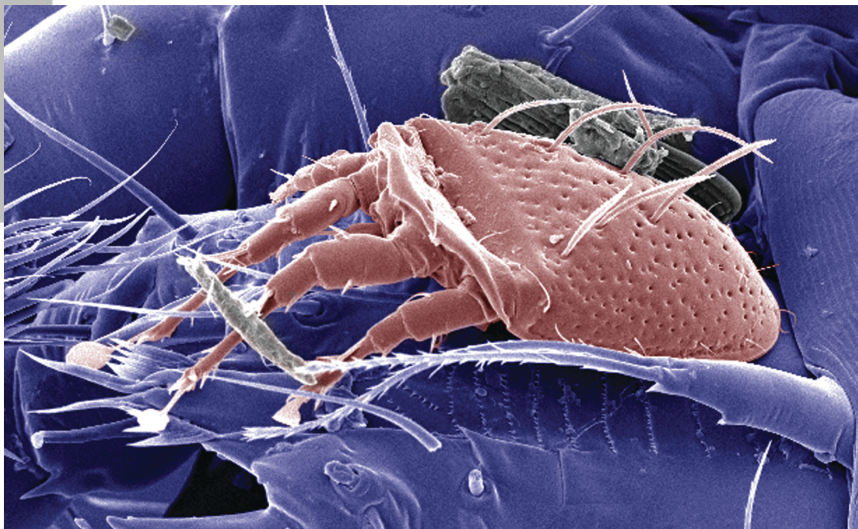


Abc Taxa

# Bréviaire de taxonomie des acariens

H.M. André and J.K. N'Dri



Volume 13 (2012)

# Abc Taxa

la Série de Manuels  
Dédiés aux Renforcements  
des Capacités en Taxonomie  
et en Gestion des Collections

Avec le soutien de  
**LA COOPÉRATION  
BELGE AU DÉVELOPPEMENT** 

## Editeurs

### **Yves Samyn - Zoologie (non africaine)**

Point focal belge pour l'Initiative Taxonomique Mondiale  
Institut royal des Sciences naturelles de Belgique  
Rue Vautier 29, B-1000 Bruxelles, Belgique  
yves.samyn@sciencesnaturelles.be

### **Didier VandenSpiegel - Zoologie (africaine)**

Département de Zoologie africaine  
Musée royal de l'Afrique centrale  
Chaussée de Louvain 13, B-3080 Tervuren, Belgique  
dvdspiegel@africamuseum.be

### **Jérôme Degreef - Botany**

Point focal belge pour la Stratégie Globale sur la Conservation des Plantes  
Jardin botanique national de Belgique  
Domaine de Bouchout, B-1860 Meise, Belgique  
jerome.degreef@br.fgov.be

## Instructions aux auteurs

<http://www.abctaxa.be>

ISSN 1784-1283 (hard copy) / ISSN 1784-1291 (on-line pdf)  
ISBN 9789073242203 (hard copy) / ISBN 9789073242210 (on-line pdf) / NUR 910  
D/2012/0339/5

# Bréviaire de taxonomie des acariens



par

**Henri M. André**

Invertébrés non-Insectes,  
Musée royal de l'Afrique centrale,  
Belgique,  
Courriel : [hmandre@bluewin.ch](mailto:hmandre@bluewin.ch)

**Julien K. N'Dri**

UFR des Sciences de la nature  
Université d'Abobo-Adjamé  
Côte d'Ivoire  
Courriel : [ndri\\_jk@yahoo.fr](mailto:ndri_jk@yahoo.fr)

En couverture : micrographie d'un hypope d'Histiomatidae, probablement un *Rhopalanoetus*, fixé sur un gamaside, lui-même phorétique sur un myriapode africain.

En frontispice : photographie d'un Quadropiidae, un *Quadroppia*, de la grotte de Han, Belgique (barre d'échelle : 100  $\mu\text{m}$ ).



## Editorial preface

In 1992, the Convention on Biological Diversity (CBD) put conservation, sustainable use and fair and equitable sharing of the benefits that arise out of the exploitation of biodiversity firmly on national and international agendas. Governments of the world became aware and were obliged to take action regarding the safeguarding of their biodiversity. It took little time before it was realized that none of the three objectives of the CBD were going to be met without a firm understanding about what organisms live where, in what abundance, and with what dynamics. The biological science that delivers this type of knowledge is called taxonomy.

Taxonomists explore, sample, identify, name and, according to the theory of evolution, classify all organisms that populate or have populated our planet. Taxonomists consider all available biological, geographical and geological information in this scientific process. Taxonomy is well advanced in well-studied groups such as mammals and vascular plants, or other groups that attract the attention of the vast public such as birds and butterflies. Other taxa, the majority, fare less well, even if they have considerable to crucial importance for human development. Three examples can illustrate this.

Nematodes (roundworms) are, with an estimated 1 million species (of which we know a mere 30,000), a very species-rich group. Nematodes contribute to ecosystem functioning by resource transfer through the food web; predation on other species such as cutworms, nutrient mineralization, and the distribution of bacterial and fungal propagules to other resources. Nematodes can also cause considerable damage to crops and livestock by infecting them and rendering them less productive, infertile, yes at times even inedible. Nematodes are also responsible for such dreaded tropical human diseases as ascariasis. Therefore, development-wise, it is evident that we need to know what nematodes exist, where they live and how we can control them when needed. In short we need nematode taxonomists.

In natural, as well as in agricultural ecosystems apids (bees) are among the most important of pollinators. In some 90 % of flowering plants, including many crops, pollination is required for fruit and seed production. To understand pollination biology and pollinator management and conservation it is crucial to correctly identify the plant and its pollinator(s). It is taxonomists who deliver this scientific service to society. Given the current worldwide decline of pollinators and the effect this has on biodiversity and agricultural productivity, taxonomic know-how and knowledge must urgently be installed to allow meaningful protection of pollinators. This is especially the case for developing countries where society depends more directly on ecosystem services. The CBD has realized this and has through the *International Pollinator Initiative* formulated an answer. Taxonomy constitutes an important component of this initiative

Even though grossly underappreciated, Porifera (sponges) are crucial for the health, functioning and economics of marine ecosystems. Sponges filter massive

amounts of water of extremely tiny organisms like bacteria and so transfer the nutrients in the water to benthic communities. On coral reefs, some sponges act as important bioeroders that enlarge the number of niches, making the reef more biodiverse and so more resilient to future negative impacts; others bind loose coral rubble to stable matter enhancing shore protection from sea level rise. Sponges (just as many other organisms) also supply direct benefits to human society because they are known to be important producers of pharmaceutically active metabolites, including against cancer, inflammation and infection. Despite their huge economic and ecological importance we still lack reliable identifications of sponges from regions such as the Indian subcontinent, tropical West Africa and South East Asia. An increase of sponge taxonomists is thus urgently needed.

In conclusion, taxonomy might have started in the halcyon days of curiosity-driven research today this is not longer the case. Nowadays, taxonomy fulfills an important societal role by delivering the scientific data that allow targeted and meaningful conservation of biodiversity. We wish the reader an interesting journey into the taxonomy of the economically and ecologically important Acaria.

Yves Samyn, Didier VandenSpiegel, Jérôme Degreef  
Tervuren, November 2012

## Préface

S'il est un monde où la moindre découverte suscite l'émerveillement, s'il est une surprenante constellation de structures, d'organes, voire de fonctions originales, s'il est un domaine de la science dépassant la plus folle imagination... alors, il n'y a pas de doutes, il s'agit bien de l'univers des acariens.

Longtemps considéré, à la suite de Blaise Pascal, jusqu'au 17<sup>e</sup> siècle, comme étant l'animal le plus minuscule de la planète, le ciron (tel était le nom de l'acarien du fromage — *Acarus siro* —) n'en était pas moins déjà doté à l'époque d'une étonnante complexité à l'image de tout l'ensemble dont il est l'un des plus célèbres représentants. Pourvu d'une extrême petitesse d'articulations, de jointures, de veines, d'humeurs... comme le décrivait l'illustre savant et philosophe, cet animalcule dépassait l'entendement, engendrait la stupéfaction si pas une admiration sans bornes... Et si de nos jours on parle plus volontiers de tendons, de tænidies, de cérotégument, d'hémolymphe... il n'en demeure pas moins que les acariens, pour discrets qu'ils soient, constituent un puits de mystères et d'inconnues. Il y en aurait donc plus d'un million d'espèces, qui l'eût cru ? Le grand public, souvent réducteur, ne l'imagine guère, réduisant cet énorme cortège, maladie de Lyme et allergies respiratoires aidant, aux sales bêtes que sont la « tique des bois » et « l'acarien des poussières ». Et même un public averti ne réalise pas pleinement que ce million représente autant d'essais et erreurs, autant d'artifices adaptatifs, autant de morphologies inédites, autant de trouvailles évolutives...

