



# L'art du camouflage chez les insectes

par Véronique Bizé

**Quelles stratégies faut-il adopter pour échapper aux prédateurs ? Par leur aptitude à se confondre avec leur environnement, de nombreux insectes ont développé tout un arsenal de défenses passives très élaboré.**

**L**e succès évolutif des insectes n'est plus à démontrer. Parmi les multiples adaptations rencontrées, les mécanismes de défenses qu'ils adoptent face aux prédateurs offrent un champ

d'investigation particulièrement riche et fascinant.

Nous nous limiterons ici à la protection par cryptisme, c'est-à-dire aux défenses de "première ligne" non mimétiques d'un modèle animal : elles existent en permanence, sont basées essentiellement sur l'immobilité et s'appuient uniquement sur une relation visuelle entre la proie et le prédateur.

Pour se dissimuler et tromper l'ennemi, l'insecte peut avoir une couleur

*Kallima inachus ressemble à s'y méprendre à une feuille morte accrochée à un rameau. (Cliché P. Da-Costa - OPIE)*

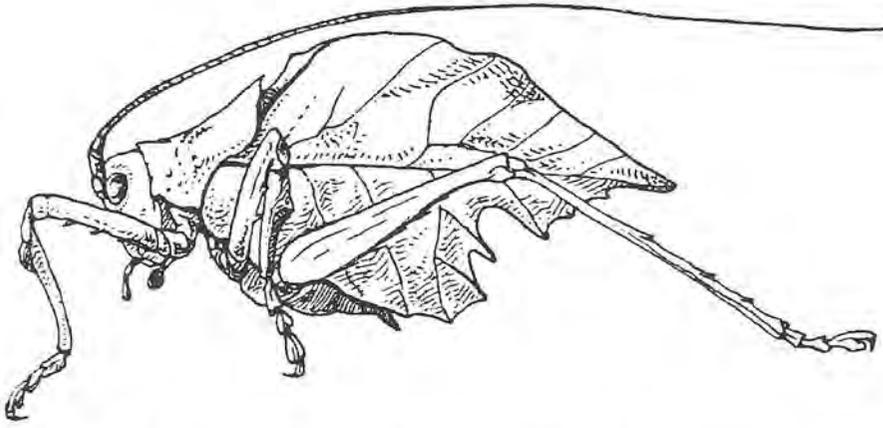
l'aidant à se confondre avec son environnement minéral ou végétal : c'est l'homochromie ; il peut aussi mimer des éléments du milieu et adopter un comportement particulier : c'est l'homotypie.

Ces mécanismes sont également utilisés par certains prédateurs qui ainsi trompent leurs proies, c'est le cas de la Mante fleur. Nous évoquerons ici quelques exemples parmi tant d'autres, concernant seulement la protection des proies.

## *Homochromie : le vert domine*

La couleur verte est très répandue chez les insectes. On pense bien sûr aux nombreuses chenilles qui vivent parmi

## Une homotypie remarquable



Sauterelles *Ptérobrozes* : *Mimetica incisa*, imitant une feuille rongée et ci-dessous *Anommatoptera manifesta*, imitant une feuille attaquée par des champignons. (L. Chopard, 1949)

les feuilles. Beaucoup de punaises des bois sont également dissimulées dans la verdure par une coloration d'un vert uniforme ou combinée avec d'autres teintes renforçant le camouflage. Les petits Homoptères comme les cicadelles ou les pucerons sont très souvent verts comme les rameaux qu'ils piquent avec leur rostre car c'est pendant la phase d'alimentation qu'ils sont les plus vulnérables. Chez les cigales, toutes buveuses de sève, le long stationnement à la même place s'accompagne d'une cymbalisation perçue par les insectivores. Ainsi dans le Sud de la France, *Cicada orni* est une cigale aussi invisible qu'omniprésente, parée de coloris corporels qui s'harmonisent parfaitement avec l'écorce des pins d'Alep que les ailes hyalines laissent bien voir en transparence, parachevant l'invisibilité.

Mais c'est probablement le groupe des Orthoptères qui présente le plus d'exemples : la "livrée" de la Grande Sauterelle se confond parfaitement avec la couleur des hautes herbes de la prairie. Chez le Criquet migrateur, la forme sédentaire est homochrome tandis que la forme migratrice qui se déplace sur des milieux variés ne l'est pas.

La Truxale, *Acrida ungarica mediterranea*, est un criquet du Midi de la France qui a trois générations annuelles : une au début de l'été, vert tendre, une à la fin du mois d'août, jaune comme l'herbe séchée et une dernière au début de l'automne, d'un vert plus foncé à l'image de la végétation arrosée du mois de septembre.

