



COMMENT L'INTRODUCTION DE VERS DE TERRE PEUT-ELLE MODIFIER LES ÉCOSYSTÈMES ?

Malte Jochum ^{1,2*}, **Nico Eisenhauer** ^{1,2}

¹Experimental Interaction Ecology, German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv), Halle-Jena-Leipzig, Leipzig, Germany

²Institute of Biology, Leipzig University, Leipzig, Germany

JEUNES RELECTRICES:



LILU

ÂGE: 10 ANS



MICHELLE

ÂGE: 16 ANS

Nous savons tous que les vers de terre sont des amis importants de nos jardins: ils aident les plantes à mieux pousser en leur fournissant des nutriments, de l'eau et de l'air dans le sol. Cependant, dans certains cas, les vers de terre ont des effets moins désirables. C'est parce que d'autres organismes doivent être adaptés aux activités des vers de terre pour bénéficier de leur présence. Certaines régions du monde se sont développées sans vers de terre pendant des millénaires. Par exemple, dans le nord de l'Amérique du Nord, les vers de terre ont été absents pendant plus de 10 000 ans et n'ont été réintroduits que "récemment". Dans beaucoup de cas, les vers de terre introduits trouvent un pays de cocagne, car aucun autre organisme n'a été capable d'utiliser les ressources consommées à présent par les vers de terre. Considérés comme « ingénieurs de l'écosystème », les vers de terre modifient radicalement les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques de l'écosystème. Dans cet article, nous résumons les conséquences connues d'une invasion de vers de terre, faisons un compte rendu des méthodes utilisées par les scientifiques pour les étudier et soulignons les lacunes de connaissance restantes.

FONCTION ÉCOSYSTÉMIQUE

Dans un écosystème, processus qui représente ou résulte de l'activité d'organismes. La décomposition de la matière organique, le cycle des nutriments et la rétention de l'eau sont des exemples de fonctions écosystémiques.

PERTURBATION

Un trouble, souvent un déséquilibre, ou une modification de tout niveau d'organisation biologique (individus, population, communauté, écosystème).

BIODIVERSITÉ

La grande variété de formes de vie sur Terre, elle est souvent mesurée par la variabilité des gènes, des espèces ou de l'écosystème.

INGÉNIEUR DE L'ÉCOSYSTÈME

Un organisme qui modifie son environnement en redistribuant la matière et l'énergie par des interactions non alimentaires avec les éléments vivants et non vivants de l'écosystème.

TURRICULE

Petits tas d'excréments de vers de terre que l'on trouve en surface et dans le sol.

ENFOUISSEMENT

Redistribution des différentes couches du sol et de la matière organique de surface.

LES ORGANISMES EN INTERACTION AIDENT LES ÉCOSYSTÈMES À FOURNIR DES SERVICES AUX HUMAINS

Dans un écosystème, différentes espèces interagissent, par exemple en se mangeant, en s'aidant ou en se fournissant mutuellement un habitat. Chaque espèce consomme ses ressources et est mangée par d'autres espèces. Elles ont toutes leurs rôles spécifiques dans la nature. Certaines espèces ont des rôles particulièrement importants dans l'écosystème parce qu'elles mangent des feuilles mortes ou des animaux morts. Ces espèces recyclent les matériaux et les rendent à l'écosystème. D'autres organismes aident à la floraison et à la production de graines. Tous les organismes participent à des **fonctions écosystémiques** comme la décomposition, la pollinisation et bien d'autres. Nous les humains, nous dépendons des fonctions et services que les écosystèmes intacts nous offrent. Cependant, ces services dépendent de la diversité des espèces présentes et de leurs interactions. Lorsqu'un écosystème est soumis à des **perturbations**, sa **biodiversité** et les interactions entre espèces peuvent être modifiées. Un changement climatique (p. ex. une température plus élevée), un changement d'utilisation du sol (p. ex. transformer des forêts en terres agricoles) ou les invasions d'espèces (l'introduction de nouvelles espèces dans un écosystème) : tous peuvent perturber les écosystèmes, de telle manière que leurs fonctions et les services qu'ils fournissent peuvent être modifiés.

