

grossesse. P. Lurie et S. Wolfe protestaient contre l'essai, car il consistait à évaluer l'effet de ce traitement limité contre un placebo : certaines mères recevraient le traitement pendant quatre semaines, les mères du groupe témoin ne recevraient qu'un placebo, sans aucune efficacité pour le bébé. Selon eux, on devait comparer le traitement de courte durée et le traitement que l'on savait efficace, de longue durée, et comparer les résultats.

Pour les partisans de l'essai contre placebo, dont Harold Varmus, directeur de l'Institut américain pour la santé, un tel essai donnerait plus de résultats et plus rapidement ; les placebos sont nécessaires pour établir les taux de transmission en l'absence de traitement, car ces derniers varient d'une région du monde à l'autre. Enfin, les placebos aident à évaluer la toxicité des médicaments testés : l'anémie, l'un des effets secondaires de la zidovudine, est beaucoup plus fréquente dans les populations sous-alimentées que dans les pays industrialisés. Selon les partisans du placebo, ces essais n'étaient pas nuisibles, puisque le placebo (l'absence de traitement) était la situation habituelle dans les pays concernés par l'étude.

Les adversaires n'ont pas été convaincus. Quelle que soit la toxicité de la zidovudine ou des autres médicaments, ne devait-on pas d'abord épargner les bébés qui auraient été sauvés si l'on avait administré le traitement long à la place du placebo ? Enfin, les participants aux essais ne leur semblaient pas avoir été informés en toute honnêteté.

De telles recherches ne semblent répondre aux impératifs éthiques que si l'on projette d'étendre le traitement, s'il se révèle efficace, à la population locale ; or ce n'était pas le cas de l'étude controversée. Yohana Mashalla, vice-président de l'Association médicale de Tanzanie, dénonce ces recherches qui visent à démontrer, dans des pays en développement, la valeur de traitements qui sont ensuite adoptés dans les pays industrialisés.

Quoi qu'il en soit, l'une des études, conduite en Thaïlande, a effectivement montré, en février 1998, que l'administration de zidovudine pendant trois à quatre semaines diminue notablement la transmission (mais moins efficacement que le traitement long). Au cours des semaines qui suivirent, le traitement de courte durée a été admi-

nistré aux femmes qui participaient aux essais, dans le monde entier, et qui n'avaient reçu auparavant que le placebo. Le fabricant de la zidovudine, le Laboratoire *Glaxo Wellcome*, a annoncé qu'il allait réduire le prix de commercialisation du médicament dans les pays en développement.

En utilisant des placebos, on obtient plus rapidement des réponses à des questions cruciales, mais parfois au détriment des malades, qui ne reçoivent pas le meilleur traitement disponible.

L'amélioration des modèles statistiques devrait aider les médecins à choisir le meilleur traitement pour leurs malades. En utilisant des méthodes mathématiques d'analyse des résultats, les biologistes évaluent l'efficacité d'un traitement, tout en soumettant moins de patients à des traitements peu efficaces ; ils ajustent les traitements des nouveaux participants à l'étude en fonction des résultats obtenus sur les personnes déjà traitées.

De tels protocoles conçus en fonction des résultats sont encore peu répandus, car les médecins ne maîtrisent pas toujours les mathématiques requises. Ces méthodes sont pourtant intéressantes du point de vue éthique, surtout dans les recherches menées sur les maladies graves, à un stade avancé.

D'autres dilemmes surgiront lorsqu'on testera à grande échelle des vaccins potentiels contre le VIH. La trithérapie étant le traitement de référence dans les pays industrialisés, les médecins devront la prescrire à tous les participants aux essais vaccinaux qui contracteront l'infection. Les fabricants de vaccins reculeront peut-être devant le coût des trithérapies à fournir, ne serait-ce que temporairement, aux milliers de personnes qui participeraient aux essais.

Le VIH continuera à poser des cas de conscience à la société tant que des traitements peu coûteux et efficaces, ainsi que des vaccins, ne seront pas disponibles pour tous. Seules des recherches actives mettront fin à ces dilemmes. En attendant, les malades qui n'ont d'autre espoir que de s'engager dans l'essai clinique d'un nouveau médicament ou d'un vaccin doivent le faire en ayant conscience qu'ils prennent un risque, mais peut-être un risque raisonnable, qui profitera en outre à l'ensemble de l'humanité.

Mimétisme chez les papillons

JEAN-LOUIS FISCHER • JEAN-GEORGES HENROTTE

Les papillons comestibles qui prennent l'apparence de papillons toxiques sont épargnés par les oiseaux prédateurs. Le mimétisme qui assure cette stratégie de protection est associé à une grande variabilité génétique, laquelle explique aussi la biodiversité des papillons.

Tous les individus d'une population ne sont pas aussi compétitifs et la sélection naturelle opère : certains survivent et se reproduisent mieux que les autres. Charles Darwin, fasciné par la diversité des organismes vivants, en a cherché une explication et a imaginé le

concept de la sélection naturelle. Au moment où il développait sa théorie – les individus les mieux adaptés à leur environnement sont favorisés –, les entomologistes découvraient le mimétisme des papillons. Ce phénomène a contribué à conforter le darwinisme, non sans soulever de nom-

breuses questions, que nous allons examiner.

Les papillons appartiennent à l'ordre des lépidoptères ; leurs ailes sont couvertes d'écailles et ils représentent un groupe d'environ 170 000 espèces. Le chiffre est imprécis, parce que de nouvelles espèces sont régu-



Bernard Henri/Collection J.-G. Henrotte

lièrement découvertes, tant dans les pays tropicaux qu'en Europe, mais, *a contrario*, d'autres disparaissent en raison de la déforestation de la ceinture équatoriale. On distingue les papillons de jour, ou rhopalocères, reconnaissables à leurs antennes dont l'extrémité est terminée en massue, et les papillons de nuit, ou hétérocères, où les antennes sont filiformes ou plumeuses. Les premiers volent le jour, voire au crépuscule, les seconds essentiellement la nuit, bien que certains d'entre eux s'activent dans la journée et au crépuscule.