Il semble que la différence de couleur

dépende ici de celle du milieu au moment de la dernière mue.

Si l'influence de la couleur du substrat sur la teinte des insectes semble évidente, elle n'est pas exclusive.

Ainsi, la nourriture mais aussi la température et l'humidité peuvent également jouer un rôle sur la coloration. Des expériences sur le phasme *Carausius morosus* ont consisté à placer l'avant du corps à l'extérieur et l'arrière, dans une boîte très humide : la partie située dans l'atmosphère la plus sèche est devenue rapidement plus foncée. Quant à l'influence de la température, on a pu montrer que les segments réchauffés devenaient clairs tandis que les plus froids fonceaient.

On remarque par ailleurs chez cette espèce une homochromie variable réalisée grâce à des "chromatophores" rudimentaires dans lesquels les pigments migrent, produisant des changements de couleur plus ou moins rapides selon la variation du milieu.

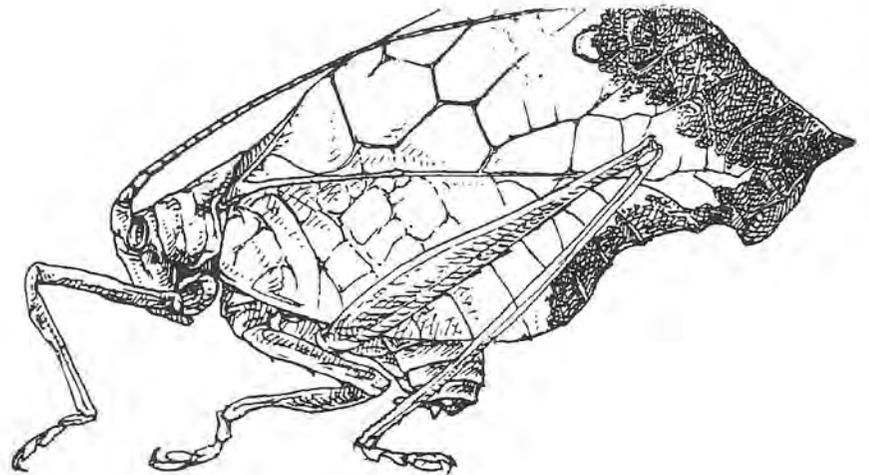
Imiter la couleur du substrat, cela peut suffire à passer inaperçu mais copier l'apparence du support, c'est encore mieux.

L'insecte peut parfaire sa dissimulation en estompant ses caractères pertinents, c'est à dire les différentes parties de son corps (yeux, antennes, pattes, ailes, etc.) pour limiter au maximum le contraste entre son milieu et lui-même. À l'analogie de teinte, s'ajoutent celles de consistance, de texture, d'ornementations, de répartition de nervures, de formes, d'attitude, de mouvements.

Ces adaptations ont leurs contraintes : souvent, les insectes concernés ont une activité nocturne et sont condamnés à l'immobilité pendant la journée. C'est le cas de la majorité des phasmes qui sont figés durant le jour de façon quasi cataleptique.

L'apparence de *Carausius morosus*, le Bâton du diable, est celle d'une branche offrant mille détails tels le mode d'insertion sur la tige ou les nœuds à la base des ramifications. *Heteropteryx dilatata*, en plus de son homochromie, montre de nombreuses épines sur ses pattes. Les phyllies traduisent un mimétisme foliaire très élaboré (nervures, déchirures, bords desséchés, etc.) à tel point que certains phytophages s'y attaquent par mégarde !

Mais l'homotypie ne s'arrête pas au seul corps de l'insecte puisque les œufs de nombreuses espèces de Phasmidés ressemblent étonnamment à des





La Boarmie recourbée, *Alcis repandata*, est une Phalène qui reste immobile pour se confondre avec l'écorce d'un tronc d'arbre. (Cliché R. Coutin - OPIE)

graines, et précisément à celles de la plante-hôte : les uns sont arrondis et lisses, d'autres ont des formes quadrangulaires ou pentagonales présentant une surface rugueuse, sculptée d'aspérités avec un opercule qui donne l'illusion d'un pédoncule.

On peut également trouver de nombreux exemples chez les Lépidoptères. Les chenilles de Géométridés, bien connues sous le nom de chenilles arpeuteuses, peuvent simuler un rameau bourgeonnant en adoptant une position oblique par rapport au support. Leur corps brun bosselé montre parfois des zones évoquant des cicatrices foliaires.