LES ESPÈCES INVASIVES CHANGENT LES ÉCOSYSTÈMES

Une espèce invasive est une espèce qui arrive dans un nouvel environnement, qui s'y établit et y croît à profusion, et y forme de nouvelles interactions qui altèrent l'écosystème envahi de manière non-négligeable. Les invasions biologiques sont une des causes principales de changements au niveau de la biodiversité globale. Les écosystèmes envahis sont modifiés par l'établissement de nouvelles relations proie-prédateur, le remplacement de plantes natives par des plantes invasives dominantes, la disparition d'espèces précédemment établies, ou par la facilitation d'invasions futures. Les effets d'une invasion biologique sont les plus prononcés quand l'espèce envahissante est très différente des espèces natives [1]. Les différences peuvent inclure l'utilisation des ressources, la résistance à des stress, la vitesse de croissance ou encore l'aptitude à manger de la nourriture que les autres espèces ne peuvent pas digérer. Certaines espèces invasives ont des effets particulièrement marqués car elles altèrent activement leur environnement en créant ou en modifiant des habitats. Ces espèces sont des **ingénieurs de l'écosystème**. Les castors, qui construisent des barrages et transforment provisoirement des habitats terrestres en habitats aquatiques, et les vers de terre, qui modifient les sols en y creusant (pour construire des tunnels), en formant des **turricules** (petits tas de leurs excréments sur et dans le sol), et en **enfouissant** des résidus de plantes mortes avec le sol [2], en sont des exemples bien connus.

LES VERS DE TERRE SONT TRÈS IMPORTANTS POUR LES ÉCOSYSTÈMES DU SOL - POSITIVEMENT ET NÉGATIVEMENT

Les vers de terre sont présents naturellement dans la plupart des écosystèmes terrestres de la planète. Ils structurent en permanence les sols dans lesquels ils vivent. Leurs activités d'enfouissement mélangent le sol et améliorent le transport d'air et d'eau dans le monde souterrain. Ils mangent de la matière organique morte en surface, la déplacent en profondeur, où ils déposent leurs excréments après digestion, ce qui redistribue les nutriments dans le sol. Ces activités affectent d'autres organismes, sur la surface comme en profondeur. En modifiant la disponibilité de l'air, de l'eau, et des nutriments, les vers de terre changent la manière dont les autres organismes peuvent utiliser ces ressources, où ils peuvent vivre, et comment ils peuvent se développer et se reproduire. De cette façon, les vers de terre influencent les bactéries, les champignons, les collemboles, les mites, les scarabées, les plantes, et même les animaux qui vivent en surface, comme les pucerons. Les vers de terre sont donc des animaux du sol très importants¹ dont l'influence va au-delà du monde souterrain. Celle-ci ne pose pas de problème dans les régions où les autres organismes ont l'habitude d'être entourés de vers de terre, mais peut devenir problématique quand ils ne sont pas habitués à ces voisins collants.

LES VERS DE TERRE INVASIFS SONT UN PROBLÈME MONDIAL

Dans de nombreuses régions, les vers de terre sont considérés comme les « meilleurs amis du jardinier ». Ils améliorent généralement la qualité du sol dans les jardins, les terres agricoles, les prairies et les forêts. D'autres organismes partagent ces écosystèmes avec les vers de terre depuis longtemps et ont l'habitude de leur présence et activité. On peut y trouver des centaines d'individus et jusqu'à une douzaine d'espèces de vers de terre par mètre carré, mais ce n'est pas le cas partout. Certains endroits ont très peu de vers de terre et, dans certaines régions, ils sont complètement absents [3]. Là où les vers de terre sont naturellement rares ou absents, leur introduction peut devenir un gros problème [4]. C'est parce que, dans ces régions, les microbes, les plantes et les animaux n'ont pas l'habitude d'être entourés de vers de terre. Les espèces natives n'ont pas forcément la capacité de s'adapter aux changements que les vers de terre opèrent sur l'eau, l'air, et la disponibilité des nutriments dans le sol. Il est important d'étudier les effets d'une invasion de vers de terre sur les écosystèmes et de prédire leurs conséquences car il est impossible de retirer les vers de terre des régions où ils se sont établis sans tuer d'autres animaux et d'autres plantes.

