

## ÉTUDE DE L'ACTIVITÉ DE LA FAUNE DE LA LITIÈRE : UN PETIT MONDE À DÉCOUVRIR

**Dolores Ruiz-Lupión <sup>\*†1</sup>, María Pilar Gavín-Centol<sup>1</sup> and Jordi Moya-Laraño<sup>1</sup>**

<sup>†1</sup> Department of Functional and Evolutionary Ecology, Estación Experimental de Zonas Áridas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (EEZA-CSIC), Almería, Spain

### JEUNE CRITIQUE :



**SASYAK**

ÂGE : 12 ans

Des centaines de milliers de petites créatures vivent dans les sols. Certaines mangent des plantes, des animaux vivants, ou les deux. D'autres, appelées les décomposeurs, consomment des plantes mortes et les déchets d'autres êtres vivants (leurs excréments et leurs cadavres), puis les transforment en nourriture pour les plantes. La santé des sols dépend en grande partie de la présence des décomposeurs et il est donc nécessaire d'étudier de quelle manière le changement climatique pourrait affecter ces créatures. Pour cela, nous avons construit de nouveaux types de pièges pour capturer les animaux du sol vivants. Nous les avons appelés pièges en cul-de-sac et pièges à panier. Dans cet article, nous montrons pourquoi ces pièges sont plus efficaces pour étudier l'activité animale (leurs mouvements dans le sol) que les pièges à fosse, les dispositifs les plus utilisés actuellement. En comparaison, nos pièges capturent plus d'animaux actifs et empêchent les prédateurs de tuer les animaux à l'intérieur, ce qui va améliorer la précision des études futures dans le monde entier.

## POURQUOI LES ÊTRES VIVANTS SONT-ILS SI IMPORTANTS POUR LE SOL ?

Les sols sont des univers en grande partie inconnus, des systèmes complexes formés d'un mélange d'air, de minéraux, de composés organiques et d'organismes vivants qui sont en relation les uns avec les autres et avec l'environnement. Ces relations entre les êtres vivants sont appelées interactions. Elles ont notamment lieu lorsque les organismes communiquent, se nourrissent les uns des autres ou pollinisent les fleurs. Actuellement, nous ne savons pas combien d'espèces d'animaux, de champignons et de bactéries vivent dans les quatre premiers mètres du sol (Figure 1, profil du sol), mais nous savons que les sols contiennent la plus grande biodiversité sur Terre, avec environ 1,5 million d'espèces décrites sur un total estimé de 2 milliards d'espèces. Parmi cette immense biodiversité, la faune du sol remplit un grand nombre de fonctions importantes, nécessaires à la fois à la santé du sol et au bien-être humain [1]. L'une de ces fonctions est, par exemple, la décomposition des animaux morts et des plantes mortes, un processus au cours duquel la matière morte est transformée en nourriture dont les plantes s'alimentent (Figure 1, flèches oranges). Sans les animaux décomposeurs, les sols en bonne santé disparaîtraient et cela aurait des répercussions sur la faune et l'humanité. De plus, certains de ces animaux agissent comme des ingénieurs de l'écosystème en créant, en modifiant et en entretenant la structure du sol (comme les fourmis et les vers de terre lorsqu'ils creusent des trous). D'autres animaux qui vivent dans le sol sont les ennemis naturels des nuisibles et aident les agriculteurs à protéger leurs cultures. Par conséquent, un sol dans lequel la faune est plus abondante et sera plus bénéfique et c'est pourquoi ces organismes sont de bons indicateurs de la santé du sol. L'échantillonnage et l'analyse de ces créatures sont donc essentiels si nous voulons comprendre et préserver les sols et les fonctions qu'ils remplissent.

## L'IMPORTANCE DES RÉSEAUX ALIMENTAIRES DE LA LITIÈRE

Environ 97 % des espèces de la faune du sol sont des invertébrés, des animaux sans squelette externe comme les nématodes, les enchytrées, les vers de terre, les limaces et les escargots. Nous aimons particulièrement étudier un type d'invertébré qui vit souvent dans la couche de **litière** et qui possède un squelette externe, un corps segmenté et des paires d'appendices avec des articulations : les arthropodes. Ces animaux peuvent être de taille très variable, de très petits à plus grands qu'une main. Les arthropodes du sol sont regroupés en deux catégories de taille : la mésofaune (de 0,2 à 2,0 mm) - par exemple les acariens et les collemboles, et la macrofaune (supérieure à 2,0 mm) - par exemple les araignées, les scarabées, les centipèdes et les millipèdes (Figure 1, encadrés gris). Tous ces animaux évoluent autour de ce que nous appelons des réseaux alimentaires, dans lesquels a lieu la relation prédateur-proie, gouvernée par la règle « les gros poissons mangent les petits » : les plus grandes espèces sont les prédateurs (ils tuent et se nourrissent) de plusieurs espèces

### LITIÈRE

La couche supérieure (de 1 cm à 1 m de profondeur) du sol des écosystèmes terrestres constituée de feuilles mortes, comme les forêts et les zones arbustives. Elle fournit un habitat et de la nourriture à une grande diversité d'organismes.

## R3SEAU ALIMENTAIRE

Un r3seau naturel de connexions (interactions) entre les organismes qui se nourrissent les uns des autres.

