



ACARIENS DES MOUSSES ET DU SOL OU ACARIENS CUIRASSIERS : LE MONDE FANTASTIQUE DES ORIBATES

Carlos Barreto ^{*,1} y Zoë Lindo ¹

¹ Soil Biodiversity and Ecosystem Function Laboratory, Department of Biology, Biotron Experimental Climate Change Research Centre, Western University, London, ON, Canada

JEUNES RELECTRICES



ISABEL

ÂGE : 10 ans



MARGARIDA

ÂGE : 12 ans

Les acariens oribates (ou « oribates ») sont des « cousins » des araignées, des scorpions et des tiques. En revanche, ils sont généralement bien plus petits (la plupart font moins de 1 mm) et disposent de nombreux mécanismes de défense pour se protéger des prédateurs. En général, les oribates vivent dans le sol ; ils se nourrissent des champignons, bactéries et autres éléments qui s’y trouvent. De ce fait, ils jouent un rôle essentiel dans les processus de décomposition. Les oribates contribuent également au recyclage des nutriments du sol et à la formation de la matière organique. On en trouve également dans d’autres milieux, dans les environnements aquatiques et même à la cime des arbres. Ils sont présents partout dans le monde : dans les déserts, les forêts, aux bords des lacs ou des océans. Ce sont généralement les plus nombreux au sein de la mésofaune ; certaines forêts abritent parfois des colonies démesurées

regroupant jusqu'à 500 000 individus par m². Il existe différents types d'oribates en fonction des types de végétation, du climat ou des propriétés du sol comme l'humidité, le pH, la concentration en nutriments ou la présence de métaux lourds.

Figure 1

- Exemples d'oribates, nommés d'après leur nom scientifique.
- (A) *Suctobelbella* sp. ;
 (B) *Hoplophorella* sp. ;
 (C) Poils de *Palaeacarus* sp., utilisé comme moyen de défense ;
 (D) Corps rigide de *Diapterobates notatus* ; la flèche indique les pseudo-dents grâce auxquelles il se nourrit.
 (E) Oribate juvénile du genre *Lepidozetes* sp. ;
 (F) oribate adulte du genre *Lepidozetes* sp. (cette espèce change d'apparence en grandissant) ;
 (G) Oribate juvénile du genre *Tyrphonothus* sp. et
 (H) oribate adulte du genre *Tyrphonothus* sp. (cette espèce ne change pas d'apparence en grandissant).

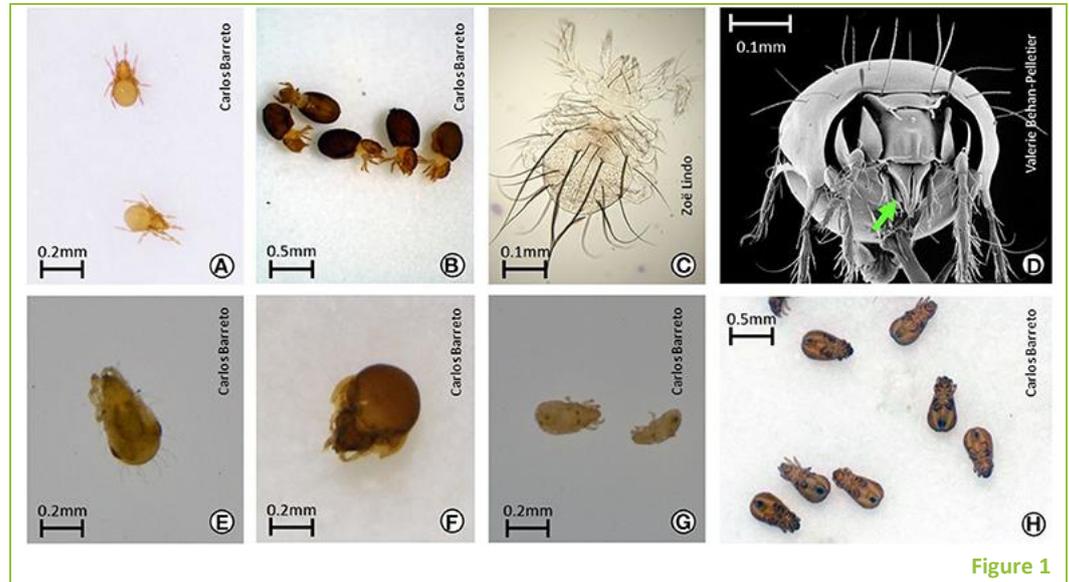


Figure 1

QU'EST-CE QUE LES ACARIENS ORIBATES ?

