'est aujourd'hui un des grands spécialistes des fourmis, dont il étudie la biologie et l'écologie.

Deux exemples de mimétisme sélectionnés au cours de l'évolution (cliché J. Pierre)

Formes femelles *hippocoonides* (en haut, à gauche) et *cenea* (en haut, à droite) de *Papilio dardanus* au-dessus de leurs supposés modèles mimétiques *Amawris niavus dominicanus* et *Amawris echeria* (Danaïdes). La ressemblance des femelles mimes (alors que le mâle du *Papilio*, très différent, n'est pas du tout confondable), pourrait résulter de l'évolution de leurs dessins, due à la sélection naturelle exercée par les prédateurs. Les Danaïdes sont, en effet, inconsommables car ils contiennent des toxines et les prédateurs les évitent, tout comme les papillons qui leur ressemblent.

