

# Cercles des Naturalistes de Belgique

Société royale  
association sans but lucratif

Belgique - België  
P.P. - P.B.  
5600 Philippeville 1  
6/13

LE  
NATURALISTE



Périodique trimestriel  
n° 2/2012 - 2<sup>e</sup> trimestre  
Bureau de dépôt: 5600 Philippeville 1

# L'ÉRABLE

BULLETIN TRIMESTRIEL D'INFORMATION

36<sup>e</sup> année

2012

n° 2

## Sommaire

Les articles publiés dans L'Érable n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

Sommaire .....	p. 1
Les Collemboles, par Q. Hubert.....	p. 2
Encart détachable : Les pages du jeune naturaliste	
Un été actif au jardin pour jeunes et moins jeunes, par Y. Camby .....	p. 9
Les plus belles concrétions de nos grottes et anciennes mines : un patrimoine minéral souvent méconnu, par J.-F. Hody.....	p. 13
Grande fête des jeunes et de la nature .....	p. 20
Programme d'activités 3 <sup>e</sup> trimestre 2012 .....	p. 21
Guides-nature brevetés .....	p. 33
Stages à Vierves.....	p. 34
Rendez-vous sur les sentiers.....	p. 37
Stages à Neufchâteau .....	p. 38
Leçons de nature.....	p. 39
Dans les sections .....	p. 42

**N'oubliez pas de vous inscrire à l'Université d'été:  
les eaux stagnantes, miroirs de notre environnement**

**Couverture :** L'antistalagmite, une concrétion exceptionnelle (ancienne ardoisière).

Photo Jean-François Hody.

**Mise en page :** Ph. Meurant (Centre Marie-Victorin).

**Éditeur responsable :** Léon Woué, rue des Écoles 21 – 5670 Vierves-sur-Viroin.

**Dépôt légal :** D/2012/3152/2 • ISSN 0773 - 9400

**Bureau de dépôt :** 5600 PHILIPPEVILLE

*Ce travail a été publié avec l'aide du Ministère de la Région wallonne/Division de l'Emploi et de la Formation, avec le soutien du Ministère de la Région wallonne/Direction Générale Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement et avec le soutien de la Fédération Wallonie-Bruxelles.*



membre de l'Union  
des Éditeurs de la  
Presse Périodique



**Sources Mixtes**  
Groupe de produits issu de forêts bien  
gérées et d'autres sources contrôlées.  
www.fsc.org Cert no. CU-COC-809718-CQ  
© 1996 Forest Stewardship Council



Service public de Wallonie

# Les Collemboles



Texte : Quentin Hubert

Chargé de mission au Centre Marie-Victorin

Photos : Quentin Hubert (si non précisé)

*Mais qui sont les collemboles direz-vous ? Les collemboles sont de petits arthropodes à six pattes vivant dans le sol, assez méconnus et pourtant indispensables au bon fonctionnement de ce sol. Ils font partie des animaux les plus variés et les plus représentés sur la terre. On les retrouve aussi bien en bord de mer que sur les flancs de l'Everest, à plus de 6 000 m d'altitude.*

Les collemboles sont des invertébrés de taille comprise entre 250 µm et 10 mm, mesurant, pour la majorité des espèces, entre 1 et 2 mm.

## 1. Systématique

La systématique est une science qui connaît actuellement beaucoup de changements. Une grande partie de la classification est remodelée. Alors qu'il y a quelques années seulement les collemboles étaient considérés comme faisant partie de la classe des insectes aptérygotes<sup>1</sup>, ils forment aujourd'hui une classe à part.

Ce qui différencie les insectes des collemboles, c'est que ces derniers sont entognathes : leurs pièces buccales sont internes (*du grec : entos = à l'intérieur et gnathos = la mâchoire*).

La systématique, tant en zoologie qu'en botanique ou en microbiologie, est une science en perpétuelle évolution. Il est dès lors difficile d'affirmer que le phylum d'une espèce est définitif.