### VID3O 1

Une vid3o illustrant un r3seau alimentaire qui s'effondre comme un « ch3teau de cartes ».

### Illustration 1

Le r3seau alimentaire de la liti3re.

L'abondance et la diversit3 de la faune du sol sont cruciales pour la sant3 du sol. Les fl3ches noires indiquent « qui mange qui ». Les organismes peuvent 3tre classifi3s ainsi : (1) les d3composeurs primaires qui se nourrissent directement de la liti3re, (2) les d3composeurs secondaires qui se nourrissent des d3composeurs primaires, (3) les petits pr3dateurs qui se nourrissent des d3composeurs primaires et secondaires, et (4) les grands pr3dateurs qui se nourrissent des petits pr3dateurs et des grands d3composeurs. Les fl3ches oranges indiquent le processus de d3composition par lequel la mati3re morte est transform3e en nourriture dont les plantes s'alimentent. La lumi3re du soleil, les pr3cipitations et une bonne circulation d'air sont 3galement n3cessaires pour compl3ter le processus de d3composition des feuilles mortes (fl3che marron).

plus petites, tandis que les petites esp3ces se nourrissent d'esp3ces encore plus petites ou de la prog3niture de plus grandes esp3ces (Figure 1, fl3ches noires). Cette interd3pendance entre esp3ces signifie que les r3seaux alimentaires sont des syst3mes fragiles, dans lesquels l'extinction d'une esp3ce peut entra3ner l'extinction d'autres esp3ces, causant l'effondrement du **r3seau alimentaire** entier comme un « ch3teau de cartes » ([Vid3o 1](#)). Par cons3quent, l'3tude des r3seaux alimentaires fonctionnels est cruciale pour le suivi de la sant3 du sol.