Les chenilles de *Papilio nereus* imitent des crottes d'oiseaux déposées sur la face supérieure des feuilles.

Parmi les imagos, on peut citer le cas très perfectionné du Nymphalide indomalais, *Kallima inachus*, le papillon-feuille. Si le dessus des ailes est de couleur vive, la face inférieure est plus terne, d'une teinte brunâtre ou grisâtre. Déjà, cette différence entre les deux faces tend à dissimuler les papillons, comme c'est le cas pour des espèces

de nos régions telles que les Vanesses ou surtout les Satyres. Pour les Kallimas, le camouflage est plus complexe : quand ils sont posés sur une branche, leurs ailes fermées appliquées l'une contre l'autre prennent l'apparence d'une feuille, donnant un ensemble ovale et pointu aux extrémités, à l'instar de l'apex et du pédoncule de la feuille, du côté qui touche la branche. En outre, une bande sombre traverse les ailes au milieu, à la manière d'une nervure principale, avec une grande richesse de variations selon les individus d'une même espèce.

Enfin, si la mobilité favorise le repérage et donc est généralement évitée, mimer le mouvement des feuilles avec le vent, suite à un balancement du corps, peut dissimuler la progression vers l'avant et protéger davantage.

## Le mélanisme industriel

La Phalène du bouleau, *Biston betularia*, est un Géométridé nocturne qui reste pratiquement immobile sur les

trunks d'arbre pendant la journée, les ailes écartées.

Au début du XIX<sup>ème</sup> siècle, presque tous les imagos étaient blanchâtres avec quelques taches plus sombres : ils représentaient la "forme claire". La "forme sombre", d'un gris foncé, était alors très rare et achetée fort cher par les collectionneurs.

En 1850, une forme presque noire fut signalée à Manchester puis, au cours de la seconde moitié du siècle dernier, la forme sombre est devenue de plus en plus fréquente, voire dominante dans les régions les plus industrialisées alors que la forme claire restait prépondérante dans les zones rurales.

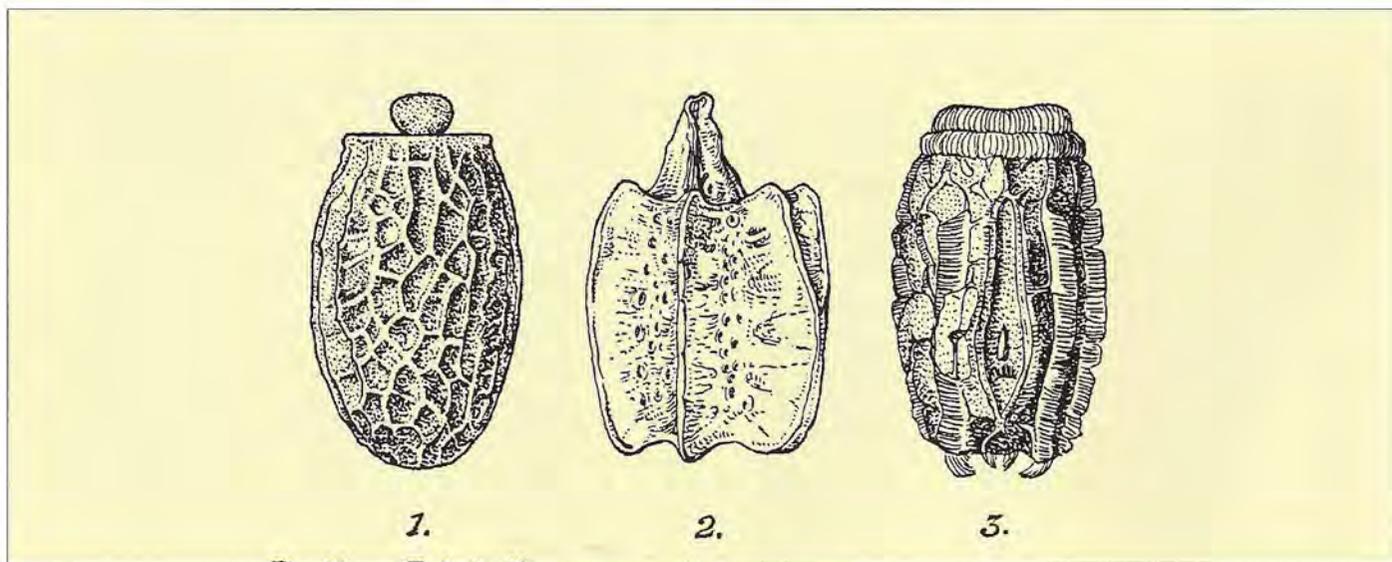
En fait, dans les campagnes, l'écorce des bouleaux est recouverte de lichens ; elle est presque blanche et les phalènes de la "forme claire" sont ainsi bien camouflées. Dans les zones industrialisées, la pollution a entraîné la raréfaction des lichens, l'écorce des bouleaux est plus sombre également à cause des dépôts de suie.

