



Des scarabées et des hommes : écologie et stratégies évolutives des Scarabéides coprophages

par Yves Cambefort

Il est maintenant admis que l'espèce humaine est apparue dans les savanes, milieux aux conditions écologiques très particulières... Or, sans les grands mammifères, pas de savane... et sans les bousiers, pas de grands mammifères... De là à considérer que les bousiers sont à l'origine de l'humanité, il n'y a qu'un pas...

Les Scarabéides coprophages sont mieux connus depuis les observations de J.H. Fabre et l'on commence même à avoir, notamment grâce aux travaux de G. E. Ricou (1989), clairement conscience de l'importance de leur rôle comme agents fertilisants des prairies. Nous allons tenter de vous les présenter ici sous un angle moins "appliqué" mais tout aussi important pour l'espèce humaine.

Le scarabée en Egypte

Une minuscule boîte en albâtre datant de la première dynastie égyptienne, il y a près de 5000 ans, représente un *Scarabaeus sacer* avec suffisamment d'exactitude pour qu'on le reconnaisse à coup sûr. Il s'agit là d'une des plus anciennes représentations déterminables d'un insecte. Les Egyptiens identifiaient la boulette du scarabée au soleil qui disparaît tous les soirs dans le sol avant de réapparaître le matin suivant ; de sorte que l'insecte lui-même était pour eux un symbole de renaissance. Chacun désirait s'identifier au soleil pour renaître comme lui, et l'on pensait que le scarabée, ou son image, pouvait aider à vaincre la mort.

Notre époque est plus désabusée, et son regard plus scientifique. Mais ce que nous voyons a l'avantage d'être réel, et donc, sans doute, plus intéressant.



Couple de Scarabée roulant leur pilule en Ethiopie. (Cliché Y. Cambefort).



Figuration du Scarabée Sacré d'Egypte dans la Vallée des Rois. (Cliché Yveline Kaskici).

Pourquoi rouler des boules ?

Pour répondre à cette question, transportons-nous dans une savane africaine, et observons une bouse de buffle ou d'éléphant. En période favorable, à la saison des pluies,

un tel excrément est assailli par une véritable foule de bousiers de tailles très variées, allant de 2 à 70 mm de long ; on a pu

compter jusqu'à 10 000 individus par kilo de bouse, appartenant à une centaine d'espèces.

A la période de l'année où l'activité du groupe est maximale, une intense compétition règne pour s'assurer une portion de la précieuse ressource alimentaire. Or, pour protéger cette portion, la façon la plus simple est de l'enfouir dans le sol, sur place. et la majorité des espèces, des plus grandes aux plus petites, utilisent cette stratégie.

Il en résulte une deuxième compétition, non plus cette fois pour la ressource alimentaire, mais pour la place disponible dans le sol sous-jacent. Chez ces coprophages, que l'on appelle aussi fouisseurs ou "paracoprides", l'existence de ces deux compétitions a induit l'évolution d'un certain nombre de mécanismes de protection, par marquage de la portion d'excrément isolée ainsi que du terrier. Ces divers marquages se font très probablement par des phéromones, mais on ne connaît pas encore ces phénomènes dans le détail.

Un deuxième groupe de coprophages a développé une autre stratégie, permettant d'éviter complètement la compétition pour l'espace. On les appelle rouleurs ou "télécoprides". Arrivés à l'amas stercoral, ils fabriquent une boule ou pilule, aussi vite que possible, et l'emmènent avec eux en la faisant rouler.

Après avoir parcouru quelques dizaines de mètres, ils enfouissent leur boule. Mais, comme leurs pattes sont plus longues et moins robustes que celles des fouisseurs, ils ne peuvent pas creuser très profondément, et encore, seulement dans des sols meubles.

Des résidents officiels et... des "squatters"

En fait, la compétition n'est pas toujours aussi intense que celle qui vient d'être décrite.

Ainsi, dans nos régions, ou même dans les régions tropicales en dehors de la période d'activité maximale, les bouses disponibles ne sont pas toutes enfouies sur place par les fousseurs, ni emportées sous forme de boulettes par les rouleurs. Pourtant, ces bouses ne sont pas perdues : à l'intérieur, on trouve de nombreux bousiers, le plus souvent petits ou très petits, qui constituent la troisième catégorie connue. Comme ils "résident" dans les bouses en permanence, on les appelle parfois les résidents ou encore "endocoprides". Par opposition aux deux catégories des rouleurs et des fousseurs, les résidents n'isolent pas pour leur usage exclusif une portion de la masse stercorale : ils vivent librement dans cette dernière, qui fournit nourriture et abri aux adultes et à leurs larves.

Enfin, une dernière catégorie, peu représentée dans nos pays, comprend essentiellement des espèces tropicales très spécialisées. Elle regroupe les bousiers qui se développent dans les réserves accumulées par les rouleurs ou par les fousseurs. Ce sont les cleptoparasites ou "cleptocoprides".