Les oribates (qui appartiennent au sous-ordre des Oribatida en termes scientifiques) sont des « cousins » des araignées, des scorpions et des tiques ; comme eux, ils ont 8 pattes (figures 1, 2). Contrairement aux araignées, aux scorpions ou aux tiques, les oribates ne sont pas dangereux pour les humains. Au contraire, ils leur sont bénéfiques : ils aident à la formation de la matière organique dans les sols et restituent des nutriments dans l'environnement. Les oribates sont également appelés « acariens cuirassés » en raison de la carapace rigide (semblable à une cuirasse) qu'ils portent sur le dos et qui les protège des prédateurs (figures 1B, D). On les surnomme également parfois « acariens des mousses » car on les trouve en grande quantité dans les tapis de mousse qui poussent au ras du sol.

À QUOI RESSEMBLENT LES ORIBATES ?

À l'âge adulte, la plupart des oribates ont une teinte marron même si leur couleur varie selon les espèces, allant du beige à une teinte presque noire, en passant par le jaune ou le brun rougeâtre (figures 1A, 2D). Dans la plupart des espèces, les mâles et les femelles sont très proches en apparence, alors que les jeunes individus, les « juvéniles », ressemblent rarement aux adultes (figures 1E à H). Les femelles pondent des œufs et une fois les œufs éclos, le développement des jeunes oribates (encore sous forme de larves) passe par trois phases avant d'atteindre le stade adulte. Les jeunes oribates perdent leur carapace externe, appelée « **exosquelette** », à chaque nouvelle phase, leur corps devenant de plus en plus grand. Certains acariens oribates portent leur ancien exosquelette sur le dos, en guise de camouflage ; cela leur permet de se

EXOSQUELETTE

Squelette externe qui recouvre et protège le corps de l'animal, plus simplement appelé « carapace ».
 L'exosquelette des acariens oribates peut être très rigide.

LENTICULE

Partie anatomique permettant aux oribates de percevoir la lumière étant donné qu'ils n'ont pas d'yeux à proprement parler.

CHÉLICÈRES

Appendice buccal présent chez les arachnides dont font partie les araignées, les scorpions, les tiques ainsi que les oribates.

protéger des acariens prédateurs qui se nourrissent parfois d'oribates. Les acariens oribates sont généralement de forme ovale, même si certains sont aussi ronds qu'un ballon lorsqu'ils rétractent leurs pattes sous leur corps (figure 1B). Chez les oribates, la tête est directement rattachée au corps, sans séparation, et les 8 pattes sont reliées au corps par le milieu. La plupart des oribates respirent par le biais de petits orifices situés sous les pattes ; contrairement aux humains, ils n'ont pas de nez. En revanche, les poils qu'ils ont sur les pattes leur permettent de recevoir des informations liées au toucher, au goût et même à l'odorat (figures 1C, D, 2C). Ils sont également munis de griffes, semblables aux ongles des humains (figure 1D). La plupart des oribates n'ont pas d'yeux à proprement parler. Cependant, certaines parties de leur anatomie leur permettent de percevoir la lumière. C'est par exemple le cas de la **lenticule**, comme le montre la figure 2B. Ils n'ont pas non plus de véritables dents mais disposent de pseudo-dents qui leur permettent de se nourrir (figure 1D) ; ce sont les **chélicères**.

Les oribates sont de tout petits animaux. La majorité d'entre eux font moins de 1 mm de long (la plupart mesurent entre 0,3 et 0,7 mm), soit le diamètre de deux poils humains mis côte à côte. Certains sont toutefois aussi épais qu'une mine de crayon. Ces organismes sont si petits qu'on ne peut les observer qu'à la loupe ou au microscope. Bien qu'ils soient minuscules et aient l'air fragiles à première vue, ces petites bêtes existent depuis plusieurs millions d'années, ils étaient même là avant les dinosaures [1] !

