

APTÉRISME ET BRACHYPTÉRISME CHEZ LES COLÉOPTÈRES CHRYSMÉLIDES OU LE MALHEUR DE NE PAS VOLER

par Pierre Jolivet

*Beaucoup d'insectes ont perdu totalement ou partiellement leurs ailes au cours de l'évolution.
D'autres les conservent mais faute de muscles alaires, ils sont incapables de voler.*

Parmi les Coléoptères Chrysomélides, les aptères et les brachyptères sont assez nombreux, sauf dans les sous-familles telles que les *Hispiinae* et les *Megascelinae*. On ne connaît pas non plus d'aptères chez les *Sagra* bien que ces gros insectes soient trop lourds pour bien voler. L'aptérisme n'est pas le fait des seuls Chrysomélides, il est commun ou même la règle chez les *Meloe*, certains Staphylinides, des Ténébrionides et plusieurs autres groupes. Parfois, dans une même espèce, seule une proportion d'individus est aptère, brachyptère ou microptère, c'est à dire avec des ailes raccourcies ou très fortement réduites. Les proportions peuvent atteindre un quart de macroptères et trois quart de brachyptères, comme chez *Chrysolina banksi*. La transmission de ce caractère suit généralement la loi de Mendel (brachyptérisme dominant) mais des recherches précises restent à faire pour cette espèce.

Plus vulnérables que les espèces ailées, les espèces aptères disposent généralement de divers moyens de défense pour survivre : homochromie, saignée réflexe, toxicité, ce qui leur a permis de compenser leur "handicap" et de se multiplier pendant des millions d'années.

Il y a des genres aptères chez les Chrysomélides de tous les continents et de tous les climats mais leur biologie est souvent méconnue et leur plante-hôte reste dans la plupart des cas un mystère. Si l'aptérisme et le brachyptérisme sont souvent liés aux milieux montagneux ou insulaires, aux régions soumises aux vents violents, à la vie arctique (*Chrysolina*), on rencontre aussi des genres aptères en zone tempérée steppique (*Timarcha*), subalpine (*Xenomela*, *Oreomela*, *Cystocnemis*) ou même de plaine (certaines Altises ou Galerucines n'ont pas d'ailes performantes). Enfin, les espèces



■ *Timarcha tenebricosa* en accouplement sur la garance *Rubia peregrina* (cliché R. Coutin - OPIE)

timarchoïdes (mais sans parenté réelle avec les *Timarcha*) de l'hémisphère austral sont également dépourvues d'ailes (*Iscadida*).

Comment naît l'aptérisme ou le brachyptérisme ?

On pense que chez beaucoup d'espèces, l'aptérisme est très ancien. Il est probablement apparu au cours de l'ère tertiaire, de mutations aléatoires, sélectionnées par l'évolution car elles présentaient certains avantages. La cavité sous-élytrale, par exemple, est très isolée par la soudure des élytres chez *Timarcha*, ce qui assure, en zone steppique, une protection efficace contre la température élevée et maintient une humidité constante au niveau des stigmates. La perte des ailes et la disparition

concomitante des muscles alaires permet d'une part d'accroître le volume disponible pour les œufs et donc la fécondité, et d'autre part comme chez les *Timarcha* et les divers timarchoïdes, d'organiser la ponte en un petit nombre d'éléments riches en vitellus et de grande taille. De gros œufs sont mieux adaptés pour résister au froid et un nombre plus restreint de larves diminue la compétition pour la nourriture.

Par ailleurs, l'énergie considérable qui n'est pas dépensée pour le vol en milieu froid, va être investie dans la reproduction. Ainsi, les Chrysomèles, souvent vivipares et actives à - 4° C en Sibérie, ne pourraient pas voler, même avec des ailes ! Quatre espèces de *Chrysolina* (*C. americana*, *C. hyperici*, *C. quadrigemina* et *C. aurichalcea*) volent à l'occasion, sous les climats tempérés, mais pas à moins de 40° C.