Compétitions et nombre d'espèces

Ces quatre catégories de bousiers permettent la coexistence de nombreuses espèces utilisant une ressource unique. En France, il y a, selon Paulian & Baraud (1982) et Lumaret (1990), environ 150 espèces mais il est rare de trouver des individus de plus d'une dizaine d'espèces dans le même excrément et au même moment. En revanche, en Afrique tropicale, on pourra en trouver jusqu'à 100, ou même plus. Cette richesse spécifique des tropiques a toujours étonné les naturalistes qui ont avancé plusieurs hypothèses pour l'expliquer. Mes recherches en Côte d'Ivoire, ajoutées à celles des collègues travaillant en Europe, permettent de proposer une explication simple que l'on peut résumer par le mot "compétition", déjà plusieurs fois employé dans cet article. En effet, un des principes de base de la théorie écologique est que les êtres vivants sont en compétition les uns avec les autres. La survie des plus aptes constitue ce que Darwin a appelé la "sélection naturelle", ce qui montre en passant combien l'écologie est en rapport étroit avec l'évolution.

IMPORTANCE DES DEUX MODALITES DE COMPETITIONS SUIVANT LES REGIONS ET LEUR INFLUENCE SUR LE NOMBRE D'ESPECES

| | Régions tempérées | Région tropicales |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Condition du milieu niche | Instables | Stables |
| Niches écologiques | Larges | Etroites |
| Compétition intra-spécifique | Faible | Forte |
| Compétition inter-spécifique | Forte | Faible |
| Nombre d'espèces | Réduit | Elevé |

Mais la compétition présente deux modalités : elle peut se produire entre individus de la même espèce, c'est ce que l'on appelle la compétition intra-spécifique ; ou bien entre individus d'espèces différentes, et c'est alors la compétition inter-spécifique.

Il semble que les conditions écologiques instables de nos régions font que les bousiers qui y vivent sont relativement peu spécialisés, ou, en termes écologiques, ont une "niche" plus grande : d'où une compétition intra-spécifique réduite. Mais cette niche recouvre, sur une partie importante de son volume, les niches d'autres espèces : d'où une compétition inter-spécifique relativement importante.

A l'inverse de ce qui se passe chez nous, les conditions écologiques plus stables des régions tropicales ont permis aux espèces qui y vivent de se spécialiser bien plus étroitement. Du fait de l'étroite délimitation de leur niche écologique, les interactions négatives entre individus de la même espèce sont considérables : d'où une compétition intra-spécifique relativement forte. C'est pourquoi les espèces seraient plus nombreuses dans les régions tropicales (Tableau). Corrélativement, il semble que l'efficacité d'un plus grand nombre d'espèces soit supérieure, et que l'enfouissement d'excrément soit plus important sous les tropiques que dans nos régions.

Sans bousiers, pas d'êtres humains ?

Il est maintenant bien connu que les bousiers sont très utiles dans la fertilisation des prairies pâturées. Mais leur importance pour l'espèce humaine a peut-être été infiniment plus grande...

En effet, on pense que les vastes étendues de savanes qui caractérisent notamment l'Afrique sont dues au moins pour une part à l'action des grands mammifères, du type de l'éléphant, qui ont bel et bien défriché les forêts. Or la production herbagère des savanes africaines, indispensable au maintien des grands mammifères herbivores, nécessite la présence des bousiers. Il existe ainsi

un équilibre permanent : "mammifères > bousiers > herbes > mammifères > ..." qui serait rompu en l'absence de l'un de ses éléments.

Si donc, l'origine des savanes africaines est due pour une part aux grands mammifères, leur maintien est probablement lié à la présence des bousiers, et à l'efficacité de leurs nombreuses espèces dans l'activité d'enfouissement des excréments. Et ceci n'a pas qu'un intérêt anecdotique. Il est maintenant démontré que l'espèce humaine est apparue dans la savane africaine, et que ce sont les conditions biologiques régnant dans ce milieu qui ont, d'une façon ou d'une autre, entraîné le développement des caractères proprement humains. Or, s'il n'y avait pas eu de bousiers en Afrique, il n'y aurait probablement pas eu de savanes, ou celles-ci auraient été différentes. Dans ce cas, l'espèce humaine aurait-elle pu se différencier ?

Comme on le voit, par delà les millénaires et les motivations différentes, nous rejoignons les Egyptiens : oui, l'humble scarabée qui vit dans le crottin est bien digne de notre respect ! ■

Pour en savoir plus...

- Cambefort (Yves) - 1984 - Etude écologique des Coléoptères *Scarabaeidae* de Côte-d'Ivoire. Laboratoire de Zoologie, Ecole Normale Supérieure, Paris.
- Lumaret (Jean-Pierre) - 1980 - Les bousiers. Balland, Paris.
- Lumaret (Jean-Pierre) - 1990 - Atlas des Coléoptères Scarabéides Laparosticti de France. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- Paulian (Renaud) et Baraud (Jacques) - 1982 - Faune des Coléoptères de France. II : *Lucanoidea* et *Scarabaeoidea*. Lechevalier, Paris.
- Ricou (Gisèle-Edmée) - 1989 - Des insectes, agents fertilisants des prairies. INSECTES, Un autre monde parmi nous, n° 74.

L'auteur

Yves Cambefort, chargé de Recherche au CNRS et au Laboratoire d'Entomologie du Muséum National d'Histoire Naturelle, travaille sur la systématique et l'écologie des Coléoptères scarabéides, ainsi que sur leur signification symbolique.