Ces petits acariens ont beau se déplacer à l'aide de leurs 8 pattes, ils sont tellement petits qu'ils ne parcourent souvent que quelques mètres en une vie entière. Il leur est toutefois possible de recourir à d'autres techniques pour parcourir de longues distances. Les acariens oribates peuvent se hisser sur d'autres animaux, comme des oiseaux, des grenouilles ou encore des mammifères, et se laisser porter. Autre option : voyager par les airs. Les oribates sont tellement légers qu'ils peuvent se laisser porter par le vent. La classe !

Figure 2

Diversité des acariens oribates, présentés sous leur nom scientifique.

(A) *Melanozetes crossleyi* ; (B) *Hydrozetes* sp., la flèche montre l'emplacement de la lenticule, l'organe qui permet aux oribates de percevoir la lumière ; (C) *Collohmannia johnstoni* ; (D) *Cersella* sp. ; (E) *Nehypochthonius porosus* et (F) *Eupterotegeaus* au stade juvénile.

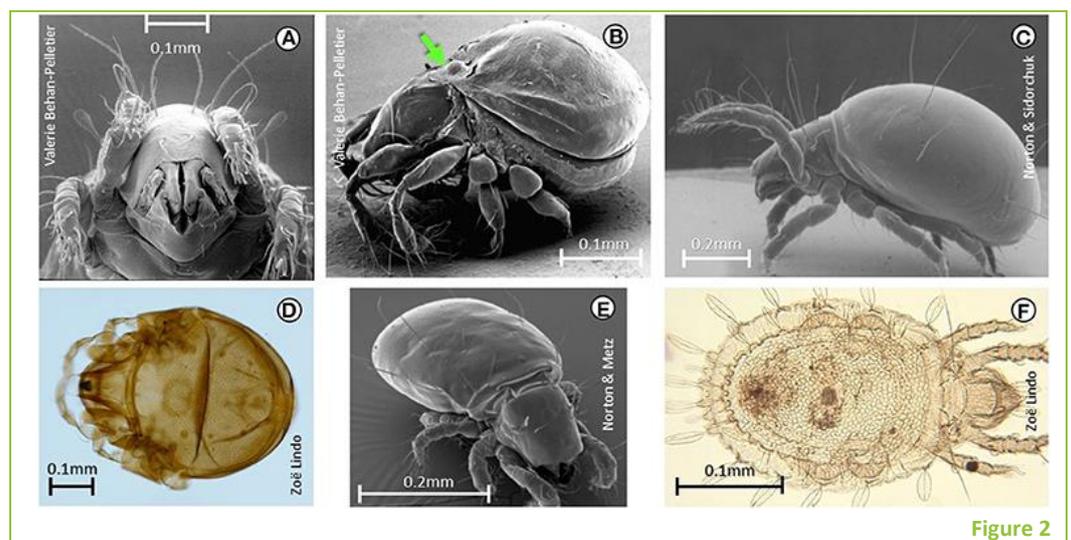


Figure 2

MÉCANISMES DE DÉFENSE

Les oribates vivent un an ou quelques années dans leur habitat naturel – certaines espèces vivent jusqu'à 5 ans. Étant donné qu'il leur faut du temps pour atteindre l'âge adulte, ces acariens se reproduisent peu. Ils doivent par ailleurs se protéger des prédateurs. Les oribates ont développé des mécanismes de défense aussi nombreux que différents : certains ont les poils qui se dressent (comme un chat effrayé, figure 1C), d'autres ont une carapace rigide qui leur couvre tout le corps à la manière d'un blindé (figures 1D, 2A), d'autres se roulent en boule pour se protéger (figure 1B) ou se camouflent sous la matière végétale, sous leur ancien exosquelette ou sous les débris du sol. De nombreux oribates sont également munis de glandes de défense spécifiques qui libèrent des substances désagréables lorsque des prédateurs les attaquent.

POURQUOI LES ORIBATES SONT-ILS IMPORTANTS POUR LA NATURE ?

Les oribates se nourrissent généralement de différents types de champignons et de bactéries. Leur alimentation joue d'ailleurs un rôle clé au sein de l'écosystème dont ils font partie car elle contribue, entre autres, au **cycle des nutriments**, bénéfique pour l'environnement et donc les humains. Les oribates mâchent des feuilles mortes, ces feuilles alors réduites en petits morceaux sont ensuite décomposées par les champignons et les bactéries. Les oribates mangent à leur tour ces champignons et bactéries et permettent aux nutriments contenus dans les feuilles de retourner dans le sol, en les expulsant dans leurs excréments. Les oribates sont considérés comme appartenant au réseau trophique du sol (ensemble de chaînes alimentaires reliées entre elles) en participant à des processus comme la **décomposition** de la matière, nécessaire à la formation des sols.