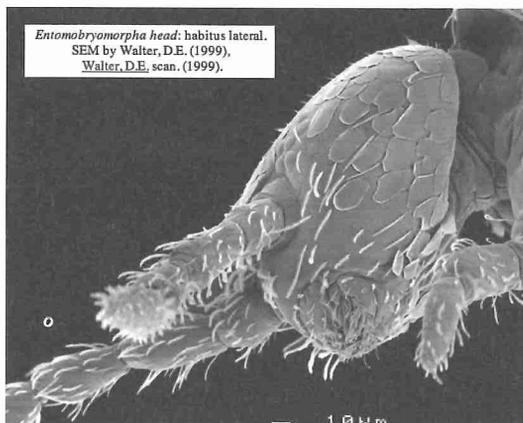
## 2. Anatomie

On distingue principalement deux types de collemboles, les Arthropléones au corps allongé et à la segmentation bien visible et les Symphypléones, piriformes, dont les segments sont partiellement soudés.

<sup>1</sup> Aptérygote : la signification de ce terme a évolué. Anciennement, il désignait le groupe des insectes dits « primitifs », c'est-à-dire tous les hexapodes sans ailes. Cependant, actuellement, une partie de ces hexapodes, ceux dont les pièces buccales sont enfoncées dans une cavité, sont classés parmi les hexapodes entognathes et non plus les insectes.

### Systématique des Collemboles

Super-règne	Eucaryotes
Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous-phylum	Pancrustacea
Super-classe	Hexapoda
Classe	Collembola



*Entomobryomorpha* head: habitus lateral.  
SEM by Walter, D.E. (1999).  
Walter, D.E. scan. (1999).

Une particularité physique des collemboles, est la présence d'un organe de saut appelé furca, furcula ou fourche. Les collemboles possédant une furca sont donc capables de saut. Ce qui leur vaut dans le langage populaire le nom de puce ou même puce des neiges. En effet, on peut facilement les observer lors la fonte des neiges, on dirait de petits grains de poivre qui sautent pour éviter d'être emporté par l'eau. Mais les collemboles ne sont pas des puces et, d'ailleurs, ils ne sont même pas des insectes...

## 2.1 La tête

Bien distincte du thorax, elle est surmontée d'une paire d'antennes de quatre articles. Les articles 3 et 4 pouvant être subdivisés en 2. Une antenne cassée aurait la capacité de se régénérer totalement.

Juste derrière les antennes, se trouvent les organes post-antennaires probablement à vocation olfactive ou de sonde de température et d'humidité.

Sur le haut de la tête, on peut observer deux taches noires. Ce sont les ocelles (8 ocelles par tache). Chez certaines espèces eudaphiques (qui vivent dans le sol), les ocelles sont absents.

Sur la partie inférieure de la tête, on retrouve les pièces buccales enfoncées dans une cavité.

## 2.2 Thorax

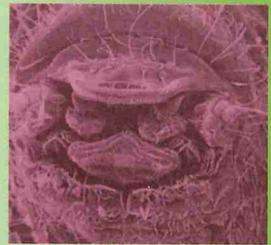
Comme chez les insectes, le thorax est divisé en trois segments, portant chacun une paire de pattes. À l'extrémité des pattes, se trouve une griffe simple ou divisée en deux. La griffe est un critère pouvant être utile à la détermination de certaines espèces.

## 2.3 Abdomen

L'abdomen, contrairement à celui des insectes, ne compte que 6 segments (au lieu de 11). Le dernier segment peut ne pas être visible dorsalement. L'abdomen comprend des organes qui seraient des vestiges modifiés d'anciennes pattes. Des membres de ces myriapodes primitifs (les myriapodes seraient les ancêtres communs des hexapodes) se seraient donc modifiés pour donner naissance au collophore, au rétinacle et à la furca.

### 2.3.1 Le collophore

Le collophore, ou tube ventral, est un organe situé sur le premier segment de l'abdomen. Il est constitué d'une base portant une paire de vésicules excrétilles à parois minces. Cet organe, dont les fonctions sont restées longtemps discutées, servirait, grâce à une glande adhésive, à maintenir en place le collembole sur des surfaces lisses.



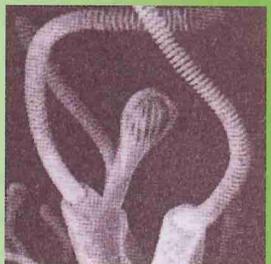
Pièces buccales internes de *Pogonognathellus avescent*, au microscope électronique. Photo Hopkin



Tête et ocelles (x 400).