LE NORD DE L'AMÉRIQUE DU NORD EST ENVAHIÉ PAR LES VERS DE TERRE

De vastes zones du nord des États-Unis et du Canada étaient recouvertes par de grandes étendues de glace pendant la dernière période de glaciation

¹ Vidéo Clay par Maxwell Helmberger : https://www.youtube.com/watch?v=3a7IFGOYL7s&list=PLB9tSz89_6_qBS8RRF0h5YzhyC31KJHoc&index=5

² Vidéo MinuteEarth :
<https://www.youtube.com/watch?v=icGV8bJRkk>

Figure 1

Étendue approximative de la calotte glaciaire du nord de l'Amérique du Nord lors de la dernière période de glaciation. Le graphique en bas à gauche montre l'épaisseur maximale approximative de la couche de glace par rapport à l'immeuble le plus haut d'Amérique du Nord (546 m, une tour du World Trade Center à New York, aux États-Unis). L'épaisseur a varié dans le temps et dans l'espace au cours de la glaciation. Image satellite de départ issue de la NASA, extraite de wikipedia.org.

Traduction du texte dans la figure : Ice sheet vs highest building in North America = comparaison entre la calotte glaciaire et le plus haut immeuble d'Amérique du Nord.

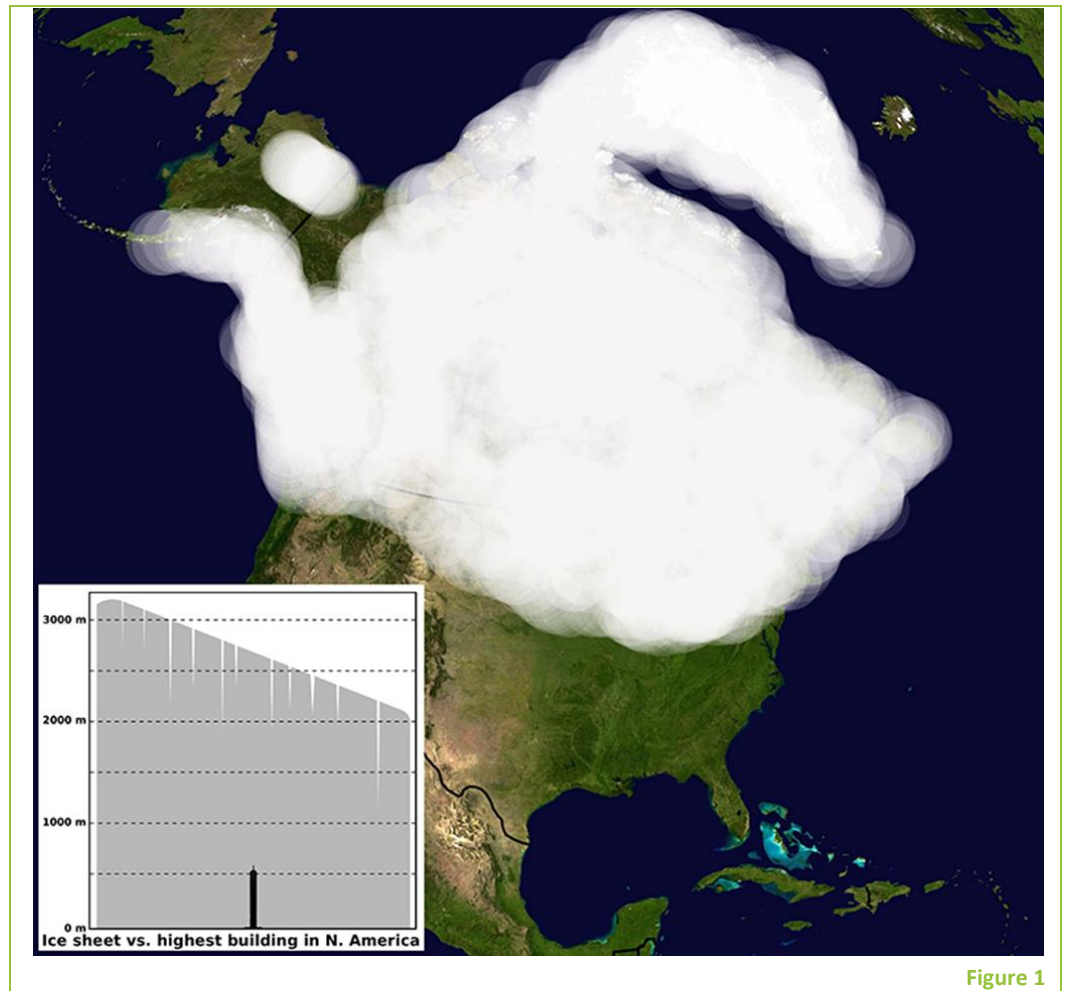


Figure 1

Une fois introduits, les vers de terre se sont beaucoup plu dans nombre de ces régions. Les forêts avaient d'épaisses couches de matière organique (restes morts de choses qui étaient vivantes) non encore décomposée, un grand festin pour les vers de terre (Figure 2). Ils se sont mis à l'aise et leur population a rapidement augmenté. Avec la construction des routes, le déplacement de terre et de plantes, et d'autres activités similaires, les colons ont activement réparti les vers de terre dans le nord du continent, bien plus rapidement que si les vers de terre l'avaient fait seuls. Dans certaines zones, il semble que les vers de terre aient été introduits par des pêcheurs qui ont pu laisser leurs appâts non utilisés en bordure des lacs, des ruisseaux ou près des cabanes de pêche. Par conséquent, la propagation des vers de terre a été facilitée par des humains qui n'avaient pas connaissance ou qui ne s'inquiétaient pas des effets de ces nouveaux arrivants à l'échelle de l'écosystème.