La sélection naturelle a donc conduit à favoriser les espèces aptères et brachyptères de la Sibérie septentrionale, de l'Alaska et de la terre de feu, le vol y étant inutile, voire impossible. Ces espèces ont en contrepartie une reproduction accélérée, accompagnée d'une exceptionnelle résistance au froid. Elles vivent cachées sur des plantes basses (surtout des Astéracées).

Cependant, on connaît aussi des espèces aptères et brachyptères dans des régions chaudes, généralement en altitude. En fait, beaucoup d'espèces ailées des genres *Chrysolina* et *Platyphora* ne volent pas parce qu'elles ont perdu leurs muscles alaires et on retrouve des cas de viviparité chez certaines espèces du genre *Platyphora* en région chaude. La perte des ailes étant due à une mutation, on peut penser que ces aptères réels ou potentiels ont évolué de cette façon afin, encore une fois, de consacrer toute l'énergie disponible à la reproduction, la viviparité constituant un moyen efficace pour échapper aux parasitoïdes oophages nombreux en milieu tropical.



D'autres hypothèses ont été avancées. Peyerhimhoff avait cru, autrefois, que certaines "races" ou biotypes d'altises du genre *Longitarsus* étaient inféodées à certaines plantes et que leur aptérisme était lié à cette spécialisation. Des spécialistes actuels, Shute et Doguet, mettent en doute cette interprétation.

Les conséquences directes de la perte des ailes aboutissent à un phénomène que l'on a qualifié de "timarchisation", où beaucoup d'éléments, comme le raccourcissement du métasternum, sont étroitement liés.

L'aptérisme strict

Beaucoup de timarchoïdes de l'hémisphère austral sont aptères. Les espèces concernées allouent préférentiellement leur énergie à la production de gros œufs, comportement plus favorable au développement embryonnaire et au succès des éclosions. *Brachyhelops* au Chili (Brendell, Daccordi et Shute 1993), *Iscaidida*, *Algoala* et tout un cortège d'*Entomoscelina* en Afrique du sud, des espèces australiennes, étudiées par Daccordi, semblent dans ce cas. *Allocharis*, un *Phyllocharina* des montagnes de Nouvelle-Zélande où il s'alimente de Véroniques, est microptère. En zones tempérée et méditerranéenne, de nombreux Chrysomélides (*Cyrtonus*, *Cyrtonastes*, *Timarcha*) sont aptères. Leur vie cachée et semi-nocturne (*Cyrtonus* et *Cyrtonastes*) ou active, diurne

ou nocturne, sur plantes basses (*Timarcha*), ne constitue pas un obstacle à la dissémination de l'espèce en milieu naturel.

On peut retenir trois exemples : le genre *Elytrosphaera* pour la faune tropicale, le genre *Iscaidida* pour la faune australe et le genre *Timarcha* pour la faune européenne, méditerranéenne et nord pacifique.

1 - *Elytrosphaera* est un genre composite d'origine andine. Sa filiation le rallie au genre *Leptinotarsa*, très proche du classique doryphore. Le doryphore (*Leptinotarsa decemlineata*) est un insecte de plaine. Il est parfaitement ailé et vit sur les Solanacées. Les *Elytromena*, un sous-genre du précédent, quant à eux, vivent sur les hauts plateaux mexicains et colombiens. Les *Elytrosphaera*, hormis une espèce que l'on trouve dans les montagnes boliviennes, vivent sur les hauts plateaux brésiliens. Ces espèces sont toutes des formes d'altitudes moyennes à très élevées (800 à 4200m) et qui se sont sans doute séparées du rameau leptinotarsien au début de l'ère tertiaire et ont perdu la faculté de voler. Elles vivent sur des Astéracées du genre *Adenostemma* dans ce qu'il reste de la forêt atlantique brésilienne. Ces espèces pondent de nombreux petits œufs sur leur plante-hôte et refusent toute autre nourriture. La plante disparaît quand les arbres sont coupés et la régression permanente de la forêt atlantique brésilienne provoque sa raréfaction.