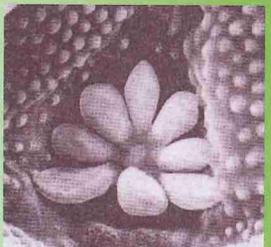


Griffe unique chez *Anurophorus sp.* (x400).



Récepteurs sur l'apex antennaire (x3470).

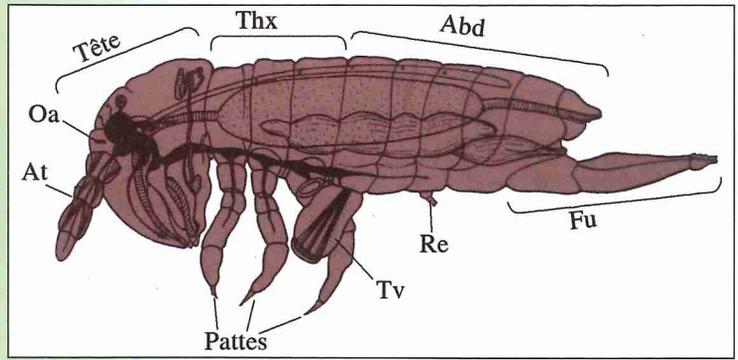
Photo Massoud



Organe post-antennaire de *Typhlogastrura mendizabali* au microscope électronique (x1400).

Photo Thibaud

Abd: abdomen (6 segments)  
 Fu: furca (sur S4)  
 At: antenne  
 Oa: organe post-antennaire  
 Re: rétina (sur S3)  
 Thx: thorax (3 segments)  
 Tv: tube ventral ou collophore (sur S1)



**Schéma de *Podura*,  
 d'après Beaumont et Cassier**

Il aurait aussi un rôle respiratoire, grâce au passage d'oxygène via la paroi mince et aurait un rôle dans l'équilibre hydrique. Selon Grzimek's, le collophore pourrait servir à la réception après le saut, et chez les espèces où le tube ventral est fortement développé, il permettrait à l'individu de se nettoyer. Hopkin complète l'étude en insistant sur l'importance du collophore dans l'équilibre des électrolytes et le rôle dans la sécrétion d'un « liquide soignant ».

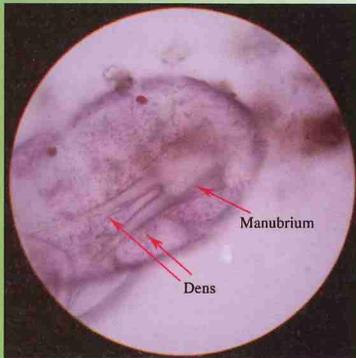
### 2.3.2 Le rétina

Le rétina ou tenaculum, fixé sur le 3e segment abdominal, sert à maintenir la furca contre l'abdomen, grâce à une série de dents.

### 2.3.3 La furca

La furca est un organe spécifique aux collemboles. Maintenu fixée sur la face antérieure de l'abdomen, elle permet le saut en se détendant brusquement vers l'arrière.

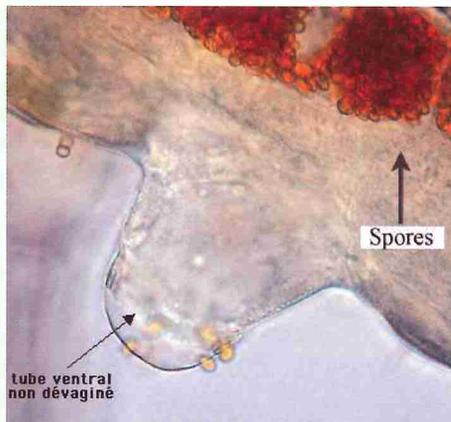
Le saut permet aux collemboles d'échapper à des prédateurs ou quitter précipitamment le milieu, pour éviter d'être emporté par l'eau par exemple. Les collemboles ne contrôlent pas la direction du saut. C'est plus un mécanisme de fuite et de survie qu'un moyen de locomotion.