Mais cette source de surprises est largement méconnue et ignorée. En cause, notamment, la petite taille des acariens et, comme le soulignent judicieusement les auteurs du présent ouvrage, cette petitesse chère à Pascal rend leur observation difficile et justifie en partie notre ignorance de leur incroyable richesse biologique. Ceci, joint à l'extrême complexité de leurs structures et organes divers et à leur morphologie alambiquée, fait que leur étude, l'acarologie, est une des disciplines des plus ardues de l'histoire naturelle et dont l'apprentissage est long et fastidieux. Tel est le constat dont découlent deux tristes conséquences : la méconnaissance des acariens d'une part, le déclin, si pas l'extinction de l'acarologie d'autre part.

Les acariens sont donc mal connus si pas mal aimés. Ainsi qu'exposé dans ce remarquable bréviaire, leurs attributs morphologiques sont particulièrement compliqués et les fonctions de la plupart d'entre eux demeurent énigmatiques. Rien que ces phanères que par facilité on appelle « poils » (on devrait plutôt parler de soies, de sètes ou de chètes) désignent plusieurs dizaines d'organes bien distincts. Et à ceux-ci sont probablement associées autant de sensations que l'humain aurait peine à imaginer. Observer en laboratoire ces minuscules Arachnides dans une reconstitution de leur habitat reste une gageure et peu de chercheurs ont réussi des élevages avec un franc succès. Déterminer les niches spatiales et trophiques d'animalcules qui en changent à chaque étape (« stase »

) de leur développement décourage l'observateur avant même de se mettre à la tâche ! Poursuivre des études démographiques des populations alors qu'extraire les individus de leur substrat est extrêmement ardu, nécessite un appareillage plus ou moins sophistiqué et de rendement médiocre, irrite le chercheur et le rend perplexe. À cela on ajoutera une terminologie déroutante si pas ésotérique et rébarbative. Bref... approcher les acariens dans leur intimité s'avère souvent comme une mission rebutante, voire impossible. Et pourtant des scientifiques l'ont fait, sinon le « Bréviaire de taxonomie des acariens » n'aurait jamais vu le jour !

Le signataire de cette préface l'a vécu et assumé : le désintérêt de la communauté scientifique pour l'acarologie est notoire, que ce soit en taxonomie (surtout), en morphologie simple ou comparée, en génétique, en physiologie, en écologie évolutive, en dynamique de population, en structure de communauté... et, bien évidemment, en biologie de la conservation. Sait-on qu'un des principaux périodiques scientifiques consacré à l'acarologie (et qui de surcroît est le premier né de son espèce) n'est même pas repris dans le « Science Citation Index » et qu'en conséquence le facteur d'impact d'un article qu'on y publie est nul ! C'est une discipline trop difficile, peu porteuse, un cimetière d'échecs, un cul-de-sac pour chercheurs débutants. Terrain ardu et pénible, l'acarologie nécessite pas mal de témérité ou d'inconscience (?) pour s'y investir, y faire carrière et surtout obtenir et publier des résultats probants dans un délai raisonnable compatible avec les exigences actuelles en matière d'évaluation des chercheurs. Ceci explique cela. Mondialement le nombre d' « acarologues » diminue d'années en années. Même aux États-Unis d'Amérique, on supprime des laboratoires entiers dévolus à l'acarologie. En Belgique, pays où l'expertise « acarologique » a été de tous temps importante, ne subsistent que quelques dinosaures de l'acarologie et à peine 2 ou 3 chercheurs acarologues en activité. Il y en avait près d'une vingtaine dans les années 80-90 !

Or donc, l'acarologie se meurt.

Mais elle n'est pas encore morte ! Le présent livre en témoigne ! Et nous en voulons pour preuve le fait que les acariens constituent des modèles de choix pour de nombreuses, attractives et surprenantes problématiques biologiques susceptibles d'éveiller les meilleures vocations. Il serait fastidieux de les énumérer toutes. Aussi on ne mentionnera que trois superbes questions fondamentales. Les organes des sens des Acariens, tout d'abord. On y a fait allusion ci-avant. C'est un monde qui ne demande qu'à être prospecté avec tout l'arsenal technique miniature de l'ingénierie moderne. Les outils existent ; il faut à présent les utiliser mais après avoir posé les bonnes questions et formulé les hypothèses les plus probables. Autre sujet ô combien étonnant : la parthénogenèse. Elle existe sous plusieurs modalités et l'étrange pseudo-arrhénotoquie n'est connue que chez les acariens. Pourquoi, par ailleurs, 10 % des espèces d'acariens oribates sont-elles parthénogénétiques alors qu'il n'y en a qu'1 % chez les insectes ? Enfin, la mise en place de certains patrons géographiques discontinus reste énigmatique. Le cas de acariens endémiques des grottes est sidérant : on retrouve les mêmes

espèces dans des grottes de massifs quartziques tchèques, allemands, belges... sans la moindre continuité spatiale sur des dizaines de kilomètres ! Comment une telle répartition géographique a-t-elle pu se générer ? S'agit-il vraiment des mêmes espèces ? L'isolement n'a-t-il pas encore induit de spéciation ?... Que de questionnements invraisemblables !

Il faut espérer que le fabuleux univers des acariens séduise encore et toujours.

Puisse cet ouvrage y contribuer !

Philippe Lebrun  
Professeur ordinaire émérite de l'Université catholique de Louvain  
Place Croix du Sud, 5  
1348 LOUVAIN-LA-NEUVE  
Belgique

*Il n'y a pas de fait pur ; mais toute expérience, si objective semble-t-elle, s'enveloppe inévitablement d'un système d'hypothèses dès que le savant cherche à la formuler.*

Pierre Teilhard de Chardin, 1947

*Je n'ai qu'une excuse, mais je la crois légitime: le devoir qui s'impose, aujourd'hui plus que jamais, aux hommes de science de penser leur discipline dans l'ensemble de la culture moderne pour l'enrichir non seulement de connaissances techniquement importantes, mais aussi des idées venues de leur science qu'ils peuvent croire humainement signifiantes.*

Jacques Monod, 1970

## Avant-propos

Résumer les acariens en moins de deux cents pages tout en introduisant le lecteur à leur diversité tient de la gageure. Dès le premier abord, deux obstacles se dressent. Le premier, c'est la diversité des acariens elle-même. Il y en a partout et ils sont nombreux, 1 000 000 d'espèces !

Le second réside dans une approche « simple » des acariens alors que l'école française d'acarologie, à la suite des travaux de François Grandjean, en a rendu l'abord déroutant, sinon rebutant. Ce n'est sans doute pas un hasard si, depuis la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, des livres ou des opuscules relatifs aux acariens ont été publiés et traduits en diverses langues — en néerlandais (Hammen, 1972), en allemand (Hirschmann, 1966 ; Bader, 1989), en portugais (Flechtman, 1975), en anglais (Baker & Wharton, 1952 ; Evans *et al.*, 1961 ; Krantz, 1970, 1978 ; Woolley, 1988 ; Evans, 1992 ; Walter & Proctor, 1999 ; Krantz & Walter, 2009), en russe (Baker & Wharton, 1955) — mais non en français.

L'abord de l'acarologie est aussi rebutant suite à une terminologie parfois confuse où une pléthore de termes désigne la même structure. Plusieurs fois, une terminologie concise et non ambiguë a été souhaitée : Grandjean, 1936 ; Hammen, 1980 ; Evans, 1984 ; Lindquist, 2001... Il n'est évidemment pas question de standardiser mais de rationaliser les termes utilisés. Le cas du prétarse, dont le sens varie dans le même ouvrage, est exemplaire. La première partie de ce bréviaire sera consacrée à cet abord de l'acarologie.