Les papillons de jour sont colorés, contrairement aux papillons de nuit, généralement ternes, à l'exception de certaines espèces dont la coloration rivalise avec celle des papillons de jour. Ainsi certains hétérocères ont des livrées (des taches colorées et des dessins) quasi identiques à celles des rhopalocères. De tels phénomènes de mimétisme sont-ils fréquents ? Quel avantage adaptatif ces ressemblances procurent-elles aux papillons ?

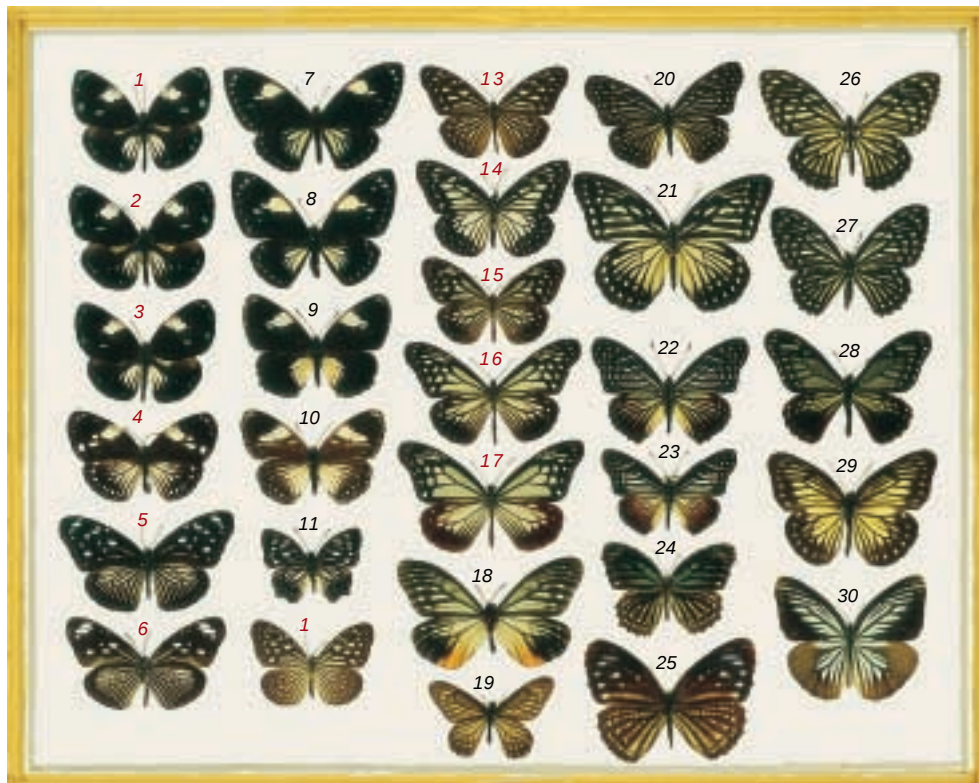
Qu'est-ce que le mimétisme ?

Le mimétisme, tel que l'a défini le généticien Georges Pasteur, en 1995, correspond à un «système d'interactions entre trois acteurs : le modèle, émetteur de stimulus ; le mime, qui plagie le modèle ;

le dupe, ennemi ou victime du mime réceptif aux stimulus émis par le modèle : il est trompé, dupé par le mime, parce que celui-ci est la source de stimulus semblables à ceux qu'émet le modèle».

En raison de leurs faibles moyens de défense, les papillons ont développé

à l'extrême l'art de la duperie, du camouflage ou du déguisement. C'est pourquoi ils ont donné lieu, très tôt, à des observations scientifiques qui ont ouvert une nouvelle voie d'étude dans le vaste problème posé par l'évolution. Les papillons sont un matériel de choix



1. PLUSIEURS ESPÈCES de papillons comestibles imitent des papillons vénéneux, ce qui les protège contre les oiseaux prédateurs. Ainsi, en Afrique (tableau de gauche), les modèles vénéneux (chiffres rouges) sont des Danaïdés (6, 7, 17) et des Acrididés (9, 18, 21 à 29) et les «imitateurs», ou mimes, (chiffres noirs) sont des Papilionidés (1 à 5, 8, 19, 20), des Nymphalidés (11 à 16), un Satyridé (10) et des Lycénidés (30, 31). *Papilio dardanus* est célèbre pour l'extraordinaire variabilité des femelles (1 à 5 et 8) qui imitent diverses espèces de Danaïdés. Le patron coloré, c'est-à-dire la forme et la répartition des couleurs, diffère d'un continent à l'autre. En Asie du Sud-Est (ci-contre, en haut), on trouve comme modèles vénéneux (chiffres rouges) des Danaïdés (1 à 6, 12 à 17), et comme mimes (chiffres noirs) des Papilionidés (7, 8, 19, 26 à 28), des Piéridés (29, 30), des Nymphalidés (9 à 11, 18, 20, 22, 23) et des Satyridés (21, 24, 25). En Amérique du Sud (ci-contre en bas), les modèles vénéneux (chiffres rouges) sont des Danaïdés (10 à 13, 20), des Héliconiidés (9, 14, 17), des Ithomiidés (15, 16, 21, 31, 32) et des Arctiidés (1 à 5), et les mimes (chiffres noirs) des Papilionidés (28 à 30, 33), des Piéridés (22 à 27), un Nymphalidé (8), des Riodinidés (6, 7) et des Castniidés (18, 19).

