

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES
DE BELGIQUE

—
MÉMOIRES
—

MÉMOIRE N° 165

KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT
VOOR NATUURWETENSCHAPPEN

—
VERHANDELINGEN
—

VERHANDELING N° 165



ÉCOLOGIE ET BIOCÉNOTIQUE
DE QUELQUES PEUPLEMENTS D'ARTHROPODES
ÉDAPHIQUES

PAR

Philippe LEBRUN

DOCTEUR EN SCIENCES,

LABORATOIRE D'ÉCOLOGIE ANIMALE DE L'UNIVERSITÉ DE LOUVAIN.



BRUXELLES

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE
RUE VAUTIER 31

—
1971

Distribué le 31 juillet 1971.

BRUSSEL

KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT VOOR NATUURWETENSCHAPPEN
VAUTIERSTRAAT 31

—
1971

Uitgedeeld de 31^{ste} juli 1971.

INTRODUCTION

Bien que consacré à l'écologie des Arthropodes du sol, ce travail s'intéresse plus particulièrement au groupe des Acariens Oribates. Ceux qui liront ce Mémoire seront certainement frappés par son évidente dualité. Aux yeux de l'écologiste, les Oribates ne constituent qu'un matériel, un outil pour l'approche des phénomènes biologiques; pour le zoologue, ils représentent un but et, pourquoi pas, une passion.

Aussi, avant de définir les intentions abordées par nos recherches, nous poserons ici une série de questions destinées à cerner le sens et le contexte de cet ouvrage. Que sont les Oribates, quel est l'intérêt de leur étude et pourquoi constituent-ils un matériel de choix dans l'approche des phénomènes écologiques ? On s'interrogera également sur l'objet de l'écologie et de la biocénologie afin d'en montrer les trois aspects tels qu'ils sont constamment illustrés dans ce Mémoire : la description, la comparaison et la compréhension. Enfin, nous chercherons à montrer que le milieu édaphique représente un cadre excessivement riche à la fois sur le plan zoologique et sur le plan écologique, et peut encore éclairer de nombreux problèmes touchant aux conditions d'existence des êtres vivants.

Pour l'écologiste comme pour le zoologue, cependant, et ce fut une de nos premières préoccupations, le problème initial reste celui de l'identification des animaux.

On nous a déjà reproché de ne pas décrire nous-même les espèces nouvelles trouvées à l'occasion du présent travail et dans d'autres circonstances. Ce n'est certes pas par manque de matériel. Les quelques investigations réalisées dans des sites « méridionaux » de Haute-Belgique ont montré la présence de nombreuses espèces non décrites appartenant aux genres *Passalozetes*, *Nellacarus* et *Scheloribates*. L'actuel travail se poursuivant dans une région dont la faune, apparentée à celle d'Allemagne, est bien connue cependant, a révélé plusieurs espèces nouvelles parmi les genres *Liochthonius*, *Suctobelba*, *Oppia*, *Eupelops*, etc.

Mais, plutôt que de réaliser de mauvaises descriptions, il vaut mieux ne pas en faire. La taxonomie a évolué; aujourd'hui elle exige un apprentissage long et une formation sérieuse.

Les Oribates sont cosmopolites et semblent adaptés à tous les biotopes terrestres. Seuls quelques genres occupent les eaux douces tandis que d'autres vivent dans les zones littorales. Ce sont les seuls invertébrés à vie libre que l'on ait trouvés au-delà du 85° parallèle Sud, s'alimentant et se reproduisant à des températures inférieures à -10°C (voir DALENIUS et WILSON, 1958; WALLWORK, 1965; DALENIUS, 1965).

De telles adaptations se doublent d'une étonnante spécialisation dans le choix du biotope. On trouve certains Oribates uniquement dans les habitations (GRANDJEAN, 1962) ou sur les racines aériennes d'orchidées (DENMARK et WOODRING, 1965); certains sont exclusifs au domaine cavernicole [WILLMANN, 1935; KUNST (1962); LEBRUN, 1967], d'autres encore se cantonnent aux zones battues par les marées (GRANDJEAN, 1935b; SCHUSTER, 1966). Enfin, nec plus ultra de l'originalité, les cavités sécrétrices des élytres de Curculionides de Nouvelle-Guinée sont habitées par des espèces particulières appartenant à une famille et des genres nouveaux (GRESSIT et al., 1966).