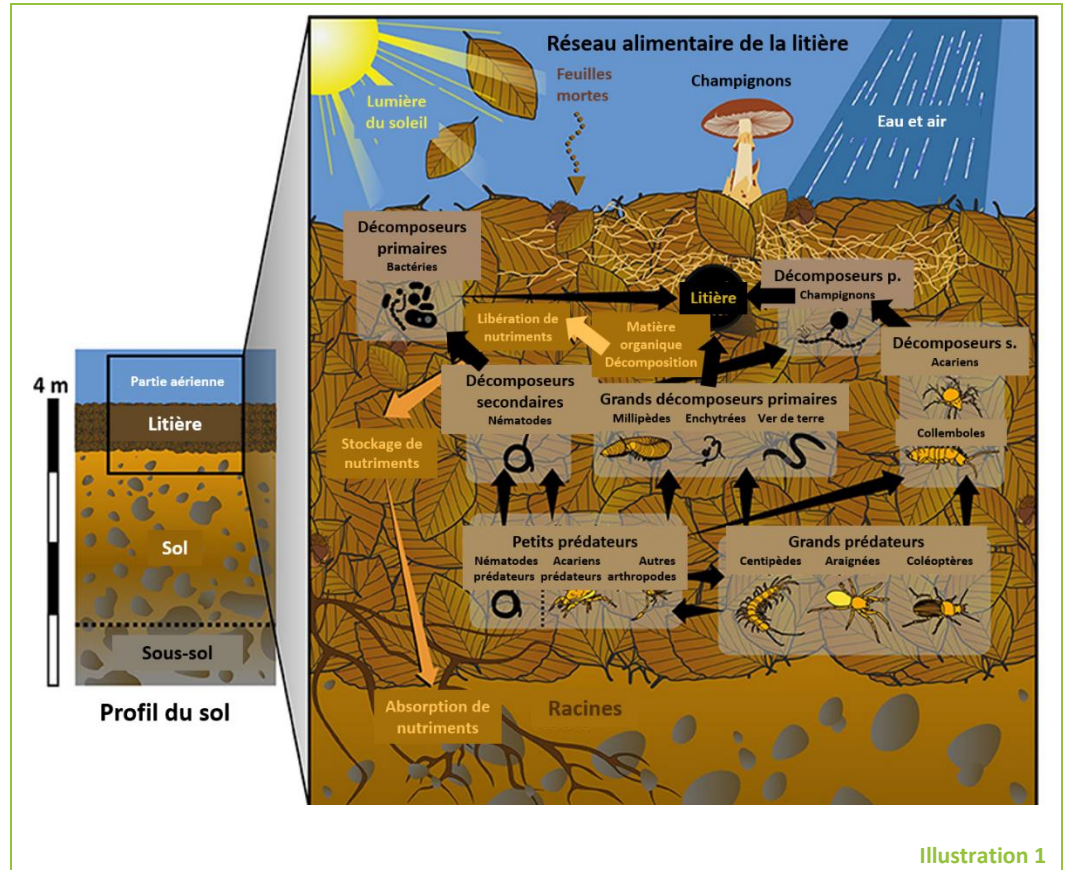


Illustration 1

## UTILISATION DES PI3GES POUR MESURER L'ACTIVIT3 DES ARTHROPODES DE LA LITI3RE

Les animaux du sol ne cherchent pas tous de la nourriture au m3me moment ni pendant la m3me dur3e et cela d3termine quels animaux se rencontrent et interagissent entre eux dans le sol. Par cons3quent, les interactions pr3dateur-proie dans les r3seaux alimentaires pourraient 3tre influenc3es par les habitudes d'**activit3** (par exemple diurnes ou nocturnes) des diff3rents animaux. Notre objectif principal est d'3tudier l'activit3 des arthropodes de la liti3re en utilisant diff3rents types de pi3ges. L'utilisation de pi3ges pour mesurer l'activit3 animale peut 3tre une approche appropri3e pour surveiller le fonctionnement et la sant3 des sols. Toutefois, on ne sait toujours pas si les captures dans les pi3ges sont une estimation de l'activit3, de l'abondance ou un m3lange des deux [3]. En effet, les pi3ges situ3s dans un endroit avec plus d'arthropodes en captureront un plus grand nombre s'ils sont plus abondants, mais 3galement s'ils se d3placent plus longtemps (parce qu'ils sont plus actifs). Depuis le d3but des ann3es 1900, l'utilisation des pi3ges 3 fosse est la m3thode la plus courante pour collecter la **faune du sol** et mesurer l'abondance et/ou la

## ACTIVITÉ

La quantité de mouvements des animaux par unité de temps (minutes, heures, etc.).

## FAUNE DU SOL

L'ensemble des animaux qui vivent dans ou sur le sol (les collemboles, les acariens, les araignées, les centipèdes, les vers de terre, etc.). Ils sont différents du microbiote du sol (les bactéries et les champignons), également important pour le fonctionnement du sol.

diversité des arthropodes du sol. Ces pièges sont constitués de gobelets enterrés dans le sol. La faune qui rampe dans la litière y tombe. Les gobelets sont en général partiellement remplis d'un liquide servant à tuer et à conserver les organismes capturés. Il existe d'autres méthodes que les pièges à fosse pour échantillonner l'abondance et/ou la diversité des arthropodes du sol [4]. Dans notre étude, nous avons voulu examiner l'activité, et pas seulement l'abondance, des arthropodes du sol. Par conséquent, nous avons utilisé des pièges à fosse sans liquide de conservation, ce qui a permis de collecter des spécimens vivants que nous avons ensuite pu relâcher dans la litière.

Cependant, les pièges à fosse présentent beaucoup d'inconvénients. Par exemple, les animaux qui sont trop petits ou trop grands n'y tombent pas, soit parce qu'ils sont plus longs que l'entrée du piège, soit parce qu'ils sont si petits qu'ils détectent le rebord du piège et s'en éloignent. Certains animaux peuvent même marcher sur les parois des pièges sans y tomber. Cela signifie que les pièges à fosse ne nous donnent pas toujours de bonnes estimations de l'ensemble de la communauté de la litière. Leur utilisation pourrait donc mener à des conclusions inexactes à propos des interactions prédateur-proie. Nous avons donc développé deux nouveaux dispositifs de capture pour améliorer le suivi de l'activité animale : des petits sacs en tissu maillé en forme de chaussette, nommés pièges en « cul-de-sac », et des paniers carrés en fil de fer, semblables à des boîtes à trous sans couvercle, nommés pièges à « panier » [5]. Ainsi, la transition entre le rebord du piège et la litière environnante est moins perceptible pour les animaux du sol qu'avec les pièges à fosse.

## DISTINCTION ENTRE L'ACTIVITÉ ET L'ABONDANCE

Notre objectif principal était de déterminer quels pièges étaient les plus efficaces pour suivre l'activité des animaux, en distinguant l'abondance (combien d'animaux sont présents) de l'activité (dans quelle mesure ils se déplacent). Nous utilisons des pièges pour estimer l'activité, c'est-à-dire que le nombre d'animaux qui tombent dans un piège alors qu'il est placé sur le terrain devrait représenter l'intensité de leurs déplacements. Cependant, les choses ne sont pas si simples. Par exemple, le nombre d'animaux capturés directement dans la litière est une estimation de leur abondance, c'est-à-dire de la quantité d'animaux présents quel que soit le moment. L'abondance n'est donc pas affectée, par exemple, par les conditions météorologiques du jour où nous conduisons l'expérience de capture des animaux, contrairement à l'activité. Et c'est là que ça se complique : l'abondance des animaux influe sur le nombre d'animaux capturés dans les pièges, quelle que soit leur activité. Par conséquent, pour faire la différence entre l'activité et l'abondance, nous avons dû compter et classer les arthropodes dans les pièges (activité) et dans la litière à l'extérieur des pièges (abondance). Cette distinction est très importante, car on ne peut pas mesurer l'activité des arthropodes du sol sans connaître l'abondance. Imaginez un endroit dans le sol habité par 2 individus d'une espèce (Esp1) de scarabées très actifs qui se déplacent beaucoup, et par 20 scarabées d'une espèce très abondante mais sédentaire (Esp2), c'est-à-dire qu'ils bougent peu. Si nos pièges collectaient 2 scarabées de chaque espèce à cet endroit, nous pourrions conclure que l'activité des deux espèces est la même. Cependant, en réalité, les 2 individus de la première espèce (Esp1)

auraient été capturés en raison de leur grande activité, alors que les deux autres (Esp2) auraient été capturés car leur espèce est beaucoup plus abondante. Bien que les scarabées de l'espèce Esp2 bougent beaucoup moins, ils sont présents en grand nombre : c'est donc pour cela que deux scarabées sont capturés dans les pièges. Pour corriger ces différences et mesurer précisément l'activité, les chercheurs utilisent une mesure de l'abondance indépendante.