OÙ VIVENT LES ORIBATES ?

Les oribates sont présents partout dans le monde, dans les forêts et les déserts, au bord des lacs ou des océans (figure 3). Ils vivent principalement dans le sol et forment généralement le groupe le plus abondant et le plus diversifié des petits animaux du sol qui constituent la « **mésafaune** » [2]. On en trouve toutefois dans d'autres habitats : dans l'écorce ou les troncs des arbres, les mousses ou à la surface des feuilles. On les retrouve également à la cime des plus hauts arbres ou dans les milieux aquatiques. Ils sont à peu près partout.

Même si plus de 10 000 espèces d'oribates sont recensées aujourd'hui, il est fort probable que de nombreuses autres espèces restent à découvrir. Chez les acariens oribates, le nombre d'espèces qui peuplent un endroit donné dépend des éléments suivants : le type de plantes poussant sur ce lieu, le climat, le taux d'humidité contenue dans le sol, le pH du sol, la quantité d'éléments nutritifs présents dans le sol et le taux de pollution du sol. Les espèces n'ont pas toutes les mêmes exigences environnementales ; certaines espèces préfèrent les sols

CYCLE DES NUTRIMENTS

Désigne les échanges de nutriments qui ont lieu entre la matière vivante et le milieu naturel, dont l'atmosphère, les rivières et les sols. Les acariens oribates aident au recyclage des éléments nutritifs contenus dans le sol.

DÉCOMPOSITION

Désigne la désintégration des animaux morts et des plantes mortes activée par les champignons et les bactéries. Les oribates et d'autres organismes présents dans le sol facilitent ce processus de décomposition.

MÉSIFAUNE

Terme désignant les animaux du sol qui sont de taille intermédiaire, c'est-à-dire mesurant entre 0,1 et 2 mm.

très riches en nutriments alors que d'autres préfèrent les sols pauvres en nutriments. Dans certains milieux, les oribates forment de véritables colonies. On peut compter jusqu'à 500 000 individus par m² dans les sols des forêts [3], l'équivalent de 4 000 individus dans une poignée de terre !

Figure 3

On trouve des oribates dans des environnements divers et variés :

- (A) forêts (Schwangau, Allemagne) ;
- (B) milieux humides (Massachusetts, États-Unis) ;
- (C) déserts (Arizona, États-Unis) ;
- (D) cime des arbres (Vancouver island, Canada) ;
- (E) bordures d'océan (Espírito Santo, Brésil) et
- (F) bordure de lac (Ásólfsskáli, Islande).