Figure 2

Illustration des changements opérés par les vers de terre dans des écosystèmes qui en étaient auparavant dépourvus.

Les vers de terre modifient les propriétés du sol, de ses organismes et de la végétation en creusant des galeries, en mangeant les feuilles mortes et en mélangeant différentes couches du sol. Ces changements altèrent les processus écosystémiques, comme les émissions de gaz à effet de serre (greenhouse gas emissions) et une perte d'azote du sol par lessivage (N-leaching). L'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre, comme le dioxyde de carbone ou le protoxyde d'azote, est un problème environnemental. Différents groupes fonctionnels d'animaux du sol, que l'on retrouve dans la case centrale (du plus grand au plus petit : macrofaune (macrofauna), p. ex. les araignées et cloportes ; mésofaune (mesofauna), p. ex. les collemboles et les mites ; microfaune (microfauna), p. ex. les nématodes ; les micro-organismes (microorganisms), p. ex. les bactéries et certains champignons), sont touchés par les trois catégories écologiques de vers de terre (les épigés (epigeic earthworms), qui vivent dans la litière et en surface; les endogés (endogeic earthworms), qui construisent principalement des galeries horizontales dans les couches superficielles du sol; les anéciques (anecic earthworms), qui construisent des galeries verticales et profondes ; voir schéma de droite). Quels changements peux-tu repérer ? Initialement publiée dans l'article [5], reproduite avec la permission de l'éditeur d'origine. Le schéma de gauche représente un environnement sans vers de terre (Earthworm-free environment) et celui de droite un environnement colonisé par les vers de terre (Earthworm-invaded environment).