Par ailleurs, cet opuscule se veut une introduction, une initiation aux acariens et à leur diversité. Attention au « V » dessiné sur le prodorsum de *Tectocepheus sarekensis* et qui le distingue pourtant de *velatus*, il échappera aux débutants ! Tout comme le chardonneret perché au sommet d'un épicéa : l'ornithologue débutant n'y verra sans doute que la barre blanche de la tête coincée entre deux taches plus sombres alors que l'observateur chevronné distinguera le rouge qui entoure le bec. C'est que l'observation s'apprend et s'affine. Cet aspect de l'acarologie sera abordé dans la seconde partie.

Les deux épigraphes ont également éclairé la rédaction de cette introduction. À ce titre, l'école française d'acarologie, a sûrement guidé nos pas et notre façon de « voir » un acarien. N'en déplaise aux contempteurs de la difficulté, le tarse I des Promematinæ compte bien huit poils et non six, comme injustement écrit. La théorie préside à l'observation. « Voir, c'est déjà rendre sien et comme tirer de son propre fonds l'objet que l'on rencontre » disait déjà Levinas lors de ses conférences données sous le titre de « Le Temps et l'Autre » en 1946/47 (Levinas, 1994). Initiation se conjugue avec rigueur.

Voir, c'est aussi regarder, dessiner, photographier. La technologie a fort évolué ces dernières années. Certes, « on ne peut pas dire que la technologie peut inspirer. Elle ne le fait jamais » affirme Wim Wenders dans un entretien à propos de son film sur Pina Bausch (Craps, 2011). La technologie peut néanmoins nous aider à voir et à comprendre. Cet opuscule compte donc de nombreuses illustrations qui n'ont pas pour but d'historier mais qui reflètent l'image apparaissant au microscope photonique, voire au microscope électronique ou à la loupe binoculaire. Ces photographies renouvellent les planches pour l'orientation du tri de Coineau (1974c). De cette observation studieuse peut naître ou se confirmer une idée. Une expression dévoyée, une observation inexacte ou une interprétation malencontreuse encodée dans une matrice de données, aussi sophistiqué que soit l'algorithme du programme, donnera un résultat biaisé.

Enfin comme le croit Michel Tournier (1986), « un livre a toujours deux auteurs : celui qui l'écrit et celui qui le lit ». Julien K. N'Dri, qui est venu à Tervuren par deux fois en 2007 puis en 2009-2010, s'est donc emparé de cette création pour la faire sienne ; de lecteur attiré, de correcteur patenté, il est devenu deuxième auteur de cette initiation aux acariens.

## Remerciements

Comme l'écrivait déjà maître Kong, communément appelé Confucius, « je transmets, je ne crée point » (述而不作). Ph. Lebrun a rédigé la préface de ce livre et m'a initié à l'écologie, plus particulièrement à celle des microarthropodes. J'ai été introduit aux acariens par Y. Coineau et G. W. Krantz. Qu'ils en soient remerciés tous trois.



Ce bréviaire n'aurait pas été possible sans le microscope de l'UCL et les photographies reprises dans les figures. Merci donc à Ph. Lebrun et à Th. Hance de m'en avoir facilité l'accès. Merci aussi à R. Jocqué pour les nombreuses heures passées à fouiller les collections de Tervuren.

Les micrographies au microscope électronique à balayage ont été prises grâce à l'aide de D. Van den Spiegel. Les photographies à la loupe binoculaire sont de A. Henrard. La liste systématique des oiseaux a été fournie par St. Cooleman. Des collègues ont relu l'ensemble ou une partie du bréviaire, d'autres sont venus monter des acariens, certains ont prodigué des conseils ou des commentaires, d'autres enfin ont accepté de contacter les photographes, qu'ils soient remerciés : A. Bochkov, P. Duhem, R. Fisher, P. Klimov, S. Kreiter, Ph. Lebrun, R. A. Norton, B. OConnor, H. Proctor, G. San Martin et G. Wauthy. Des acariens ont été prêtés par G. Wauthy (IRSNB Bruxelles), M. Judson (MNHN Paris) et M. Bertrand (Université de Montpellier).

*Last but not least*, mon épouse, Marise, qui a relu le tapuscrit et m'a supporté de longs mois...

H. M. ANDRÉ

## Crédits photographiques

Outre les auteurs des illustrations déjà publiées et citées dans la légende des figures, les photographes suivants (ou leur représentant) sont remerciés pour avoir permis de reproduire leurs documents : Mark Blaxter (Fig. 76C), Charley Eiseman (Fig. 70A), Qing-Hai Fan (Fig. 96B), Guillaume Jacquemin (Fig. 62B), Jürgen Haberstroh (Fig. 60B), Thierry Hance (Fig. 59F), Theodoor Heijerman (Fig. 59D), David Henton-Jones (Figs 70B, C), André Karwath (Fig. 76A), Pavel Klimov (Fig. 61B), Joe LaForest (Fig. 63A), Maria Minor (Fig. 85A), PaulT (Fig. 67C), Bernard Pesson (Fig. 76B), Walter Pfiogler (Fig. 58C), Pudding4brains (Fig. 61A), Keith Ryan (Fig. 46A, 75A), Gilles San Martin (Figs 47A, 63B, 70D), Mario Waldburger (Fig. 67D), David E. Walter (Figs 62A, 67A & B), Andreas Wohltmann (Fig. 60A) et Bjørnar Ytrehus (Fig. 64B).

## Les encadrés...

Certains passages importants sont encadrés en bleu. Le mot ou l'expression auquel est consacré le texte encadré est indiqué en lettres grasses.



Les **acariens** forment un groupe polyphylétique d'arthropodes chélicérates, de petite taille, à larve hexapode, caractérisés par un gnathosome) et une segmentation restreinte voire absente du « corps ».

Les encadrés rouges signalent des difficultés de compréhension. De même, le mot ou l'expression auquel est consacré le texte encadré est indiqué en lettres grasses.



Certains termes sont utilisés différemment selon le contexte, selon les auteurs ou même selon les éditions. De telles **ambiguïtés** sont marquées en rouge.

Les encadrés gris placés en fin de chapitre renvoient à des ouvrages importants, quelle qu'en soit la langue.



Ouvrages à consulter.

# Table des matières

<b>PREMIÈRE PARTIE : Généralités .....</b>	<b>1</b>
Chapitre 1 : Les acariens.....	2
Chapitre 2 : De la récolte à l'observation.....	11
Chapitre 3 : Morphologie générale .....	20
Chapitre 4 : Phanères et autres organes externes.....	37
Chapitre 5 : L'ontogenèse et la reproduction.....	56
Chapitre 6 : Les milieux.....	74
<b>DEUXIÈME PARTIE : Panorama taxonomique.....</b>	<b>87</b>
Chapitre 7 : Les grands groupes .....	88
Chapitre 8 : Les opilioacarides .....	94
Chapitre 9 : Les tiques.....	96
Chapitre 10 : Les holothyres.....	99
Chapitre 11 : Les mésostigmates .....	101
Chapitre 12 : Les trombidiformes .....	110
Chapitre 13 : Les endéostigmates.....	123
Chapitre 14 : Les oribates .....	126
Chapitre 15 : Les astigmates.....	136
Postface — Julien K. N'Dri .....	146
Références .....	148
Index.....	178
À propos des auteurs .....	185

## **PREMIÈRE PARTIE : Généralités**

# Chapitre 1 : Les acariens

Après un bref historique, l'origine des acariens est exposée : s'agit-il d'un groupe monophylétique ou, au contraire, les acariens ont-ils des origines multiples ? Quels sont les caractères qui les singularisent et comment s'y retrouver dans les nombreuses classifications proposées ?

## Qui sont-ils ?

D'après le Code international de Nomenclature zoologique, tout commence avec Linné (1758) qui crée le genre *Acarus* pour recevoir 31 espèces, dont *A. siro* observé dans la farine et *A. ricinus*, la tique, appelée communément « ricin ». Latreille (1802-1804), dans le « Buffon de Sonnini », propose qu'en français, ce genre linnéen devienne les mites. Dès le début du XIX<sup>e</sup> siècle, Lamarck (1801) ne les range plus parmi les insectes comme l'avait fait Linné mais les classe parmi les arachnides, taxon qu'il vient de créer pour accueillir, entre autres, les araignées et les scorpions. Au sein des arachnides, la classification adoptée au XIX<sup>e</sup> demeure pour le moins confuse. Par exemple, Latreille (1810, 1825) distingue quatre taxons d'arachnides qui seraient actuellement placés parmi les acariens : les oribates (à côté des uropodes en 1825) restent parmi sa famille des « Acaridiae » mais les Bdellidae en sont exclus et vont, à part, avec les tiques (et les uropodes en 1810) dans sa famille des « Riciniae ».