- En haut : *Timarcha intricata* sur feuille de *Rubus parviflorus* (Rosacée) en Oregon (E.U.)
- En bas : Accouplement de *Elytrosphaera xanthopyga* sur feuille d'*Adenostemma brasilianum* en forêt primaire brésilienne (clichés P. Jolivet)

2 - *Iscadida* est un genre comprenant environ 12 espèces qui se répartissent dans les zones humides de l'Afrique du sud, des montagnes du Zimbabwe méridional aux plaines du Cap. Il est encore relativement abondant dans le Transvaal.

Iscadida ressemble extraordinairement à un *Timarcha* mais il n'en a ni les mœurs ni la phylogénie. La larve est différente et la femelle projette au sol de petits œufs ronds à partir d'un perchoir sur la plante-hôte. Ces œufs donnent rapidement une larve qui passe l'automne sur les feuilles et se nymphose au début de l'hiver (juillet).

Les *Iscadida* possèdent une cavité subélytrale bien développée mais non parfaitement soudée bien que les élytres se joignent parfaitement. Ces insectes vivent généralement sur des petits buissons de *Rhoicissus*, une vigne sauvage, soit sur des hauts plateaux (1200m), soit en montagne (*I. chirinda*).

3 - Les *Timarcha* de la faune européenne, nord africaine et nord pacifique sont actuellement en danger, tout autant que les *Elytrosphaera* néotropicaux. Ils survivent péniblement en Oregon et dans les états voisins sur *Rubus* et *Fragaria* dans les parcs nationaux. Partout ailleurs, ils ont été décimés par les herbicides, les insecticides, les constructions et les coupes forestières.

En Europe et sur les côtes marocaines et tunisiennes, ce n'est guère plus brillant. Les *Timarcha* ont pratiquement été éliminés de Djerba où les pelouses bien arrosées des

hôtels ont remplacé les terrains côtiers où ils vivaient. En Afrique, seules certaines espèces bien définies peuvent espérer survivre, dans l'Atlas, les zones steppiques peu habitées du nord-est marocain et quelques endroits privilégiés.

Les pistes de ski, dans les Pyrénées, éliminent progressivement les biotopes favorables à certaines espèces dont l'endémisme est fortement marqué. En Normandie, la seule espèce encore abondante est *T. normanna* que l'on trouve sur les côtes de la manche, mais les golfs, les hôtels et les résidences secondaires qui mitent de plus en plus le paysage contribuent à la diminution de ses populations. Un phénomène similaire est observable en Floride où les très rares stations à *Chrysolina* sont éliminées, une par une, lorsque leur biotope est divisé en lotissements constructibles. Quant aux *Timarcha* européens et africains, ils vivent sur des *Galium* et des *Plantago* et ce ne sont pas ces plantes qui sont menacées mais l'espace vital.

Doit-on parler de récession de l'aptérisme ?

L'aptérisme et le brachyptérisme semblent donc représenter un avantage physiologique indéniable pour certaines espèces des milieux naturels. Ces Coléoptères n'ont que deux ennemis : les parasitoïdes et l'anthropisation excessive de leur biotope.

L'aptérisme n'est plus un avantage au vingtième siècle : la modification trop brutale des milieux conduit à la disparition précipitée des espèces peu mobiles qui les peuplent. Outre les espaces protégés, les terrains exploités en dépit du bon sens ne permettront jamais un redressement des populations. Il est déjà trop tard pour que les jachères se recolonisent et que les haies et les bords des chemins soient à nouveau peuplés de *Timarcha*.

Pour en savoir plus

- ◆ **Crowson**, 1981 - Biology of Coleoptera - Academic Press.
- ◆ **Jolivet P.**, 1957-1959 - Recherches sur l'aile des *Chrysomeloidea* - Bruxelles.
- ◆ **Paulian R.**, 1988 - Biologie des Coléoptères - Lechevallier, Paris.
- ◆ **Shute**, 1980 - Systematic entomology - 5 : p 437.

L'auteur

Pierre Jolivet, qui a déjà écrit dans notre revue, est un des meilleurs spécialistes mondiaux des Coléoptères Chrysomélidés. Passionné par l'entomologie, il a consacré plusieurs ouvrages aux insectes.