Dans ces conditions, c'est la forme sombre qui devient invisible pour les mésanges, principaux prédateurs

de ces papillons capturés à vue. Ainsi, la probabilité de survie augmente chez la forme cryptique. Il y a eu fixation de l'allèle "clair" en zone rurale et fixation de l'allèle "foncé" en zone polluée, selon un déterminisme génétique très simple, contrôlé par un seul couple d'allèles. Ce phénomène, appelé mélanisme industriel, a été observé chez beau-

flage. Les individus dépourvus de protection avaient peu de chance de survivre. La pression de prédation a donc permis l'émergence de nouvelles adaptations chez les proies. Si le camouflage constitue une protection immédiate de l'individu, il agit aussi à long terme sur l'espèce. Restent les cas d'hypertélie : cet excès apparemment inutile de moyens

mécanisme de défense encore plus performant. Mais on peut aussi se réjouir, comme Claude Nuridsany et Marie Pérennou, que "derrière son masque impavide, l'insecte porte toutes les questions de l'énigmatique univers". Le camouflage est un mécanisme "anti-indice" et "anti-mémorisation". C'est



Œufs de *Phasmes* ressemblant à des graines : 1, *Phraortes bicolor* ; 2, *Phyllium bioculatum* ; 3, *Chitoniscum brachysoma* (L. Chopard, 1949)

coup d'autres espèces et dans d'autres pays, en Allemagne, aux États-Unis... La variation géographique des structures géniques est en étroite relation avec la variation géographique des conditions de milieu. C'est une conséquence de la sélection : la population adapte sa structure génotypique au milieu environnant... à tel point qu'aujourd'hui, on rencontre de plus en plus de Phalènes du bouleau claires, grâce aux filtres à poussières et autres mesures anti-pollution !

## La sélection naturelle et ses limites

Comme on l'a vu avec l'exemple précédent, les mécanismes de défense observés chez les insectes peuvent s'expliquer par la sélection naturelle exercée sur des millions d'années. En effet, certaines mutations brutales apparues au hasard ont été sélectionnées car elles favorisaient le camou-

déployés face au but recherché est particulièrement bien illustré par l'exemple des sauterelles *Ptérochrozes* qui vivent en Amérique tropicale. L'imitation des feuilles ne se limite pas à celles qui sont vertes et saines mais aussi à celles qui sont nécrosées, maculées de moisissures et pas n'importe lesquelles, minées, comme recouvertes de fientes : tous les signes très précis de décrépitude sont représentés dans ces copies pour le moins poussées.

L'imitation d'une feuille saine devrait être aussi efficace que celle d'une feuille malade. Alors pourquoi tant de détails ? Peut-être que l'efficacité de la protection réside aussi dans la diversité des apparences individuelles, afin de ne pas neutraliser les effets du camouflage. De même qu'on observe une dispersion des individus sur un même support, les variations d'apparence, tout comme le dimorphisme sexuel par exemple, sont des phénomènes qui contribuent à rendre ce

un mode de protection préventive parmi d'autres. Bien évidemment, si le danger se précise, ce comportement doit être relayé par d'autres mécanismes de défense active. À l'immobilité et l'invisibilité, peuvent s'ajouter dès lors, le geste, l'odeur, éventuellement le poison ou les poils urticants... mais ceci est une autre histoire. 🌱

### Pour en savoir plus

**Chopard L.**, 1949 - Le mimétisme. Éditions Payot, Paris, 335 p.

**Génermont J.**, 1979 - Les mécanismes de l'évolution. Éditions Dunod, Paris.

**Leroy Y.**, 1985 - Le camouflage chez les Sauterelles *Tettigonioides* (Orth.) - *Bull. SEF* - Tome 90, n°1-2, pp 1051-1070.

**Nuridsany C. & Pérennou M.**, 1996 - Microcosmos, le peuple de l'herbe. Éditions de la Martinière et aussi 1990 - Masques et simulacres, le mimétisme dans la nature. Éd. Du May.