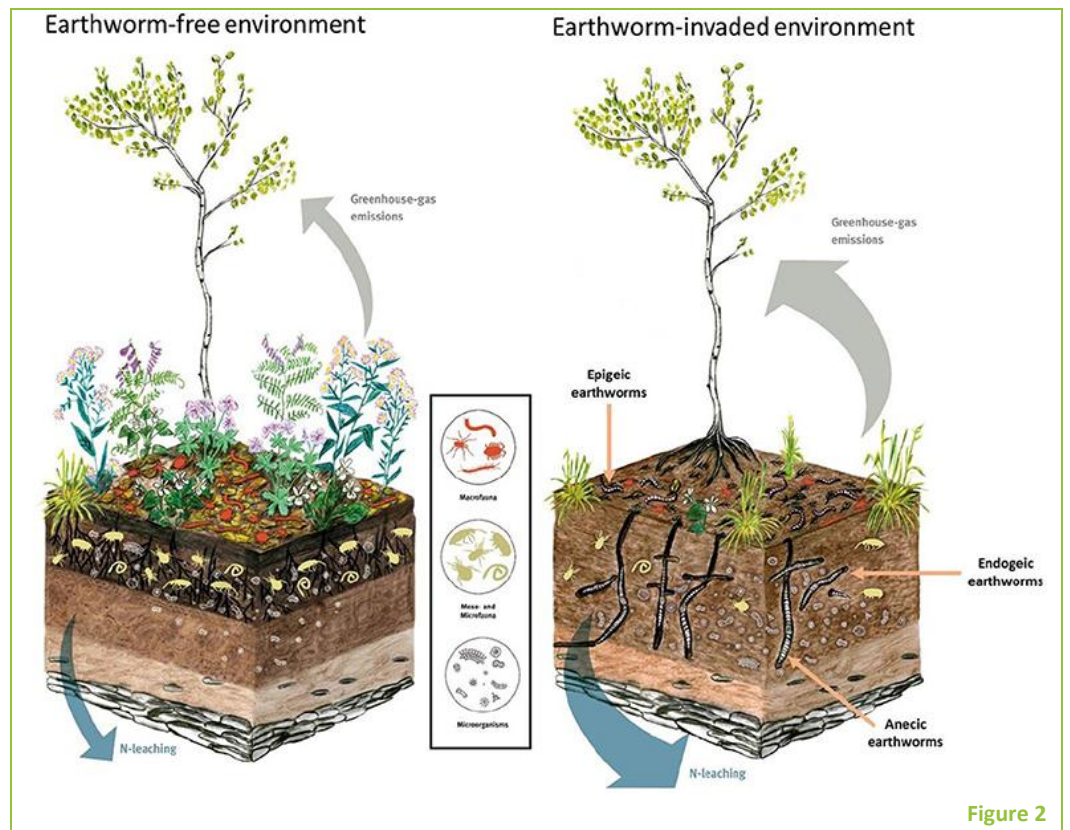


Figure 2

LES CHERCHEURS ÉTUDIENT COMMENT LES VERS DE TERRE MODIFIENT LES ÉCOSYSTÈMES

Les scientifiques étudient les invasions de vers de terre depuis des années, en utilisant trois approches différentes : la première, avec des études de terrain par observation, les chercheurs comparent les écosystèmes non envahis avec d'autres écosystèmes similaires et déjà envahis. Le deuxième, avec des expériences de terrain manipulatives, ils comparent de petites zones sans vers de terre avec d'autres zones proches où ils lâchent volontairement des vers de terre pour les besoins de l'expérience. Sinon, ils mesurent d'abord les propriétés de l'écosystème avant d'y libérer des vers de terre, puis mesurent une nouvelle fois les mêmes propriétés. Une autre approche est de maintenir des échantillons de terre et de plantes en laboratoire où les chercheurs contrôlent les quantités d'eau, de lumière et la température. Des vers de terre sont lâchés seulement dans certains échantillons pour faire une comparaison simultanée avec ceux qui n'en ont pas reçus. Dans toutes ces approches, les chercheurs peuvent évaluer les façons dont les vers de terre changent les écosystèmes, comme la manière avec laquelle ils changent les **propriétés physiques, chimiques et biologiques** des sols, et différentes fonctions écosystémiques. Toutes ces approches et mesures nous aident à mieux comprendre comment les vers de terre invasifs modifient leurs nouveaux habitats.

QUE SAVONS-NOUS DÉJÀ ?

Nous en savons déjà beaucoup sur les modifications des **propriétés chimiques et physiques** du sol par les vers de terre. Ils créent des sols plus chauds, plus

secs et moins acides, et ils modifient la disponibilité du carbone et de l'azote du sol, deux éléments chimiques très importants. De plus, une invasion de vers de terre diminue souvent le nombre d'autres organismes du sol, ainsi que le nombre d'espèces, que ce soit pour les animaux ou les plantes (Figures 2 et 3).

Figure 3

Exemple extrême des conséquences potentielles de l'invasion de vers de terre dans une forêt d'érables du Minnesota, aux États-Unis. La photographie supérieure montre une zone de la forêt non envahie (*uninvaded*) par les vers de terre, la photographie inférieure montre une zone de la forêt envahie (*invaded*) par des vers de terre européens. Crédits photos : Ulrich Pruschitzki (photographie supérieure) et Olga Ferlian (photographie inférieure), d'après l'article [6].

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DU SOL

Propriétés du sol liées à la matière, l'énergie ou la force. La teneur en eau et le niveau d'aération du sol sont des exemples de propriétés physiques du sol.

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DU SOL

Propriétés du sol liées à des éléments et des associations d'atomes, de molécules et d'ions. Par exemple, la disponibilité de différents nutriments et éléments, ou l'acidité.

PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES DU SOL

Propriétés du sol relatives aux choses vivantes. Par exemple, le nombre d'espèces présentes, leur biomasse ou leurs interactions.