## MISE EN PLACE DE NOTRE EXPÉRIENCE EN MÉSOCOSME

Au printemps 2013, nous avons mené une expérience dans 4 forêts de hêtres (*Fagus sylvatica* L.) des monts Cantabriques en Espagne (Figure 2A). Les hêtres perdent une assez grande quantité de feuilles en automne, ce qui forme une litière dont l'épaisseur dépasse souvent les 10 cm et qui abrite un grand nombre d'arthropodes [6]. Travailler sur des sols avec de la litière offre un grand avantage : la plupart du temps, les animaux vivent et sont actifs dans les couches superficielles du sol, alors que dans les sols d'autres écosystèmes terrestres la faune est surtout active dans les couches plus profondes, dans lesquelles il est difficile de capturer des animaux vivants.

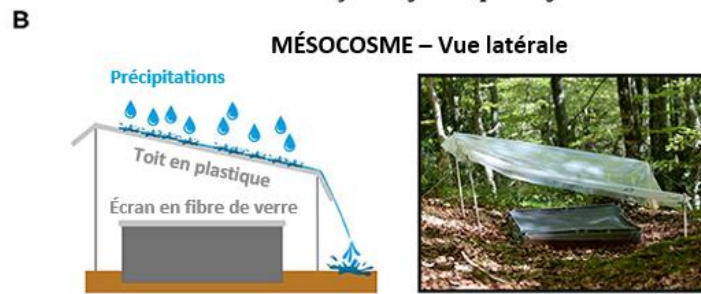
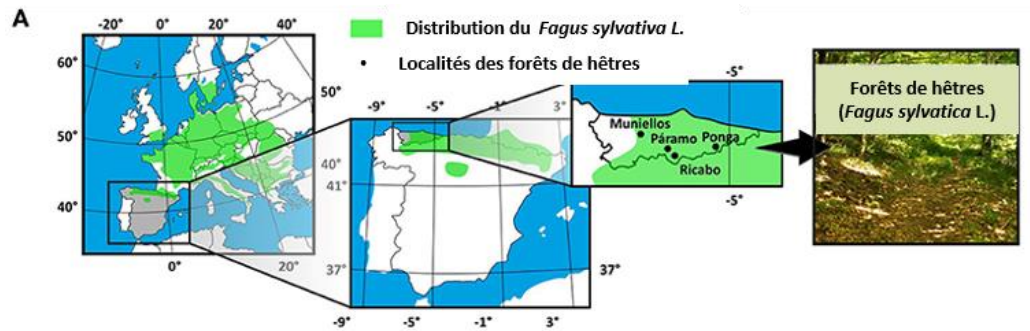
Tous les pièges utilisés dans l'étude ont été préparés à la main. Les pièges à fosse (Figure 2C, à gauche) étaient constitués d'un gobelet en plastique dont la base est découpée avec un tissu attaché au fond afin d'empêcher les petits animaux de s'échapper tout en permettant à l'eau de s'écouler. Ce tissu était très fin, avec une maille d'environ 200  $\mu\text{m}$ . De plus, un couvercle carré en bois a été placé sur chacun des pièges à fosse de la litière, afin de limiter l'entrée des rayons de soleil et de reproduire les conditions d'obscurité de la litière. Les pièges en cul-de-sac (Figure 2C, au centre) ont été consolidés en cousant un fil métallique de forme ovale autour de la bouche du piège. Le tissu de ces sacs était le même que celui utilisé pour les pièges à fosse. Les pièges à panier (Figure 2C, à droite) étaient constitués de paniers grillagés de 20x20x7 cm avec une maille de 1x1 cm. Une fois tous les pièges construits, nous avons enterré dans la litière plusieurs enclos métalliques en forme de carré, appelés **mésocosmes** (Figure 2B). Nous avons ensuite ramassé de la litière aux alentours de chaque mésocosme, retiré toute la faune de cette litière au laboratoire, rempli tous les pièges avec cette litière dépourvue de faune et enfin placé tous les pièges sur le terrain. Nous avons enfoncé les pièges en cul-de-sac et les pièges à panier dans la couche de litière à l'intérieur des mésocosmes et nous avons enterré les pièges à fosse dans le sol du mésocosme (Figure 2D). Au total, 4 mésocosmes ont été placés dans chaque forêt, chacun comportant 4 pièges à fosse, 2 pièges en cul-de-sac et 2 pièges à panier (Figure 2E). Afin de commencer nos observations avec des conditions d'humidité similaires dans les pièges et la litière environnante, nous avons placé des toits sur les mésocosmes pour bloquer la pluie 15 jours avant l'expérience. Cette procédure a permis d'obtenir des conditions d'humidité uniformes dans les mésocosmes et de s'assurer que les animaux ne se déplacent pas pour chercher ou pour éviter l'humidité.