A l'examen de semblables adaptations et spécialisations, il découle que l'étude des Oribates ne peut ignorer les aspects écologiques de leur biologie. Des arguments développés par CASSAGNAU et ROUQUET (1962) sur la prééminence des Collemboles comme indices écologiques, nous retiendrons les deux premiers valables pour les Oribates. Ils sont avec les Collemboles les plus nombreux des Arthropodes du sol et se reproduisent presque tout le temps au cours de l'année dès que les conditions microclimatiques deviennent favorables. Pour certains Oribates primitifs on peut avancer également que leur respiration cutanée les rend étroitement dépendants des fluctuations microclimatiques et tout particulièrement des variations d'humidité. Ils doivent être excessivement sensibilisés à toutes variations des conditions de milieu, sinon comment expliquer l'étonnante prolifération de leurs organes sensoriels (solénidions, acanthoïdes, famulus, sensillus, eupathidies, etc.; GRANDJEAN, 1935c et 1961; HUGHES, 1959), dont la fonction précise n'est pas encore connue. D'une certaine manière, s'il nous était permis de caricaturer l'Oribate type, nous dirions que c'est une carapace hérissée d'appareils sensoriels de natures diverses.

L'écologie est certainement la branche des sciences biologiques qui fait le plus appel aux autres disciplines. Elle englobe aussi bien les connaissances issues des domaines morphologiques ou physiologiques que de la taxonomie et de la génétique. Mais, plus encore, le caractère fondamental de l'écologie est qu'elle s'attache à des groupes d'organismes, jamais à des individus. Si donc le physiologiste cherche à dégager des effets particuliers, élémentaires du fonctionnement et du comportement de l'organisme, l'écologiste doit tendre à mettre en évidence les propriétés globales et doit considérer la biologie d'ensembles d'organismes. Ceci suggère la complexité de l'écologie, son aspect synthétique : « milieu — êtres vivants » sont les éléments d'une organisation indivisible. L'écologie sera donc : « l'étude du complexe milieu — êtres vivants considéré comme indissociable. Pour ce faire, elle procède à l'analyse des divers facteurs du milieu, dégage leur action réciproque en vue de synthétiser leurs effets sur les organismes vivants. Elle analyse les réponses de ces derniers, telles qu'elles se passent dans la nature en vue de rechercher leur réaction globale »... « c'est ainsi qu'apparaît le caractère éminemment synthétique de l'écologie, qui dans le cadre des sciences biologiques ambitionne de remonter des effets vers les causes » (J. LEBRUN, 1955).

Si, à l'origine, pas tellement lointaine, par « milieu » des organismes on sous-entendait surtout le milieu physique (l'aspect mésologique), la conception actuelle est bien plus large et plus réaliste. Le milieu d'un groupe d'organismes est non seulement le milieu abiotique mais encore le milieu biotique, c'est-à-dire les autres organismes du groupe et l'interaction de tous les autres êtres vivants qui agissent par modification du milieu, de manière directe ou indirecte. C'est l'essence même de la biocénologie qui envisage en un premier temps la synthèse des influences régissant les groupes d'êtres vivants, en un second temps l'organisation de la biocénose à la fois sur le plan structurel et sur le plan fonctionnel, au niveau du cycle de la matière et de l'énergie (BERTHET, 1964a; PHILLIPSON, 1966). Ces diverses optiques procèdent dans une séquence rigoureusement logique : « Le but de la Biocénologie est la description puis la comparaison des biocénoses et enfin la recherche de leur causalité » (DEBAUCHE, 1958).

L'écologie, car la biocénologie n'en est qu'une étape plus synthétique, peut-elle aussi s'illustrer sur trois fronts : l'écologie descriptive (la connaissance), l'écologie comparative (la synthèse) et l'écologie explicative (la compréhension). La connaissance elle-même comprend deux aspects. Le premier accumule des faits d'observation, c'est la description anarchique où l'on se trouve bientôt noyé dans une abondante information dont la synthèse devient irréalisable. Le second suit une démarche de l'esprit, parcourt un chemin d'idées, qui l'amène inéluctablement aux niveaux supérieurs, ceux de la synthèse et de la compréhension. C'est peut-être la partie la plus délicate de l'écologie et la plus difficile, car en soi elle est illimitée

mais doit se limiter si l'on veut que l'écologie progresse. Souvent critiquée, taxée de se perdre dans les détails sans s'attacher aux problèmes dits fondamentaux, accusée d'inutilité, c'est pourtant le niveau de base de l'écologie, le stade artisanal, puisque, justement, sans connaître on ne peut comparer, sans connaître on ne peut comprendre.