Figure 3

Tous les organismes ne sont cependant pas touchés. Par exemple, les populations d'oribates et de collemboles diminuent souvent, mais les Prostigmata sont en plus grand nombre dans les zones envahies par les vers de terre. Par ailleurs, localement, certaines espèces disparaissent, mais d'autres, notamment celles qui sont habituées à la présence des vers de terre, peuvent éventuellement suivre leur exemple et devenir invasives. Une invasion de vers de terre peut avoir des conséquences en cascades sur les écosystèmes, conséquences qui peuvent aussi toucher les humains, comme une diminution de la qualité de l'eau et de la probabilité des feux de forêt [6]. Nous savons que les vers de terre invasifs diminuent le nombre d'espèces de plantes, mais ils augmentent la prédominance de plantes herbacées et la proportion de plantes exotiques. Les vers de terre ont aussi une influence sur les grands animaux, comme les salamandres et les oiseaux qui font leur nid au sol. Bien que certaines salamandres peuvent se servir des tunnels des vers de terre, dont ils se nourrissent, pour se cacher, les nids des oiseaux nichant au sol peuvent être détruits par des vers qui enterrent la litière, leur matière première principale pour la fabrication des nids.

LES RECHERCHES SUR L'INVASION DES VERS DE TERRE CONTINUENT...

L'étude des réponses d'un écosystème à des perturbations prend du temps — les études doivent souvent se faire sur de nombreuses années. C'est pourquoi, malgré des décennies de recherches sur les conséquences des vers de terre invasifs sur leurs nouveaux habitats, nous ignorons encore beaucoup de choses [7]³. Nous en savons davantage sur la manière dont les vers de terre altèrent la structure physique du sol, ses organismes et **ses fonctions écosystémiques** alors que nous avons une connaissance limitée des modifications qui ont lieu en surface. Nous ne savons pas grand-chose non plus sur les façons dont une invasion de vers de terre modifie les interactions entre les systèmes souterrains et de surface, ou sur les flux d'énergie entre les différents niveaux de la chaîne alimentaire. Bien que nous sachions comment une invasion de vers de terre modifie globalement les communautés végétales, nous avons peu d'informations concernant son influence sur les caractéristiques individuelles des plantes, comme la taille de leurs feuilles, qui est très importante pour la vie et le fonctionnement de la plante (p. ex. la photosynthèse). La majeure partie de nos connaissances se base sur des études d'observation et des expériences de laboratoire car les expériences de terrain sont souvent difficiles à mener et demandent une attention particulière pour s'assurer que les vers ne puissent pas s'échapper et envahir des zones encore intactes. Enfin, tu sais probablement que le climat de notre planète change rapidement. Des températures plus élevées et une modification de l'intensité des pluies peuvent interagir avec les invasions de vers de terre. Il est donc important d'étudier ce qu'il se passe lorsque les organismes d'un écosystème doivent en même temps composer tant avec des températures plus élevées qu'avec leurs nouveaux voisins collants. De jeunes esprits comme toi peuvent aider à répondre à ces questions et démêler encore plus les détails secrets de la vie souterraine, particulièrement en réponse aux invasions d'espèces et leurs effets sur les écosystèmes de notre planète en constante évolution.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Conseil européen de la recherche pour leur soutien financier dans le cadre du programme Horizon 2020 pour la recherche et l'innovation de l'Union européenne (subvention n° 677232 pour Nico Eisenhauer) et le Centre allemand de recherche intégrative sur la biodiversité (iDiv), Halle-Jena-Leipzig, fondé par la Fondation allemande pour la recherche (FZT 118). Nous sommes très reconnaissants des commentaires constructifs de la part de deux binômes composés d'un mentor en science et d'un jeune lecteur et de la part de Nathan M Good, éditeur associé, qui a considérablement augmenté la qualité de notre manuscrit.