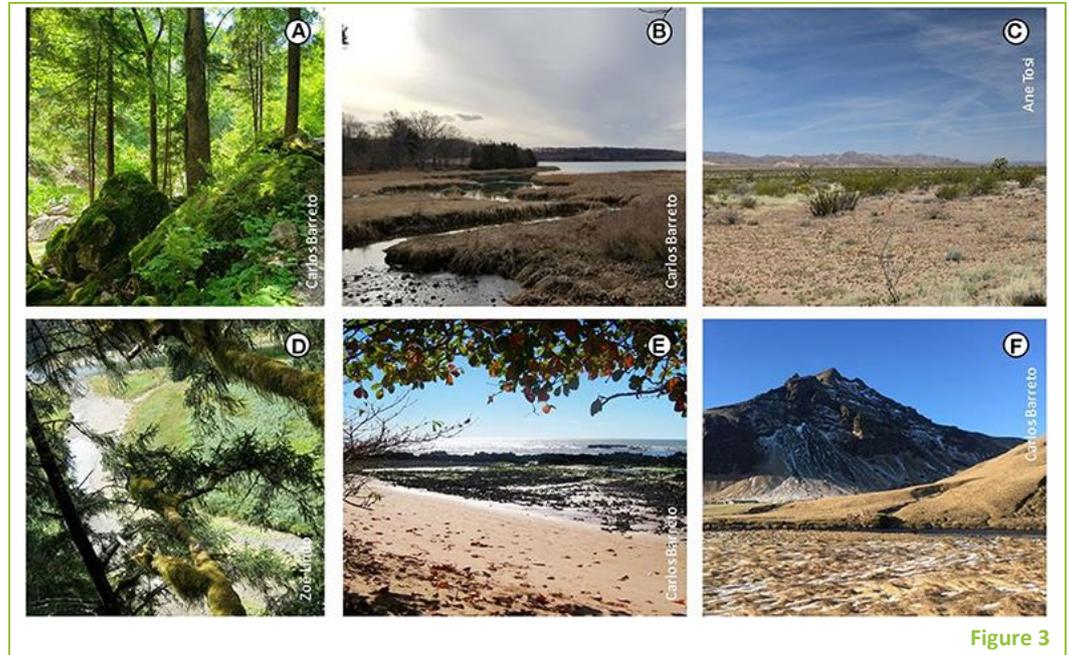


Figure 3

EXTRACTEUR

Outil utilisé pour recueillir les oribates en les séparant d'autres animaux peuplant les sols. La lampe située sur le dessus de l'outil chauffe légèrement le sol et pousse les animaux à quitter l'échantillon de matière recueilli dans le sol.

COMMENT TROUVER DES ORIBATES ?

Pour observer des oribates et tout autre organisme du sol, il faudra te munir d'un **extracteur** qui permettra de séparer les oribates de l'échantillon de matière recueilli, d'un microscope et d'une loupe. L'encadré 1 liste tout le matériel nécessaire pour construire ton propre extracteur d'oribates. Il n'y a rien de compliqué à cela. Veille toutefois à le faire sous la surveillance d'une personne adulte. Après avoir séparé les oribates de l'échantillon de matière recueilli dans le sol, utilise une loupe pour les observer. Tu verras qu'ils sont tous différents les uns des autres. Si tu peux te procurer un microscope, c'est encore mieux !

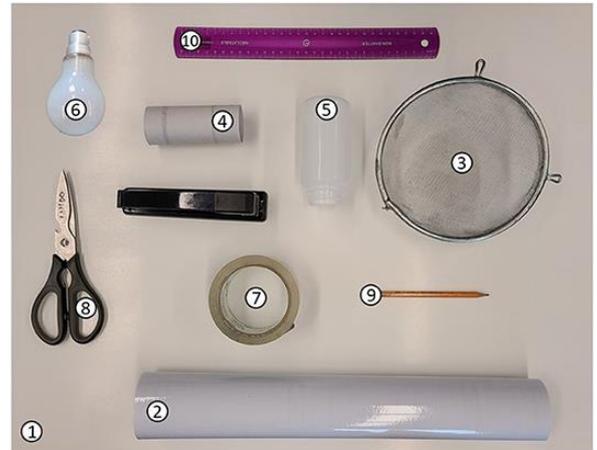
Va dans ton jardin ou dans un parc public. On trouve également des oribates en ville. Pour ton extracteur, il faudra recueillir 2 à 3 poignées de matière provenant du sol, des feuilles mortes ou de la mousse par exemple (en creusant un trou de 10 cm de profondeur environ). Une bonne dose de patience sera également nécessaire car il est probable qu'il faille attendre au moins 3 jours pour que les oribates s'échappent de l'échantillon collecté. Allez, passons à la construction de l'extracteur !

Dernière chose, si tu t'intéresses à la vie des sols et à tous les petits animaux qui les peuplent, n'hésite pas à consulter l'*Atlas européen de la biodiversité des sols* en suivant le lien <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/atlas-europ%C3%A9en-de-la-biodiversit%C3%A9-des-sols>. Cette publication de l'Union Européenne est une mine d'informations. Elle s'adresse toutefois à un public de douze ans et plus.