Le milieu édaphique est l'un des plus riches de la biosphère tant sur le plan de la concentration des organismes que sur le plan de leur variété. Sous cet angle double, quelques groupes ont proliféré dans le sol de manière assez spectaculaire; ce sont les bactéries, les champignons, les Nématodes, les Oligochètes (Enchytraeïdes et Lombricides), les Insectes et les Acariens. Ces animaux forment de nombreuses populations très denses et qui remplissent une fonction essentielle dans la formation (pédogenèse), l'équilibre et l'enrichissement organique des sols. Le précurseur en la matière fut certainement DARWIN (1881), qui attira l'attention sur le rôle des vers dans la formation des sols. Alors qu'au début de la pédologie on considérait l'enrichissement humique comme le résultat des seuls facteurs physico-chimiques, puis de l'action combinée de ces facteurs et des micro-organismes, c'est récemment que l'on a admis l'action des animaux dans la fragmentation mécanique des matériaux organiques et plus récemment encore leur influence dans les processus physico-chimiques de l'humification : « Le sol n'influence pas seulement la vie des plantes et le développement des organismes terricoles, mais il est également, dans une très grande mesure, le produit de leur activité » (FRANZ, 1951).

L'intérêt de l'étude de la pédofaune est donc multiple; diagnose et dynamique des sols, biogéographie et écophylogénèse (GHILAROV, 1958a, 1964), et surtout fondements de l'écologie et de la biocénétique sont parmi les points culminants de la pédozoologie.

Le but de notre travail peut se définir en fonction des questions évoquées ci-dessus. Parmi les grands problèmes suscités par l'étude de la faune du sol (et surtout les Oribates) nous avons choisi ceux qui semblaient les plus démonstratifs pour illustrer les influences agissant sur la faune. L'influence du milieu s'exerce non seulement sur l'individu, mais également sur ces réelles entités écologiques que sont la population et la communauté. Selon le niveau investigué, les problèmes soulevés seront différents, mais l'intention restera la même, à savoir déterminer l'influence des conditions de vie, comparer les divers effets qui en résultent et comprendre leurs mécanismes d'action. C'est ainsi que le présent travail se veut d'une part la mise au point de connaissances et de principes, d'autre part une recherche axée sur l'écologie et la biologie des Acariens Oribates en particulier.

Si la première partie de la dissertation s'attache à définir les conditions d'existence de la faune et ses grands traits physiologiques, la suite de l'exposé se situe, quant à elle, sur deux plans distincts mais intimement liés. La deuxième partie, en effet, concerne les populations et leurs propriétés fondamentales, tandis que la dernière partie envisage les peuplements animaux sur un plan plus synthétique; c'est l'étude des communautés qui, comme on le verra, représentent bien plus qu'un ensemble de populations indépendantes, puisqu'elles manifestent des réactions autonomes aux conditions de vie de l'habitat.

Ce Mémoire a été réalisé à l'Université de Louvain dans le Laboratoire d'Ecologie animale que dirige le Prof^r H. R. DEBAUCHE. Depuis huit ans que je travaille sous sa direction, j'ai pu apprécier sa constante attention, ses remarques et critiques pertinentes, ses judicieux conseils et ses encouragements. Le Prof^r P. BERTHET n'a ménagé ni temps ni efforts pour m'apporter son amical et combien précieux concours. Le D^r G. GÉRARD m'a prodigué l'inlassable secours de sa compétence; nos amicales discussions, pour longues, n'ont jamais été inutiles. Le Prof^r H. KOCH a mis aimablement son appareillage à ma disposition tandis que le Prof^r J. MEINGUET m'a permis l'accès au Centre de calcul qu'il dirige. Je lui associe M. P. DUHOUX, qui s'est chargé de la programmation de mes calculs. Les Prof^{rs} J. LEBRUN, R. GERMAIN et J. DE SLOOVER, et feu le D^r T. MARYNEN ont participé à l'élaboration de certaines parties de ce

Mémoire grâce à leurs conseils et suggestions. Les Laboratoires du Service pédologique de Belgique (directeur M. D. STENUIT) se sont chargés de certaines analyses. M. G. GAROT a assumé une part importante de l'illustration grâce à ses remarquables photographies de la mésofaune. La collaboration technique de M^{me} M. HENRY, qui a dactylographié le manuscrit avec compétence, et celle de M. E. JAL, qui a réalisé avec sa maîtrise habituelle les nombreux graphiques et diagrammes, m'ont été très précieuses. Pendant trois ans j'ai bénéficié de la bourse de spécialisation de l'Institut pour l'Encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (I.R.S.I.A.), sans laquelle je n'aurais pu entreprendre ce travail. Je remercie de tout cœur ceux et celles qui ont participé à l'élaboration de cette dissertation. Enfin, « last but not least », je dédie en toute affection ce Mémoire à ma femme, dont l'aide efficace et constante est inestimable.