## Origine monophylétique

Pendant de nombreuses années, depuis l'ouvrage de Lamarck (1818) et le mémoire de Dugès (1834) jusqu'à la classification de Oudemans (1906), les acariens sont considérés comme un groupe monophylétique. C'est une opinion que l'on retrouve chez Grandjean (1970 : 800) qui reprend la classification de Hammen (1961) et considère les acariens comme une sous-classe divisée en trois groupes majeurs ou ordres. Dubinin (1962), suivi par Sitnikova (1978), propose aussi une classification monophylétique.

Le monophylétisme des acariens est défendu par Lindquist (1984). Basée sur une quarantaine de caractères, depuis le développement embryonnaire jusqu'à la structure des spermatozoïdes en passant par la structure des pattes, cette approche maintient que les acariens forment un groupe naturel. Shultz (2007, sa Fig. 1) qui passe en revue 202 caractères non-moléculaires conclut aussi au monophylétisme des acariens.

C'est l'interprétation habituellement retenue lors d'études de la classification des arachnides (Savory, 1935, 1964 ; Weygoldt & Paulus, 1979 ; Shultz, 1990 ; Coddington & Colwell, 2001 ; Coddington *et al.*, 2004), classification maintenue

par des auteurs qui ne testent pas le monophylétisme des acariens. C'est aussi l'interprétation choisie dans les manuels d'acarologie : Baker & Wharton (1952), Evans *et al.* (1961), Krantz (1970, 1978), Evans (1992)... Enfin, en dépit de l'ambivalence de Krantz (1970, 2009a), les acariens demeurent un groupe monophylétique dans la classification adoptée dans la dernière édition du « Manual of Acarology » (Lindquist *et al.*, 2009).

### Origine polyphylétique

Dès 1949, Marc André entame : « Les Acariens ne constituent pas un ensemble naturel mais comprennent plusieurs groupes hétérogènes issus de lignées phylogénétiques distinctes ». Des propos similaires sont tenus par Oudemans qui, de monophylétiste déclaré en 1906, devient polyphylétiste dans les années 1930. L'acarologue néerlandais rappelle d'abord les propos de Koch selon qui les tiques ne sont pas des acariens. Il précise ensuite que les mésostigmates, eux non plus, ne sont pas des acariens (« ...*dat de Mesostigmata...geen Acari zijn* », Oudemans ; 1936 : 2) et déclare que c'en est fini du groupe des acariens (« *Het is, mijns inziens, thans tijd geworden, de groep der Acari op te heffen* » ; Oudemans, 1936 : 1). Et Oudemans (1936 : 3) de proposer une classification des arthropodes basée sur les coxae où les Notostigmata, les Holothyridae, les Mesostigmata sont regroupés parmi les Soluticoxata et s'opposent aux Fixicoxata qui comprennent, entre autres, les Ixodides et les Acari, ces derniers étant réduits aux acariformes actuels. Reste à la démontrer.

Il est rejoint en cela d'abord par Zachvatkin (1952) qui s'appuie, entre autres, sur les travaux de Grandjean. L'auteur russe propose neuf critères (coxae, développement, actinopiline...) qui distinguent les Arachnida-Actinochaeta, qui comprennent les acariens Actinochitinosi, des Arachnida-Actinoderma qui comprennent, eux, les acariens Anactinochinosi. Cette conception diphylétique se retrouve chez Hammen (1975, 1977, 1979). Ces opinions sont réfutées par Lindquist (1984) mais se reflètent dans la classification des acariens puisqu'il est de tradition de les diviser en deux groupes, les acariformes ou Actinotrichida d'une part et les parasitifformes ou Anactinotrichida d'autre part, avec comme intermédiaire éventuel les opilioacariformes (Dunlop & Alberti, 2008).

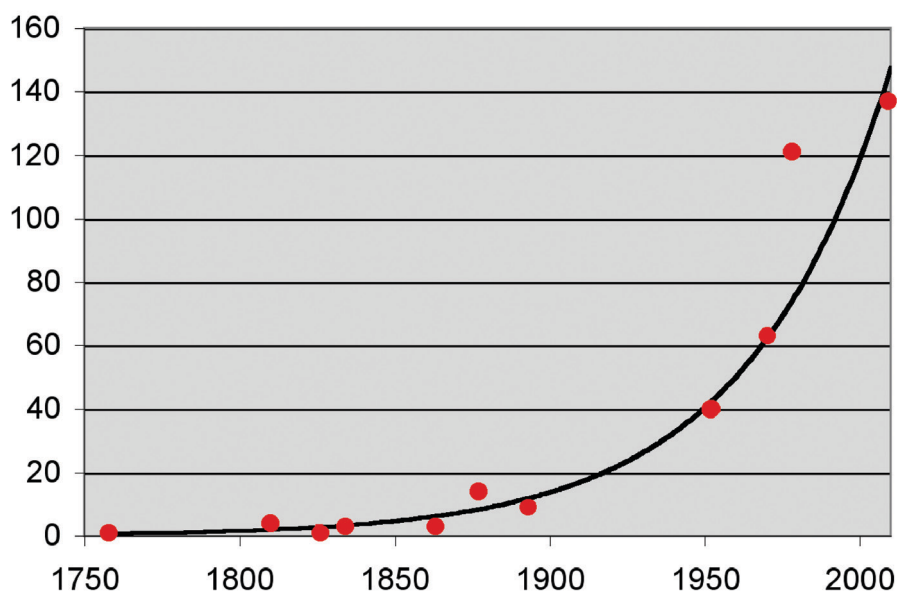
### Approche moléculaire

Peu de caractères morphologiques sont connus au sein des divers taxons d'arachnides (Klompen *et al.*, 1997). Néanmoins, le nombre de caractères « morphologiques » ou plus précisément non-moléculaires ne cesse d'augmenter : 1 chez Oudemans (1936), 9 chez Zavatkine (1952), 8 chez Dubinin (1962), 7 chez Sitnikova (1978), 25 chez Hammen (1977-79) et répertoriés par Lindquist (1984), 40 chez Lindquist (1984), 253 chez Giribet *et al.* (2002), 202 chez Shultz (2007). D'autre part, les publications basées sur une approche moléculaire restent rares et cette faible fréquence ralentit l'étude évolutive des acariens (Dermauw *et*

*al.*, 2009). Un premier article est publié par Wheeler & Hayashi (1998) dont les données moléculaires laissent entrevoir une origine diphylétiq ue des acariens. Néanmoins, ces auteurs maintiennent un ordre des acariens dans le cladogramme qu'ils proposent en résumé (Fig. 10 *in* Wheeler & Hayashi, 1998). Ensuite, Giribet *et al.* (2002) démontrent, données moléculaires à l'appui, l'origine diphylétiq ue des acariens. Cette origine diphylétiq ue est confirmée par les approches moléculaires de Regier *et al.* (2010), Dabert *et al.* (2010) et de Pepato *et al.* (2010). Le clade des acariformes a pour groupe-frère les solifuges tandis que les parasitiformes s'apparentent aux pseudoscorpions (Dabert *et al.*, 2010). Ce point de vue moléculaire culmine avec la publication de J. Dabert, R. A. Norton & M. Dabert présentée au dernier colloque d'acarologie tenu au Brésil en 2010 et intitulée : « *Goodbye Acari: molecular data support the diphyletic origin of mites* ».

### Définition des acariens

Une définition générale doit donc tenir compte de cette division, de la richesse des acariens qui représenteraient quelque 1 000 000 d'espèces dispersées de par le monde et qui ont colonisé nombre de milieux. Walter & Proctor (1999) estimaient au plus les acariens à 1 132 090 espèces, soit plus de 202 000 parasitiformes et



**Fig. 1.** Nombre de familles chez les acariens prostigmatés. Valeurs d'après Linné (1758), Latreille (1810), Heyden (1826), Dugès (1834), Gerstaecker (1863), Kramer (1877), Berlese (1893), Baker & Wharton (1952), Krantz (1970, 1978) et Walter *et al.* (2009). Le coefficient de détermination de la courbe exponentielle,  $R^2$ , vaut 0,91.



près de 930 000 acariformes. Au début de ce siècle, les acariens représentaient quelque 88 % des arachnides décrits, proportion qui ne peut qu'augmenter (Harvey, 2002).