Abdomen (segments 2 à 6) et furca, absence de gouttière (x400)



Détail d'un mucron de profil (x1300).  
 Photo Elis



La furca est fixée au niveau du quatrième segment. Chez certaines espèces, la base de la furca s'étend jusqu'au cinquième segment, ce qui peut donner l'impression que celui-ci comporte la furca. D'autres espèces, par contre, n'ont pas de furca, c'est le cas par exemple de *Anurophurus sp.*

La furca est constituée à sa base du manubrium, qui se divise pour donner deux branches elles-mêmes terminées par un article appelé mucron. Chez les espèces les plus évoluées, la plaque ventrale se creuse en gouttière pour accueillir la furca.

### 3. Écologie

Actuellement, un peu plus de 8 200 espèces ont été découvertes (211 en Belgique). Sur les 100 dernières années, on a découvert en moyenne 74 espèces par an. Hopkin estime à 50 000 le nombre total d'espèces de collemboles...

Alors, comment résumer ici le mode de vie de ces invertébrés si nombreux et si méconnus? Du bord de mer jusqu'à 6 300 m d'altitude en Himalaya, des Tropiques en Antarctique, presque tous les milieux sont habités par les collemboles et ce, depuis le Dévonien...

Malgré leur diversité, il est possible de classer les collemboles en trois principaux groupes en fonction de leur milieu de vie :

- euédaphiques et troglodytes vivant dans le sol ;
- hémiedaphiques, vivant dans la partie superficielle du sol et dans les feuilles mortes ;
- atmobiotiques, vivant à la surface du sol et de la végétation.

Pourquoi avoir choisi ici une telle classification? Simple-ment parce que cela nous permet de mettre en évidence des particularités morphologiques spécifiques à chaque milieu de vie (voir tableau).

#### Espèces de collemboles en fonction de leur milieu de vie : atmobiote — hémiedaphique — euédaphique

Espèce	Hémiedaphique et atmobiote	Euédaphique
Taille	2 — 4 mm	< 1 mm
Furca	Développée	Courte ou absente
Ocelles	Présents	Souvent absents
Pilosité	Généralement développée	Peu développée voire nulle
Écailles	Parfois	Plus rares
Pattes	Plus longues	Plus courtes
Forme	Plus trapue	Plus allongée
Pigmentation	Prononcée	Généralement absente

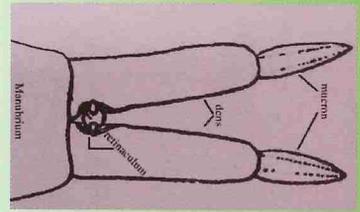
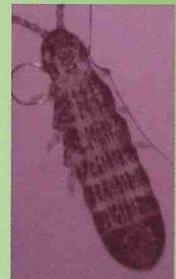


Schéma d'une furca fixée sur le rétinacle, on voit bien les deux branches (dens) ainsi que le mucron terminal. (Q. Hubert d'après Grasse)



On devine la forme de la gouttière à furca sous l'abdomen — *Isotoma sp.* (x250).



Deux types de morphologies : Syphypléones (piriforme) et Arthropléones (allongé).



Pigmentation de collemboles atmobiotique (x 250 – en haut à gauche), hémiedaphique (x250 - en bas) et euedaphique (x 400 – tête, en haut à droite).

Quelle que soit la strate occupée par les collemboles, une certaine humidité du milieu est nécessaire au bon développement de l'espèce. Les collemboles n'étant pas très fouisseurs, les espèces euedaphiques préféreront les sols poreux ou utiliseront les galeries creusées par d'autres.

La pigmentation, en plus de changer en fonction de la strate occupée, varie pour une espèce donnée avec la latitude, de manière inverse à la pigmentation des homéothermes. Cela signifie que plus on se rapproche des pôles, plus la pigmentation des collemboles augmente.

La fourchette de température idéale pour les collemboles se situe entre 10 °C et 30 °C. Néanmoins, il existe des espèces bien adaptées aux milieux extrêmes comme *Isotoma saltans* vivant sur les glaciers dont la valence de température optimale est de -5 °C à +5 °C. *Anurophotus subpolaris* a été trouvé par -50 °C en Antarctique.

### 3.1 Nourriture

Le régime alimentaire des collemboles varie selon les espèces. Certaines espèces sont omnivores, d'autres très strictes. Les champignons font partie du régime préférentiel des collemboles.