### MÉSOCOSME

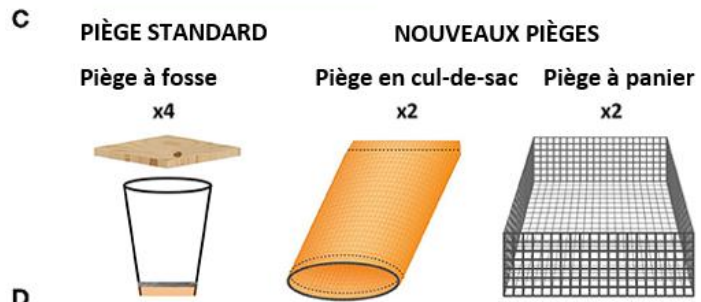
Un dispositif, habituellement placé à l'extérieur, qui renferme une partie d'un écosystème et qui permet aux scientifiques de contrôler des paramètres, comme les précipitations, de façon plus réaliste que lors des expériences réalisées en laboratoire.

**Illustration 2**

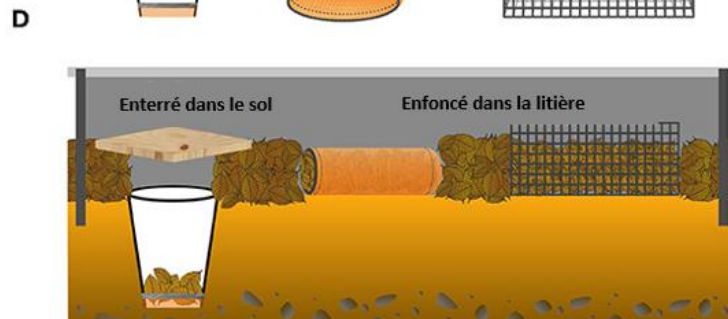
Notre syst3me exp3rimental.  
 (A) Nous avons men3 notre 3tude dans 4 for3ts de h3tres dans les Asturies, en Espagne.  
 (B) Nous avons mis en place des m3socosmes partiellement enterr3s dans le sol et couverts d'un 3cran en fibre de verre pour emp3cher la fuite des arthropodes et d'un toit en plastique pour bloquer les pr3cipitations.  
 (C) Chaque m3socosme contenait des pi3ges « 3 fosse », ainsi que les nouveaux pi3ges en « cul-de-sac » et « 3 panier ».  
 (D) Les pi3ges 3 fosse 3taient enterr3s dans le sol, tandis que les pi3ges en cul-de-sac et les pi3ges 3 panier 3taient enfonc3s dans la couche de liti3re.  
 (E) Vue du dessus d'un m3socosme contenant 4 pi3ges 3 fosse, 2 pi3ges en cul-de-sac et 2 pi3ges 3 panier (les photographies et certains dessins sont issus de l'article original).



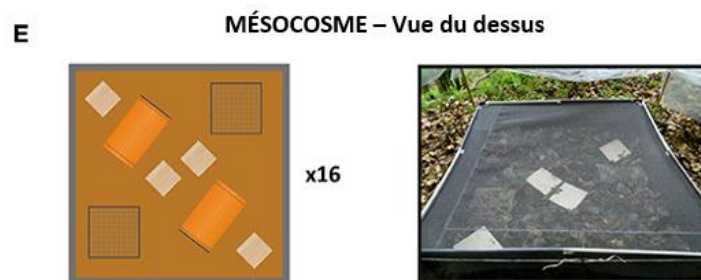
Dans cette exp3rience :  
 4 for3ts de h3tres  
 \* 4 m3socosmes  
 -----  
 16 m3socosmes au total



Dans chaque m3socosme :  
 4 pi3ges 3 fosse  
 2 culs-de-sac  
 2 paniers



Pi3ges 3 fosse  
 Enterr3s  
 Pi3ges 3 cul-de-sac  
 Pi3ges 3 panier  
 Enfonc3s



Dans l'exp3rience :  
 4 pi3ges 3 fosse  
 16 \* 2 culs-de-sac  
 2 paniers  
 -----  
**TOTAL**  
 64 pi3ges 3 fosse  
 32 culs-de-sac  
 32 paniers

Illustration 2

Après avoir collecté les échantillons des pièges et de la litière autour des pièges, nous avons procédé en cinq étapes au laboratoire : (1) nous avons pesé la litière de chaque échantillon (poids humide) ; (2) nous avons retiré et compté les arthropodes ; (3) à l'aide d'un microscope à dissection, nous avons classé les arthropodes selon leur taille (macrofaune ou mésofaune), leur régime alimentaire (prédateurs ou proies) et leur groupe principal (acariens, collemboles, araignées, centipèdes, mille-pattes ou coléoptères) ; (4) nous avons séché la litière de chaque piège et l'avons pesée à nouveau (poids sec) ; et (5) nous avons calculé la teneur en eau de chaque piège à partir de la différence entre le poids de litière humide et de la litière sèche. Nous avons utilisé des outils statistiques afin de tirer des conclusions à partir des données numériques que nous avons obtenues sur le terrain. Ces outils nous ont permis d'inclure une correction pour l'abondance (voir la section ci-dessus) et de nous assurer que nous testions les différences d'activité et non d'abondance [7]. En résumé, nous avons testé l'activité de chaque groupe et si certains types de pièges capturaient certains groupes plus que d'autres. Par exemple, nous avons comparé les captures de grands animaux (macrofaune) et de petits animaux (mésofaune), ainsi que celles des prédateurs et des proies. Grâce à cette série de comparaisons, nous avons pu évaluer quel type de piège est le plus efficace pour étudier l'activité des arthropodes.