Par ailleurs, l'étude des acariens devient de plus en plus complexe. Le nombre de familles chez les seuls prostigmatés passe d'une seule unité reconnue par Linné, le genre *Acarus*, à près de 140 dans la dernière édition du « Manual of Acarology » (Fig. 1). Cette étude devient tellement complexe que G. W. Krantz qui a signé, comme auteur, les deux premières éditions de ce manuel devient un des rédacteurs de la troisième.



Les **acariens** forment un groupe polyphylétique d'arthropodes chélicérates, de petite taille, à larve hexapode, caractérisés par un gnathosome et une segmentation restreinte, voire absente du « corps ».

Ces critères peuvent être détaillés comme suit.

#### *Arthropodes*

Comme les insectes et les crustacés, les acariens sont des animaux à structure bilatérale, articulés, dont le corps est protégé et soutenu par un squelette externe, l'exosquelette.

#### *Arachnides*

Le corps se divise en deux tagmes, le prosome et l'opisthosome, alors qu'on en compte trois chez les insectes, la tête (prosome), le thorax (mésosome) et l'abdomen (métasome).

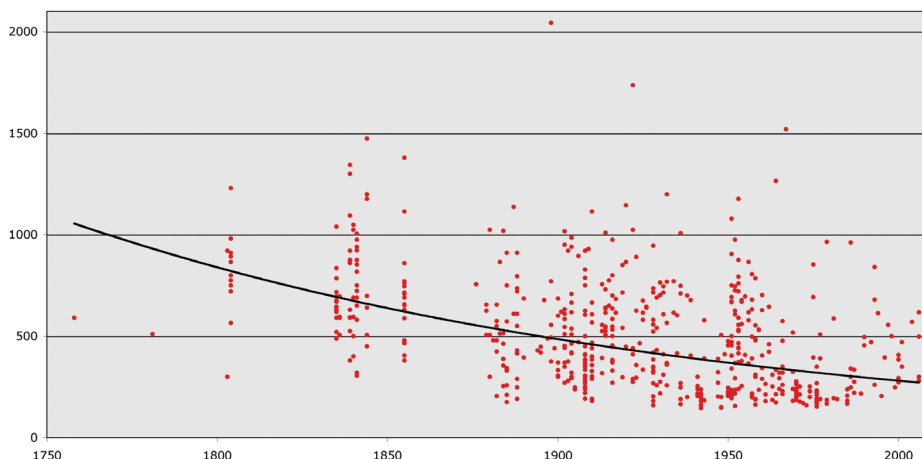
#### *Chélicérates*

Les acariens possèdent fondamentalement six paires d'appendices uniramés (non ramifiés), à savoir une paire de chélicères, une paire de palpes et quatre paires de pattes. Ils n'ont ni mandibules, ni antennes comme chez les insectes avec lesquels ils sont parfois confondus.

#### *Petite taille*

Les acariens sont souvent minuscules. Aristote dans son « Περὶ Τὰ Ζῷα Ἱστορίαι » (*Histoire des animaux*) écrit qu'ils sont « μικρός » (petits) et utilise même le superlatif « ἐλάχιστος » (très petits) pour les décrire. Ils « sont à nos regards comme des atomes » renchérit Latreille (1810) et ils demeurent les arthropodes les plus petits dans la liste de Minelli *et al.* (2010). C'est, selon Coddington & Colwell (2001), la principale raison qui explique notre ignorance de ces animaux. Les oribates adultes observés en Allemagne (Weigmann, 2006) mesurent, en moyenne, 503 µm de long (Fig. 2). La courbe qui décrit leur longueur est toutefois asymétrique,

le coefficient de dissymétrie (*skewness*) vaut 1,04 et la médiane ne vaut que 457  $\mu\text{m}$ . Cette courbe indique que les espèces nouvellement décrites sont de plus en plus petites, tout comme chez les insectes coléoptères (Gaston, 1991).



**Fig. 2.** Longueur en micromètres des oribates répertoriés en Allemagne (d'après Weigman, 2006). En abscisse figure l'année de description. Le coefficient de détermination de la courbe tracée,  $R^2$ , vaut 0,23.

### *Larve hexapode*

La larve des acariens est réputée ne posséder fondamentalement que six pattes locomotrices au lieu des huit habituellement observées chez l'adulte.

### *Gnathosomisation*

Ce terme forgé par Athias-Henriot (1975) et repris par Bernini (1986) vise la partie antérieure, le gnathosome, qui porte chélicères et palpes. Cette partie est délimitée par une suture dite « circumcapitulaire » (cc, Figs 13 & 14). Les endites des coxae des palpes sont fusionnés dans le plan médian pour former le plancher du gnathosome (Fig. 24). Celui-ci ne constitue pas un tagme au même titre que ceux indiqués plus haut.

### *Absence de segmentation*

À l'inverse d'autres arachnides comme les scorpions, la segmentation du corps des acariens ne se traduit pas extérieurement, ni au niveau des sternites, ni au niveau des tergites. La segmentation peut néanmoins se manifester par d'autres signes comme la disposition des phanères (phanérotaxie), des attaches musculaires (sigillotaxie) ou des ouvertures de glandes (adénotaxie).

## Classification

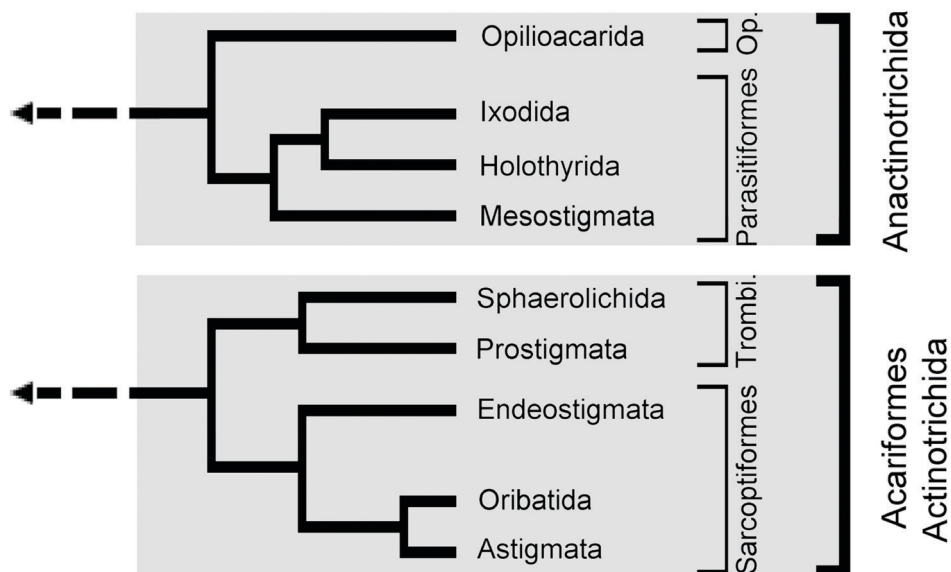
Les acariens ont donné lieu à nombre de classifications résumées dans le tableau 1. Les progrès récents en biologie moléculaire ont compliqué la situation. À leur polyphylétisme s'ajoute le paraphylétisme parfois imputé aux acariformes.

**Tableau 1** : Différentes classifications des acariens (d'après Grandjean, 1937 & 1970 ; Krantz, 1978 ; Lindquist, 1984 ; Evans, 1992 ; Lindquist *et al.*, 2009).