### 3.2 Prédation

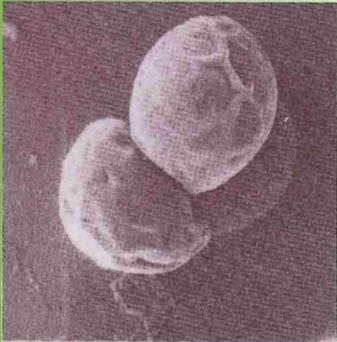
Les principaux prédateurs des collemboles sont les acariens, des arachnides, les myriapodes, parfois des oiseaux, voire d'autres collemboles.

### 3.3 Reproduction

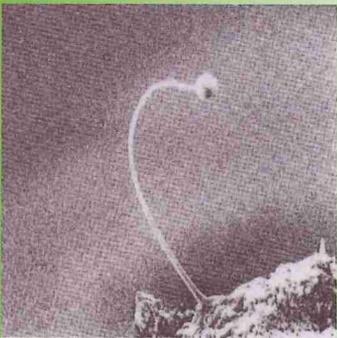
Il est très difficile de distinguer un collembole femelle d'un mâle, le dimorphisme sexuel étant majoritairement inexistant.

L'accouplement chez les collemboles est très rare. La parthénogenèse l'est un peu moins (développement d'œuf non fécondé).

Comment se reproduisent-ils alors ? Le mâle dépose un spermatophore généralement pédicellé. La fécondation a lieu lorsque la femelle vient s'y frotter. Pour éviter de dépenser de l'énergie inutilement en déposant les spermatophores dans la nature et pour



Œuf de *Typhlogastrura balazuci* (x 150). Photo Thibaud



Spermatophore d'*Allacma fusca* (x 130). Photo Massoud

#### Régime alimentaire préférentiel toutes espèces confondues :

- ⊕ - Hyphes de champignons, matière végétale fraîche ou décomposée
- Grains de pollen, algues unicellulaires, spores
- Bactéries
- Animaux vivants, cannibalisme possible
- ⊖ - Animaux morts

assurer la reproduction, le mâle peut soit guider la femelle jusqu'au spermatophore soit pondre à proximité de celle-ci.

La quantité d'œufs pondus par la femelle va dépendre très fortement de la température ambiante. Cela peut varier entre 100 et 600 œufs par individu sur sa vie (généralement moins d'un an).

La durée d'incubation, variable selon les espèces, est aussi liée à la température ambiante. Pour citer G. Bachelier « *Les œufs d'Isotoma notabilis prennent pour éclore à 17 °C une moyenne de 7,4 jours, et à 4 °C une moyenne de 53,6 jours. Les œufs de Folsomia similis prennent pour éclore à 23 °C une moyenne de 9 à 10 jours, et à 4 °C une moyenne de 72 à 80 jours.* »

Les œufs seraient un moyen de subsistance dans le cas de conditions non favorables pour l'espèce, ils seraient plus résistants que les adultes à la sécheresse.

Le cycle des mues, très discret, puisque nous sommes en présence d'espèces amétaboles<sup>2</sup> est lui aussi variable dans le temps en fonction de la température. Le nombre de mues quant à lui est fixé par espèces. Les rares caractères qui changent peuvent être une subdivision en 3 des articles 4 et parfois 3 des antennes, les poils et les griffes qui se développent.

Quelle que soit l'étape de la vie d'un collembole, la température joue un rôle prépondérant dans la vitesse de développement.

#### 4. Et chez nous ?

Chez nous, on entend peu parler des collemboles... Et pourtant, ils existent. Ce sont même après les acariens, les animaux les plus représentés dans nos sols.