Encadré 1 | Construire un extracteur d'oribates

Matériel :

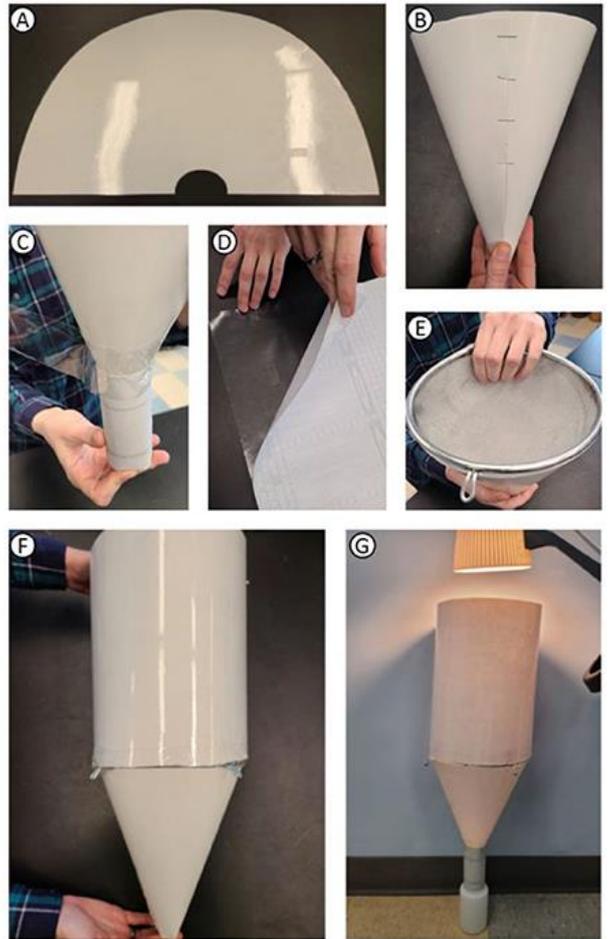
1. 2 feuilles cartonnées (100 × 60 cm environ)
2. 2 m de film plastique autocollant
3. 1 passoire de cuisine (de 24 cm de diamètre environ)
4. 1 rouleau de papier toilette de 10 cm de longueur
5. 1 flacon en plastique
6. 1 lampe munie d'une ampoule à incandescence/ampoule halogène (système produisant de la chaleur)
7. Ruban adhésif/de masquage
8. 1 paire de ciseaux
9. 1 crayon
10. 1 règle
11. 1 agrafeuse



Encadré 1 | Suite

Consignes :

- A. Prendre une des deux feuilles cartonnées et y tracer un demi-cercle d'un rayon de 25 cm. Couper la forme obtenue à l'aide des ciseaux (A). Recouvrir chaque côté du demi-cercle avec le film plastique autocollant et découper un demi-cercle au centre.
- B. Enrouler la feuille de façon à obtenir un entonnoir et agraffer le tout (B). L'extrémité de l'entonnoir doit rester ouverte de façon à garder un passage pour les oribates et d'autres animaux du sol.
- C. Fixer le rouleau de papier toilette sur la partie basse de l'entonnoir à l'aide du ruban adhésif (C).
- D. Couvrir l'autre feuille cartonnée de film plastique autocollant (D). Créer un cylindre de 25 cm de long à partir de cette feuille en l'agrafant de chaque côté. Cette partie cylindrique devra ensuite être fixée sur la partie haute (et large) de l'entonnoir.
- E. Placer la passoire sur le haut de l'entonnoir, sous la partie basse du cylindre (E).
- F. Utiliser le ruban adhésif pour attacher le cylindre à l'entonnoir (la passoire étant placée entre les deux) (F).
- G. Verser l'échantillon de matière recueilli dans le sol dans la passoire, en passant par le haut du cylindre. Placer le flacon en plastique sous l'extrémité basse de l'extracteur. Placer la lampe au-dessous de la partie cylindrique de l'extracteur et l'allumer. Cela poussera les oribates à quitter l'échantillon de matière recueilli (G).



CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

CB et ZL ont rédigé le manuscrit. CB a créé les figures et rédigé les explications pour la construction de l'extracteur de faune.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier nos mentors, spécialistes des oribates, le Dr Roy Norton et la Dr Valérie Behan-Pelletier, pour leurs précieux conseils. Nous remercions tout particulièrement Caitlyn Lyons, qui nous a aidés à adapter le vocabulaire pour les enfants, ainsi que nos fantastiques jeunes relectrices et leurs conseillers scientifiques. Nous remercions également Marilia Paulon pour son aide lors de la construction de l'extracteur ainsi que le Dr Malte Jochum pour nous avoir proposé de participer à ce formidable projet.