## QUEL TYPE DE PIÈGE EST LE PLUS EFFICACE POUR MESURER L'ACTIVITÉ ?

Lors de notre expérience, nous avons constaté que les pièges en cul-de-sac et les pièges à panier étaient plus efficaces que les pièges à fosse. Premièrement, les pièges à fosse ont retenu presque deux fois plus d'eau que les pièges en cul-de-sac et les pièges à panier, ce qui a pu attirer certains animaux et en repousser d'autres. De plus, la litière dans ces nouveaux pièges avait une teneur en eau similaire à celle de la litière environnante à l'extérieur des pièges (Figure 3A). Deuxièmement, les pièges en cul-de-sac et les pièges à panier ont capturé environ 3 à 5 fois plus d'animaux par unité de temps, par exemple par heure, que les pièges à fosse. Ces derniers ont donc sous-estimé l'activité de la faune de la litière (Figure 3B). Troisièmement, les pièges à fosse ont capturé plus de macrofaune que de mésofaune et plus de prédateurs que de proies. Cela signifie que les prédateurs tombés dans les pièges à fosse ont pu manger une partie de la petite faune avant la collecte des pièges (Figures 3C, D). Par conséquent, nous avons conclu que les pièges en cul-de-sac et les pièges à panier fonctionnaient beaucoup mieux que les pièges à fosse.

### Illustration 3

Quel type de pi3ge est plus efficace pour mesurer l'activit3e de la faune de la liti3re ? Afin d'estimer l'abondance naturelle des arthropodes, nous avons collect3e 5 3chantillons de liti3re dans chaque m3socosme. Nous avons 3galement collect3e des pi3ges 3 fosse, des pi3ges en cul-de-sac et des pi3ges 3 panier pour estimer l'activit3e des arthropodes. Compar3e aux nouveaux pi3ges, les pi3ges 3 fosse : (A) ont retenu deux fois plus d'eau que les deux autres pi3ges ; (B) ont captur3e 20 3 33 % plus d'animaux par unit3e de temps, par exemple par heure, que les nouveaux pi3ges ; (C) ont captur3e plus de macrofaune que de m3sofaune ; et (D) ont captur3e plus de pr3dateurs que de proies. Cela nous a montr3e que les nouveaux pi3ges sont plus efficaces pour mesurer l'activit3e des arthropodes du sol (les photographies et certains dessins sont issus de l'article original).