Anactinotrichida			Opilioacarida	Actinotrichida			
Ixodida	Gamasida	Holothyrida		Prostigmata	Endeostigmata	Oribatida	Acaridida
Parasitiformes (Anactinotrichida)				Acariformes (Actinotrichida)			
Ixodida	Gamasida	Holothyrida	Opilioacarida	Actinedida	Oribatida		Acaridida
Anactinotrichida				Actinotrichida			
Parasitiformes			Opilioacarida	ou Acariformes			
Ixodida	Gamasida	Holothyrida		Actinedida Prostigmata	Oribatida		Acaridida
Anactinotrichida				Actinotrichida			
Ixodida	Mesostigmata	Holothyrida	Notostigmata	Prostigmata	Oribatida		Astigmata
Parasitiformes				Acariformes			
Ixodida	Mesostigmata	Holothyrida	Opilioacarida	Trombidiformes		Sarcoptiformes	
				Sphaerolichida	Prostigmata	Endeostigmata	Oribatida

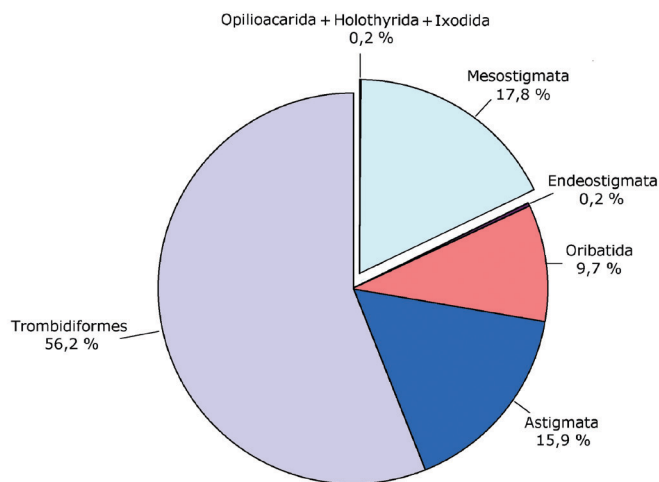
Du côté des Anactinotrichida (Fig. 3), les quatre sous-ordres traditionnellement distingués — les Ixodida, les Mesostigmata, les Holothyrida et les Opilioacarida — sont monophylétiques et maintenus après une analyse moléculaire entreprise par Klompen *et al.* (2007). Les relations entre ces groupes demeurent toutefois hypothétiques. Ces monophylétismes sont même remis en question et, dans ce contexte, les tiques sont à rapprocher des uropodes (Karg & Schorlemmer, 2008, 2011).

Du côté des acariformes, les classifications classiques ont donné lieu à de récents ajustements. Suite aux travaux morphologiques de O'Connor (1984), Norton *et al.* (1993) et Norton (1998) regroupent, au sein des trombidiformes, les prostigmates et les Sphaerolichida et rassemblent, sous le nom de sarcoptiformes, les endéostigmates et les oribates (comprenant les oribates inférieurs et supérieurs ainsi que les astigmates) (Fig. 3). La distinction traditionnelle entre les oribates et les astigmates, encore fréquente chez les zoologistes du sol, ne tient plus même si elle est retenue dans des ouvrages récents (Beccaloni, 2009). Le paraphylétisme des oribates est déduit lorsqu'une approche moléculaire est mise en œuvre (Dabert *et al.*, 2010), il n'est toutefois pas retenu par Domes *et al.* (2007) qui emploient aussi des données moléculaires et classent, quelle que soit la stratégie utilisée, les astigmates à côté des oribates. Bref, la classification des acariens retrace l'histoire de leurs voisins, les araignées par exemple, où de nombreuses superfamilles et familles sont devenues poly- ou paraphylétiques suite à une approche cladistique (Coddington & Levi, 1991).



**Fig. 3.** Cladogrammes présumés et classification des acariens adoptée dans ce bréviaire (Op. : Opilioacariformes ; Trombi. : Trombidiformes).

La succession des chapitres suivie dans ce bréviaire ne reflète donc pas l'une ou l'autre des classifications présentées au tableau 1. Le passage du cladogramme à la classification pose des problèmes de nomenclature qui dépasse l'acarologie ; il suffit de rappeler le débat sur les reptiles pour s'en apercevoir.



**Fig. 4.** Richesse (nombre d'espèces) estimée des différents groupes d'acariens. Les Anactinotrichida sont dessinés en retrait. D'après des estimations de Walter & Proctor (1999).

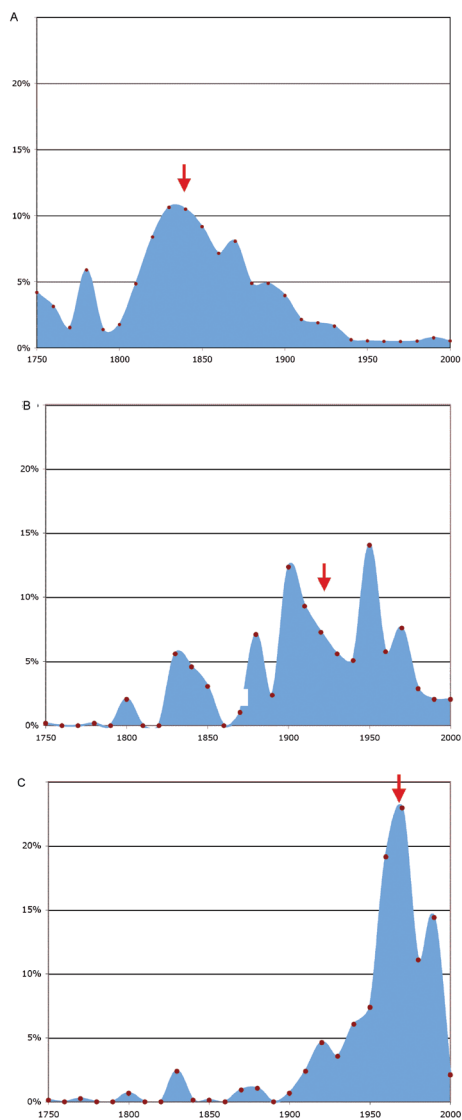
Tous les taxons d'acariens n'ont évidemment pas la même importance et recouvrent des richesses spécifiques inégales. Une estimation de la richesse de ces groupes, c'est-à-dire le nombre estimé d'espèces, est avancée par Walter & Proctor (1999) (Fig. 4).

### **Acariens et nombre de descriptions**

Après les insectes, les acariens forment un groupe dominant avec près de 55 000 espèces décrites (Zhang, 2011). Si les acariens sont comparés à un autre groupe bien connu, les oiseaux s'imposent. Environ 10 000 espèces d'oiseaux sont répertoriées à l'heure actuelle (BirdLife International, 2010) et plus de 50 % d'entre elles ont été décrites dès la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle (Fig. 5A). Les oribates d'Allemagne mentionnés dans l'ouvrage de Weigman (2006) ont été décrits plus tardivement, 50 % des espèces décrites l'ont été avant la décade 1930-1939 (Fig. 5B). Les Tydeoidea ont encore été décrits plus récemment, ce n'est que durant la décade 1970-1979 que la moitié des espèces actuellement répertoriées ont reçu un nom (Fig. 5C). Ce type d'approche traduit deux tendances. D'une part, le nombre d'espèces intervient ; c'est ce qui se passe au niveau des oiseaux où la description d'une espèce devient un événement peu fréquent. D'autre part, le nombre de systématiciens étudiant un taxon constitue un deuxième paramètre qui modifie la courbe résultante ; si personne n'étudie un taxon, aucune espèce n'y sera décrite. C'est probablement ce qui se passe au niveau des acariens, les espèces décrites récemment, durant les dernières décades, sont peu nombreuses et la diminution des courbes traduit davantage la raréfaction des acarologues que celle des acariens non encore décrits, une tendance déjà dénoncée par Krantz (1996). Walter & Proctor (1999) vont dans le même sens et annoncent dans leur préface que l'acarologie est une science en voie de disparition. De tels propos contrastent avec le discours tenu par Wharton (1959) pour qui l'avenir de la systématique était brillant et qui constatait, à l'époque, l'augmentation irrépressible des espèces connues de Trombiculidae.



Bernini, 1986 ; Dunlop & Alberti, 2008.



**Fig. 5.** Pourcentage d'espèces décrites par décennie. **A.** Oiseaux, liste mondiale (d'après BirdLife International, 2010) ; **B.** Oribates d'Allemagne (d'après Weigman, 2006) ; **C.** Tydeidae, liste mondiale. Le percentile 50 est marqué d'une flèche rouge.