RÉFÉRENCES

1. Labandeira, C. C., Phillips, T. L., and Norton, R. A. 1997. Oribatid mites and the decomposition of plant tissues in paleozoic coal-swamp forests. *Palaios* 12:319–53.
2. Behan-Pelletier, V. M., and Bissett, B. 1992. Biodiversity of Nearctic soil arthropods. *Can. Biodivers.* 2:5–14.
3. Coleman, D., Crossley, D., and Hendrix, P. F. 2004. *Fundamentals of Soil Ecology, 2nd Edn.* Amsterdam: Elsevier Academic Press, 1–386.

RÉVISION : Malte Jochum, German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv), Germany (Centre allemand de recherche intégrative sur la biodiversité (iDiv), Allemagne)

CITATION : Barreto C and Lindo Z (2020) Armored Mites, Beetle Mites, or Moss Mites: The Fantastic World of Oribatida. *Front. Young Minds* 8:545263. doi: 10.3389/frym.2020.545263

CONFLIT D'INTÉRÊTS : Les auteurs déclarent que la recherche a été menée en l'absence de toute relation commerciale ou financière qui pourrait être interprétée comme représentant un conflit d'intérêts potentiel.

COPYRIGHT © 2020 COPYRIGHT © 2020 Barreto and Lindo. Cet article est en libre accès et diffusé conformément aux conditions prévues par [la licence d'attribution Creative Commons \(CC BY\)](#). L'utilisation, la diffusion ou la reproduction dans d'autres tribunes est permise sous réserve d'une mention des auteurs originaux et des détenteurs du copyright ainsi que d'une citation de la publication originale dans cette revue, conformément aux pratiques académiques communément admises. Toute utilisation, distribution ou reproduction ne respectant pas ces conditions est prohibée.

JEUNES RELECTRICES



ISABEL, 10 ans

Bonjour, je m'appelle Isabel et je viens du Portugal. J'ai 10 ans et j'aime la lecture, l'écriture et la musique. J'ai 3 chats et j'aime l'histoire. Je n'ai aucune idée du métier que j'aimerais exercer plus tard. J'aime beaucoup les légumes (et les fruits).



MARGARIDA, 12 ans

Je m'appelle Margarida, j'ai 12 ans et j'aime la lecture, l'écriture et l'escalade. J'adore la science, en particulier tout ce qui touche aux trous noirs, et je n'ai vraiment aucune idée de ce que je veux faire plus tard. J'aime aussi beaucoup la biologie.

AUTEURS

CARLOS BARRETO

Alors qu'il est encore très jeune, Carlos réalise qu'il aime les animaux, peut-être même un peu trop. Jusqu'à la fin du lycée, la science reste sa matière préférée à l'école. C'est alors qu'il décide de se tourner vers un métier qui implique les sciences et les animaux. Il tente de devenir vétérinaire, en vain mais sans regret. Quelques années plus tard, il devient écologue, c'est-à-dire un spécialiste de l'écologie scientifique, et fait des recherches sur les petits animaux (les insectes et acariens essentiellement) qui peuplent les forêts tropicales, les grottes de minerai de fer et de roches calcaires, les forêts boréales, les milieux urbains et les tourbières. Il conduit ses recherches sur 3 continents : l'Amérique du Nord, l'Amérique du Sud et l'Europe.

*cbarreto@uwo.ca; †orcid.org/0000-0003-2859-021X

ZOË LINDO

La Dr Zoë Lindo est spécialiste de la biodiversité des sols et des services écosystémiques. Elle a amplement étudié les forêts canadiennes, notamment la forêt boréale mixte de la province de l'Alberta, la taïga subarctique du Québec, la forêt humide tempérée de la Colombie-Britannique et les tourbières/peuplements d'épinettes noires de l'Ontario. « Mes recherches visent avant tout à atténuer la perte de biodiversité liée aux modifications environnementales causées par les activités humaines et à maintenir le fonctionnement des écosystèmes au sein de la forêt canadienne et dans les sols. Je me décris comme une « scientifique de la biodiversité » pour inclure le vaste champ de recherches sur lequel je travaille, qu'il s'agisse de l'étude des communautés biotiques, de l'écologie du sol ou de la taxonomie. » †orcid.org/0000-0001-9942-7204

TRADUCTRICE

ANNE BOUDROT