Lors de phénomènes favorables (température, humidité, nourriture, absence de prédateurs...) il arrive qu'on assiste à de véritables explosions de populations. E. Handschin décrit dans les environs de Bâle en Suisse : « *Une prolifération massive de Hypogastrura longispina le 27 janvier 1924 sur le versant de l'Isteiner Klotz s'étendit pendant 14 jours le long de la pente d'un chemin creux. En bas du talus du chemin haut de 50 centimètres environ, murmurait un ruisseau d'eau de fonte des neiges qui descendait d'une colline plantée de vignes. Sur environ 150m, le talus était entièrement recouvert des animalcules et ceux-ci dégringolaient sans interruption, comme des grains de pavot, dans un petit cours d'eau où ils formaient une couche épaisse de 5 à 8 centimètres d'épaisseur. On pouvait en puiser des kilogrammes et, pour répondre aux nécessités pressantes du moment, on essaya même d'en tirer de l'huile. On peut estimer à 5 milliards le nombre des animaux ayant participé à cette migration.* »

Bien que ce ne soit certainement pas une migration de collemboles, ce phénomène de prolifération est très impressionnant et mal connu. S'agit-il d'une réponse à un stress du milieu, de l'absence momentanée de prédateurs, d'abondance de nourriture ?



Prolifération  
photos : [www.collembola.org](http://www.collembola.org)

<sup>2</sup> Amétabole : développement sans passer par un stade larvaire, mais plutôt directement par des stades juvéniles immatures sexuellement séparés de l'adulte par une mue de puberté. À l'opposé du développement holométabole où la forme larvaire généralement éloignée physiologiquement et morphologiquement de l'adulte subit une métamorphose brusque via un stade nymphal.

Juste pour avoir une petite idée, on retrouve en moyenne dans un sol forestier sous couvert de chêne environ 200 000 collemboles par m<sup>2</sup>. Sous une hêtraie, le nombre diminue mais reste quand même entre 58 000 et 150 000 individus par m<sup>2</sup>. Dans les sols de cultures et de prairies et donc pourquoi pas votre jardin ou votre potager, leur nombre varie entre 10 000 et 100 000 !

Bien qu'étant des animaux généralement favorables pour la vie du sol, deux espèces sont connues pour s'attaquer de manière sporadique aux racines de betteraves sucrières.

## 5. Comment les observer ?

Pour observer les collemboles, il faut effectuer un prélèvement d'une couche superficielle de terre, idéalement dans une zone ni trop sèche ni détrempée. Ensuite, déposer l'échantillon de terre dans un montage de Berlèse-Tullgren constitué d'une lampe, d'un tamis et d'un bocal de réception.

Les collemboles vont fuir la lumière, à cause de la chaleur et la sécheresse provoquées par la lampe et tomber à travers les mailles du tamis dans le bocal.

Vous pouvez ensuite récupérer les individus (collemboles, acariens...) et les observer avec une loupe de botaniste ou les placer sous le binoculaire. Faites en sorte de les garder vivants, cela vous permettra d'observer le saut des collemboles réalisé grâce à leur furca.

Une fois vos observations terminées, remettez le tout dans la nature...

Bon amusement à la découverte de ce monde fascinant qui vit sous nos pieds.

## Sources

### Livres :

A. BEAUMONT, P. CASSIER, *Biologie animale – des protozoaires aux métazoaires épithélioneuriens*, Dunod, Paris, 1983.

G. BACHELIER, *La faune des sols, son écologie et son action*, ORSTOM, 1978.

W. H. DOWDESWELL, *Practical animal ecology*, Methuen and Co Ltd, London, 1959.

J.-M. GOURREAU, *Guide de la Réserve Naturelle des Aiguilles Rouges*, GAP/ASTERS, 2002, 2<sup>e</sup> éd.

GRZIMEK'S, *Animal life encyclopedia. Insects*, s.l., tome 2.

Q. HUBERT, *Les collemboles, étude de micro-écosystèmes d'altitude dans le Massif du Mont-Blanc*, HEPNam, Ciney, 2010.

S. HOPKIN, *Biology of the springtails – Insecta : collembola*, Oxford University Press, Oxford, 1997.

R. JEANNEL, *Paléontologie et peuplement de la terre (initiation à l'entomologie)*, Boubée, Paris, 1979, tome 2, 2<sup>e</sup> ed.

Ministère de l'éducation nationale, *Extrait de « Aperçu sur l'écologie du sol – La faune du sol : systématique et biologie »*, Centre technique de l'enseignement de l'état, 1985.

### Pages internet :

Collembola.org, site de référence sur les collemboles réalisé par Frans JANSSENS, Professeur à l'Université d'Anvers, <http://www.collembola.org>

**Microscope électronique :** G. BACHELIER, *La faune des sols, son écologie et son action*, ORSTOM, 1978.