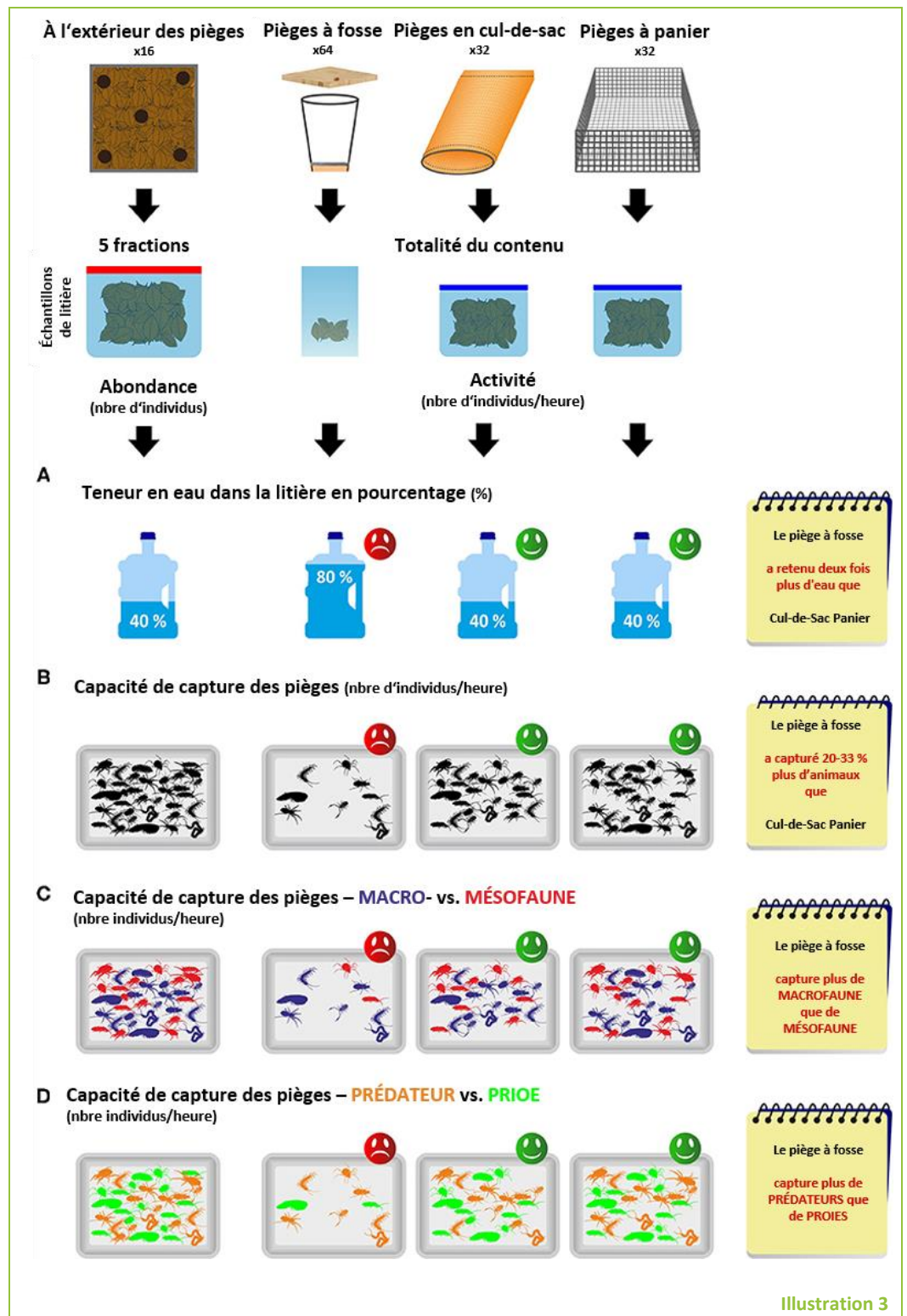


Illustration 3

## POURQUOI CES NOUVEAUX PI3GES SONT-ILS IMPORTANTS ?

Nos nouveaux pi3ges en cul-de-sac et 3 panier sont des outils prometteurs pour les 3cologistes du sol, car ils sont beaucoup plus efficaces que les pi3ges 3 fosse, qui ont 3t3 largement utilis3s au cours du si3cle dernier pour 3valuer les abondances. Ces nouveaux pi3ges aideront les scientifiques 3 estimer plus pr3cis3ment l'activit3e des arthropodes du sol, ce qui am3liorera notre



connaissance des 3cosystèmes terrestres à litière. De plus, ce sont des dispositifs peu coûteux que l'on peut facilement construire soi-même (avec du tissu, des fils de fer et des grillages en plastique et/ou en métal de différentes tailles, de la colle et de la litière). Ils permettent d'en apprendre davantage sur les animaux du sol et, par conséquent, la santé des 3cosystèmes. Ces nouveaux pi3ges capturent les animaux plus efficacement, minimisent la pr3dation sur les petits animaux et n'attirent/ne repoussent pas les animaux à cause des diff3rences d'humidit3 entre le pi3ge et la litière environnante. De plus, ces pi3ges peuvent 3tre utilis3s non seulement sur les sols avec une couche profonde de litière (comme les for3ts et les jungles), mais aussi sur tout 3cosyst3me pr3sentant une couche de litière bien d3finie, notamment sous les arbustes dans les broussailles et les savanes. Ce travail est 3galement tr3s important pour nous permettre de comprendre comment le changement climatique peut avoir des effets n3gatifs sur les r3seaux alimentaires (les interactions alimentaires entre les esp3ces) et sur les fonctions importantes et les b3n3fices des 3cosyst3mes du sol. Nous y travaillons d3j3, en utilisant des outils comme ces nouveaux pi3ges et en faisant des exp3riences de terrain dans lesquelles nous modifions des param3tres comme la pluie ou encore les pr3dateurs. Il faut donc saisir cette occasion et apprendre à connaitre cette merveilleuse faune du sol qui est si bien cach3e. En effet, nous devons 3tudier et pr3server les sols et la vie qu'ils abritent, car ils nous prot3gent tous et sont notre patrimoine commun.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier J. Pascual, N. Melguizo-Ruiz et O. Verdeny-Vilalta, co-auteurs de l'article scientifique original ; E. de Mas, J. Pato et G. Jim3nez, qui ont particip3 à l'3chantillonnage sur le terrain ; et E. de Mas pour les photographies. Nous remercions 3galement l'Unit3 de recherche en biodiversit3 (UMIB, UO/CSIC/PA) de Mieres (Asturies) pour son assistance logistique. Ce travail a 3t3 r3alis3 sous le permis 2011/059163 du gouvernement des Asturies et financ3 par les subventions CGL2010-18602 et CGL2015-66192-R du Minist3re de l'3conomie et de la comp3titivit3 d'Espagne (fonds europ3en FEDER), 020/2008 de l'Organisme autonome des parcs nationaux d'Espagne et P12-RNM-1521 de la Junta de Andaluc3a (fonds europ3en FEDER). DR-L a b3n3fici3 d'une bourse FPU (FPU13/04933) du Minist3re espagnol de l'3ducation, de la culture et des sports.

## ARTICLE ORIGINAL

Ruiz-Lupi3n, D., Pascual, J., Melguizo-Ruiz, N., Verdeny-Vilalta, O., and Moya-Lara3o, J. 2019. New litter trap devices outperform pitfall traps for studying arthropod activity. *Insects*. 10:147. doi: 10.3390/insects10050147