## Chapitre 2 : De la récolte à l'observation

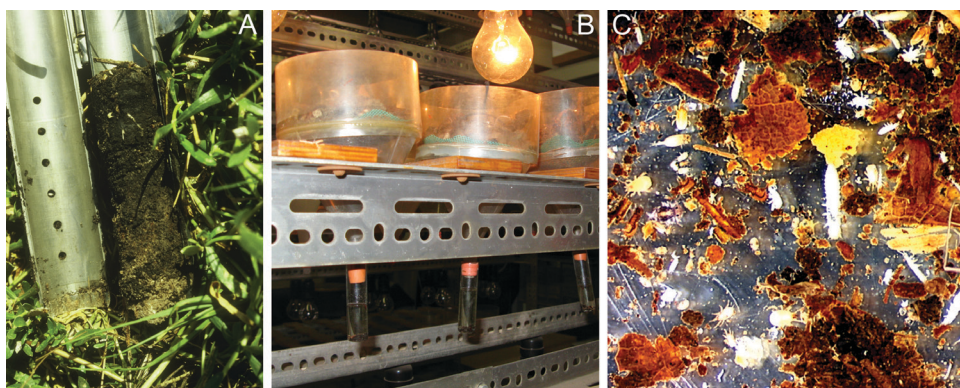
La récolte d'acariens demande des techniques variables selon le but recherché, examen de routine, inventaire d'une région ou d'un hôte, étude quantitative visant à connaître la structure d'une biocénose ou approche morphologique. La médecine légale, en ce compris l'acarologie médico-légale ou forensique (Perotti *et al.*, 2010), a ses propres exigences, il en est de même en acarologie médicale, vétérinaire ou agricole et en écologie.

### La récolte et le tri

Battage, fauchage, brossage, récolte à vue peuvent suffire pour des formes libres et terrestres.

Tout comme les autres composantes de la mésofaune, les acariens du sol demandent le recours à des sondes pédologiques utilisées pour le prélèvement (Fig. 6A) et à diverses méthodes pour les séparer du substrat (dans cette série, voir la synthèse de Domingo-Quero & Alonso-Zarazaga, 2010). Parmi les méthodes dites dynamiques ou actives, la plus populaire reste l'extraction au moyen des entonnoirs de Berlese-Tullgren (Fig. 6B). L'efficacité de cette méthode est faible (moins de 50%) et, surtout, variable selon les taxons, les stases et le type de sol. Les acariens sont mélangés avec le reste de la mésofaune et parfois avec des débris du substrat (Fig. 6C).

Les méthodes mécaniques ou passives reposent sur les propriétés physiques des acariens et recouvrent des méthodes basées sur la flottation (différence de densité ; André *et al.*, 2002), sur le lavage (différence de taille et filtres à mailles



**Fig. 6.** Les acariens du sol, de la récolte au tri. **A.** Sonde pédologique ; **B.** Batterie de Berlese-Tullgren à l'UCL, Louvain-la-Neuve ; **C.** Vue à la loupe binoculaire de la mésofaune du Bois de Lauzelle (Belgique).



de dimension variable ; Bieri & Delucchi, 1980) ou sur l'extraction à film grassex (non adhérence des acariens, tout comme les diamants, à l'eau ; Aucamp & Ryke, 1964). Les méthodes passives ou mécaniques permettent parfois la découverte de nouvelles familles ou la récolte de milliers d'individus d'espèces réputées rares (par exemple les *Gordialycus* récoltés par Norton *et al.*, 2008).

Les acariens des poussières demandent un appareillage particulier. Outre le secouage des vêtements ou autres tissus, les acarologues ont recours au broissage, à l'utilisation d'aspirateurs, à la méthode du déplacement thermique ou à d'autres techniques de capture revues par Colloff (2009).

Pour les acariens vivant sur les plantes, le moyen le plus simple est d'examiner le matériel végétal sous le binoculaire et de le disséquer au besoin. Des méthodes mécaniques (décapage à l'eau à haute pression, brosse à acariens...) peuvent aussi être utilisées ainsi qu'en témoigne l'approche de Faraji *et al.* (2004).

Pour les espèces d'hydracariens habitant les eaux stagnantes, un filet ordinaire fait de tissu à bluter peut suffire. Le rendement de trois méthodes de tri est évalué par Proctor (2001). Toutefois, les formes liées à un hôte (insecte, oiseau, mammifère), tout comme les parasites, demandent des approches spécifiques.

Les acariens se conservent dans de l'alcool à 70-80 %. La conservation à sec, même des espèces les plus grandes comme les tiques, est prohibée car le dessèchement fragilise les spécimens. Exception : les hydracariens qui durcissent trop dans l'alcool ou le formol et se conservent dans la solution de Koenike.

## **Les outils**

L'examen à la loupe binoculaire et au microscope requiert des boîtes de Pétri, des salières (ou salerons) et des lames pour l'examen à la loupe binoculaire et au microscope. Les pipettes de Pasteur — aussi appelées micropipettes — sont de fins tubes de verre dont l'extrémité est effilée pour obtenir une pointe ouverte d'un diamètre permettant le transfert des acariens d'un milieu à l'autre. Des minuties, c'est-à-dire des aiguilles très fines faites d'un éclat d'acier particulier, montées sur manches en bois ou sur une autre matière, complètent l'arsenal des acarologues. Certaines de ces minuties sont courbées et recroquevillées en cuillère pour capturer les acariens et les transférer facilement sans les abîmer.

## **L'éclaircissage et la coloration**

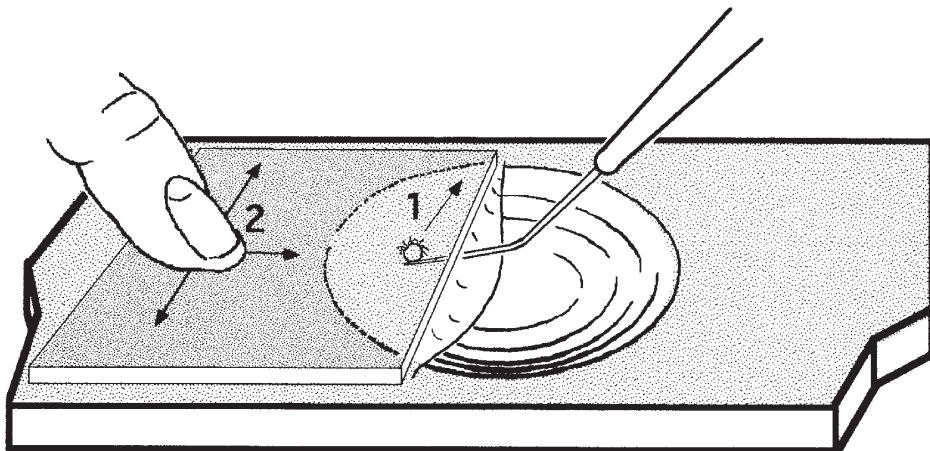
Selon que les acariens sont sombres ou clairs, le traitement peut varier. Un séjour d'une nuit dans l'acide lactique (60-95 % en solution aqueuse voire une dilution plus forte pour les spécimens fragiles) d'une lame creuse ou d'une salière suffit pour les acariens les plus clairs et les plus petits. Les individus très foncés, voire noirs (Fig. 115B), réclament plus de temps et parfois le recours au chauffage des

lames qui sont alors étalées sur une plaque chauffante. Reste à ne pas atteindre l'ébullition (l'acide lactique bout à 122°C) car la moindre bulle peut chasser l'acarien de dessous la lamelle et le rendre introuvable à l'observateur le plus zélé. Pour éviter cette catastrophe, les individus les plus mélanisés sont chauffés dans une salière.

Quoique les microscopes à contraste de phase et interférentiel permettent un examen de spécimens non colorés, certains auteurs préconisent divers réactifs, noir chlorazol (Fig. 90B), bleu de toluidine, iode... Les propriétés tinctoriales de certains colorants sont commentées par Coineau (1974a). Les petits spécimens, parfois translucides, sont plus faciles à retrouver et à décrire après coloration (Faraji & Bakker, 2008). La distinction avec le substrat peut aussi être facilitée par l'utilisation de bleu de méthylène qui ne colore pas les acariens mais bleuit l'arrière-plan, débris et autres particules (Monfreda *et al.*, 2010).

### La préparation temporaire en lame à concavité

Cette méthode proposée dès 1949 par Grandjean permet de monter plusieurs spécimens de même origine sur une seule lame creuse. Ce nombre peut être réduit à un seul spécimen si la description de l'espèce est envisagée. Ce spécimen, immergé dans l'acide lactique et adéquatement placé (Fig. 7), peut être roulé afin d'obtenir l'orientation recherchée (voir par exemple la figure 44A). Outre la



**Fig. 7.** Montage d'un acarien en lame à concavité. Sous loupe binoculaire, l'animal est d'abord placé adéquatement au moyen d'une minutie (flèche 1). Sous microscope, l'animal peut ensuite être roulé dans une position plus précise, d'un mouvement et d'une pression du pouce sur la lamelle rectangulaire (flèche 2) (Dessin de Travé *et al.*, 1996, redessiné de Coineau, 1974a).

précision de l'orientation, le milieu de montage permet la finesse de l'observation suite à un indice de réfraction favorable (1,44). La cavité des lames peut avoir différentes profondeurs selon les spécimens observés : ceci évite que certaines pièces ne soient écrasées.

### La préparation définitive

Pour une préparation définitive, une lamelle ronde est appliquée sur une lame plate. Une lamelle de faible diamètre permet de retrouver plus facilement l'animal tout comme un trait arrondi sous la lame (Fig. 8A). Contrairement à d'autres arachnides plus durs, les acariens sont sensibles à la rétraction du milieu de montage, c'est pourquoi le Hoyer — ou des produits similaires — est souvent utilisé pour les monter. La formulation donnée par Krantz (1978) est la suivante :

- eau distillée : 50 cc,
- gomme arabique (en cristaux et non en poudre) : 30 g,
- hydrate de chloral : 200 g,
- glycérine : 20 cc.

Après un séjour de 48 heures ou plus dans une étuve chauffée à 45°C, température maximale pour éviter des bulles, la préparation est lutée afin d'éviter que l'eau atmosphérique ne réimprègne le Hoyer, phénomène à craindre en zone équatoriale ou dans d'autres conditions humides. De telles préparations sont faciles à transporter et à conserver.

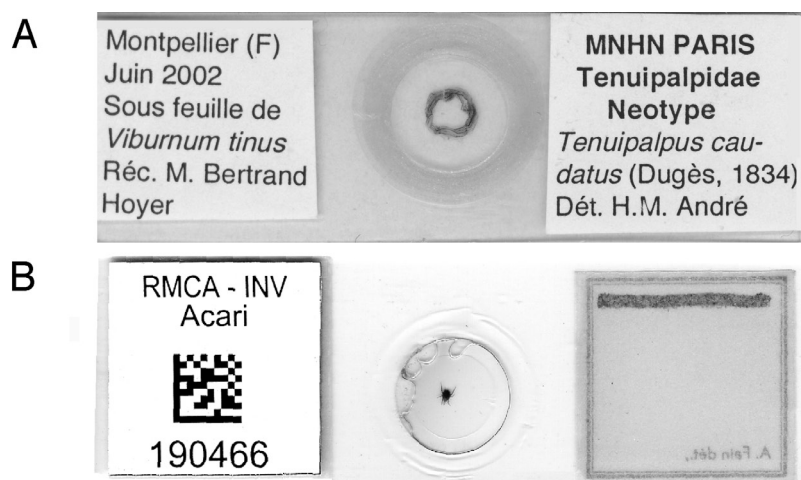


Fig. 8. Préparations définitives. A. Recto ; B. Verso.

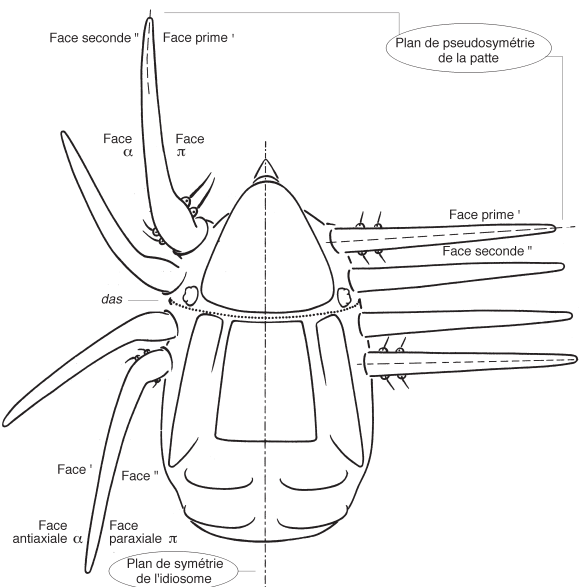
Pour remonter un acarien conservé de cette manière, il suffit de briser le lutage et de plonger la préparation durant une nuit dans de l'eau ; le lendemain, la lamelle flotte ou se sépare facilement de la lame ; reste à récupérer le ou les spécimens au moyen d'une micropipette.

L'acarien ainsi récolté et préparé est étiqueté en conséquence. L'étiquette de gauche mentionne la provenance de l'acarien, la date et le lieu de récolte, des données écologiques comme l'hôte, le nom du récolteur et le milieu de montage (Fig. 8A). À droite figurent l'identification du spécimen, le nom du déterminateur et, éventuellement, l'appellation de l'institution où la préparation est conservée et un numéro d'inscription. Au verso, l'appellation de l'institution, le numéro d'inscription et un code à barres peuvent compléter l'étiquetage (Fig. 8B). L'encre des étiquettes est indélébile.

### Les conventions dans l'orientation

Reste à observer l'acarien et à reporter sur un dessin ou une photographie le résultat de cet examen.

En vue dorsale, un acarien s'observe par la face dorsale ; à l'opposé se trouve la face ventrale de l'idiosome. Pour être complet, il reste à y ajouter les faces latérales, droite et gauche, ainsi que les parties antérieure où se reconnaît le gnathosoma et postérieure.



**Fig. 9.** Conventions lors de l'orientation du corps d'un acarien ainsi que de ses appendices. L'appellation varie selon que l'on prend pour référence le corps de l'acarien et la proximité du plan de symétrie (gauche-droite) ou ses appendices caractérisés par un plan de pseudosymétrie (d'après Coineau, 1974b).

L'orientation est plus compliquée sur les appendices car l'observateur peut prendre comme référence le plan de pseudosymétrie de la patte qu'il observe ou le corps de l'acarien. Dans le premier cas, un organe sera prime (') ou seconde (") selon qu'il occupe la face antérieure ou postérieure de la patte (Fig. 9). Dans le second cas, l'organe sera dit paraxial ( $\pi$ ) ou antiaxial ( $\alpha$ ) selon qu'il est proche ou éloigné du plan de symétrie de l'idiosome. Ces deux points de vue s'affrontent lorsque l'on passe des pattes I et II orientées vers l'avant aux pattes III et IV dirigées vers l'arrière.

### La notation, la désignation et l'idionymie

Un poil peut prendre naissance à la face dorsale d'un podomère, il sera alors qualifié de dorsal et noté sur les illustrations par la lettre *d*. Il s'agit d'une notation basée sur la localisation du poil. En revanche, la désignation est une dénomination (en français aussi bien qu'en anglais), c'est une terminologie qui repose sur l'idionymie, c'est-à-dire sur la personnalité, l'identité, le nom particulier d'un organe (Grandjean, 1943 : 119 ; Hammen, 1980 : 79). La paire des poils *proraux* – (*p*) en abrégé — se réfère à une paire de poils située le plus souvent au bout du tarse, quel que soit le taxon considéré et quelle que soit la localisation résultant de migrations, aussi bizarres soient-elles.



**L'idionymie** est la qualité d'un organe capable de recevoir une dénomination, une désignation qui permette de l'identifier parmi ses semblables et de le distinguer d'autres organes homonymes.

Le passage de la notation à la désignation — autrement dit, le passage de la question « où ? » à la question « qui ? » — a permis la standardisation de la terminologie des poils dorsaux de l'opisthosome des oribates et d'autres acariens et de déduire quels poils avaient disparu chez certains d'entre eux. Dans les illustrations qui suivent, une notation simple (par exemple, *x*, *y*, *z*, *e*) sera utilisée même si la désignation (par exemple, *p*') est connue. La désignation en cours sera le plus souvent utilisée par la suite (voir Figs 39, 40 & 41).

### Le dessin

Un dessin peut être réaliste comme à la figure 10A, il n'en reste pas moins une interprétation. C'est ainsi que les poils de la face opposée à l'observateur, les poils qui s'aperçoivent par transparence, sont dessinés en trait interrompu alors que les autres sont représentés en trait plein. À l'opposé, la chætotaxie peut être schématisée comme aux figures 10B, C.