## RÉFÉRENCES

1. Briones, M. J. I. 2018. The serendipitous value of soil fauna in ecosystem functioning: the unexplained explained. *Front. Environ. Sci.* 6:149. doi: 10.3389/fenvs.2018.00149
2. Brackin, R., Schmidt, S., Walter, D., Bhuiyan, S., Buckley, S., and Anderson, J. 2017. Soil biological health - what is it and how can we improve it? *Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol.* 39:141–54.
3. Lang, A. 2000. The pitfalls of pitfalls: a comparison of pitfall trap catches and absolute density estimates of epigeal invertebrate predators in Arable Land. *J. Pest Sci.* 73:99–106. doi: 10.1007/BF02956438
4. McCravy, K. W. 2018. A review of sampling and monitoring methods for beneficial arthropods in agroecosystems. *Insects* 9:170. doi: 10.3390/insects9040170
5. Ruiz-Lupi3n, D., Pascual, J., Melguizo-Ruiz, N., Verdeny-Vilalta, O., and Moya-Lara3o, J. 2019. New litter trap devices outperform pitfall traps for studying arthropod activity. *Insects* 10:147. doi: 10.3390/insects10050147
6. Melguizo-Ruiz, N., Jim3nez-Navarro, G., De Mas, E., Pato, J., Scheu, S., Austin, A. T., et al. 2020. Field exclusion of large soil predators impacts lower trophic levels and decreases leaf-litter decomposition in dry forests. *J. Anim. Ecol.* 89:334–46. doi: 10.1111/1365-2656.13101
7. Shultz, B. J., Lensing, J. R., and Wise, D. H. 2006. Effects of altered precipitation and wolf spiders on the density and activity of forest-floor Collembola. *Pedobiologia* 50:43–50. doi: 10.1016/j.pedobi.2005.10.001

**ÉDITION PAR:** Helen Phillips, Saint Mary's University, Canada

**CITATION:** Ruiz-Lupi3n D, Gav3n-Centol MP and Moya-Lara3o J (2021) Studying the Activity of Leaf-Litter Fauna: A Small World to Discover. *Front. Young Minds* 9:552700. doi: 10.3389/frym.2021.552700

**CONFLIT D'INTÉRÊTS:** The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

**COPYRIGHT** © 2021 Ruiz-Lupi3n, Gav3n-Centol and Moya-Lara3o. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

## JEUNE CRITIQUE



### SASYAK, 12 ans

Sasyak est un 3l3ve de 12 ans vivant en Inde. Lecteur passionn3 de plusieurs genres de litt3raires, il participe activement aux quiz et aux olympiades et est champion d'orthographe. Il suit des cours de football et aime faire du v3lo.

## AUTEURS

### DOLORES RUIZ-LUPI3N

J'ai d3but3 ma carri3re universitaire avec deux licences, l'une en sciences marines et l'autre en sciences de l'environnement, puis j'ai obtenu un master en 3valuation du changement global. Par la suite, j'ai obtenu mon doctorat en 3cologie 3volutive 3 la Station exp3rimentale des zones arides, Conseil sup3rieur de recherches scientifiques (EEZA-CSIC). Je m'int3resse 3 l'3tude des r3seaux alimentaires terrestres et aquatiques en r3alisant des exp3riences sur le terrain et au laboratoire, ainsi qu'3 des approches th3oriques utilisant des mod3les math3matiques et des simulations informatiques. J'aime beaucoup l'illustration scientifique et je con3ois des images pour d'autres chercheurs. \*loli.ruiz@eeza.csic.es ; loli.ruizlupion@gmail.com †Dolores Ruiz-Lupi3n, Laboratoire des zones arides et du changement global, D3partement d'3cologie, Institut multidisciplinaire pour l'3tude de l'environnement « Ram3n Margalef » (IMEM), Universit3 d'Alicante (UA), Espagne



### MARÍA PILAR GAVÍN-CENTOL

Je pr3pare mon doctorat 3 la Station exp3rimentale des zones arides, Conseil sup3rieur de recherches scientifiques (EEZA-CSIC). Depuis l'enfance, je suis fascin3e par les animaux, mais encore plus depuis que j'ai appris que les n3matodes (de minuscules animaux en forme de ver) peuvent se « r3veiller » apr3s avoir pass3 environ 40 000 ans dans la glace ! C'est pour cela qu'apr3s mes 3tudes en biologie, un master et deux stages, j'ai commenc3 3tudier les m3canismes par lesquels ces animaux et d'autres animaux du sol sont affect3s par l'augmentation des s3cheresses et comment leur inactivit3 due 3 la s3cheresse affecte le fonctionnement des 3cosyst3mes, tant dans les 3cosyst3mes naturels que dans les 3cosyst3mes modifi3s par l'homme.



### JORDI MOYA-LARAÑO

Je collecte et j'observe les insectes dans la nature depuis mon enfance. Je suis passionn3 par la nature sauvage et je me consid3re comme un naturaliste. Par cons3quent, j'adore 3galement mon m3tier d'3cologiste 3volutive. Au sein de notre groupe, nous menons des exp3riences sur le terrain et en laboratoire pour comprendre le r3le de l'eau dans les r3seaux alimentaires du sol. Nous effectuons 3galement des simulations informatiques qui recr3ent 3 la fois l'3cologie et l'3volution dans les r3seaux alimentaires. Mon r3ve est de parvenir 3 des sc3narios de simulation r3alistes qui correspondent 3 nos exp3riences sur le terrain.



## TRADUCTRICES

**AICHA ABOUKHAIT**

**INGRID PATETTA**

## FUNDING (TRANSLATION)

The team *Translating Soil Biodiversity* acknowledges support of the German Centre for integrative Biodiversity Research (iDiv) Halle-Jena-Leipzig funded by the German Research Foundation (DFG FZT 118, 202548816).