ARTICLE D'ORIGINE

Jochum M and Eisenhauer N (2020) How Introduced Earthworms Alter Ecosystems. *Front. Young Minds* 8:534345. doi: 10.3389/frym.2020.534345

³ Vidéo introductive au projet EcoWorm : https://www.youtube.com/watch?v=Au_-VYDUhAw&list=PLJFvA_Py3UkyUbNO48W7bY2KoVuSYllec&index=10&t=0s

BIBLIOGRAPHIE

1. Wardle, D. A., Bardgett, R. D., Callaway, R. M., and Van der Putten, W. H. 2011. Terrestrial ecosystem responses to species gains and losses. *Science* 332:1273–7. doi: 10.1126/science.1197479
2. Eisenhauer, N., and Eisenhauer, E. 2020. The “intestines of the soil”: the taxonomic and functional diversity of earthworms—a review for young ecologists. *EcoEvoRxiv*. doi: 10.32942/osf.io/tfm5y
3. Phillips, H. R. P., Guerra, C. A., Bartz, M. L. C., Briones, M. J. I., Brown, G., Crowther, T. W., et al. 2019. Global distribution of earthworm diversity. *Science* 366:480–5. doi: 10.1101/587394
4. Hendrix, P. F., Callahan, M. A. Jr., Drake, J. M., Huang, C. Y., James, S. W., Snyder, B. A., et al. 2008. Pandora’s box contained bait: the global problem of introduced earthworms. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 39:593–613. doi: 10.1146/annurev.ecolsys.39.110707.173426
5. Ferlian, O., Eisenhauer, N., Aguirrebengoa, M., Camara, M., Ramirez-Rojas, I., Santos, F., et al. 2018. Invasive earthworms erode soil biodiversity: a meta-analysis. *J. Anim. Ecol.* 87:162–72. doi: 10.1111/1365-2656.12746
6. Frelich, L. E., Blossey, B., Cameron, E. K., Dávalos, A., Eisenhauer, N., Fahey, T., et al. 2019. Side-swiped: ecological cascades emanating from earthworm invasions. *Front. Ecol. Environ.* 17:502–10. doi: 10.1002/fee.2099
7. Eisenhauer, N., Ferlian, O., Craven, D., Hines, J., and Jochum, M. 2019. Ecosystem responses to exotic earthworm invasion in northern North American forests. *Res. Ideas Outcomes* 5:e34564. doi: 10.3897/rio.5.e34564

NOTES DE BAS DE PAGE

1. Vidéo Clay par Maxwell HelMBERGER (anglais) : https://www.youtube.com/watch?v=3a7IFGOYL7s&list=PLB9tSz89_6_qBS8RRF0h5YzhyC31KJHoc&index=5
2. MinuteEarth Video (anglais) : <https://www.youtube.com/watch?v=icGV8bJRkkg>
3. Vidéo introductive au projet EcoWorm anglais) : https://www.youtube.com/watch?v=Au_-VYDUhAw&list=PLJFvA_Py3UkyUbNO48W7bY2KoVuSYIlec&index=10&t=0s

RÉVISION : Nathan M. Good, University of California, Berkeley, United States

POUR CITER CET ARTICLE : Jochum M and Eisenhauer N (2020) How Introduced Earthworms Alter Ecosystems. *Front. Young Minds* 8:534345. doi: 10.3389/frym.2020.534345

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS : Malte Jochum a préparé l'ébauche préliminaire et créé une première version des figures, tandis que Nico Eisenhauer a contribué à la rédaction du contenu et aux discussions associées.

CONFLIT D'INTÉRÊTS : Les auteurs déclarent que leurs recherches ont été effectuées en l'absence de relations commerciales ou financières pouvant être interprétées comme constituant un conflit d'intérêts potentiel.

COPYRIGHT © 2020 Jochum et Eisenhauer. Cet article en accès libre est diffusé conformément aux conditions de la licence Attribution Creative Commons (CC BY). L'utilisation, la diffusion ou la reproduction sur d'autres forums est autorisée, sous réserve que l'auteur ou les auteurs originaux et le ou les titulaires des droits d'auteur soient crédités et que la publication d'origine dans ce journal soit citée, conformément aux pratiques universitaires reconnues. Aucune utilisation, diffusion ou reproduction n'est autorisée autrement qu'en conformité avec ces conditions.



JEUNES RELECTRICES

LILU, ÂGE: 10 ANS

J'aime les ours polaires et je me bats contre le changement climatique pour les sauver ! J'aime aussi les cochons d'Inde.

MICHELLE, ÂGE: 16 ANS

Je suis espagnole et je veux devenir pilote. Au lycée, la biologie et les maths sont mes matières préférées. Je fais de l'aviation et du tennis.

AUTEURS

MALTE JOCHUM

Malte a étudié la biologie parce que, adolescent, il a construit une petite mare dans le jardin de ses parents et s'est rendu compte qu'elle ne cesserait jamais de le surprendre. En tant qu'écologue, il s'intéresse particulièrement aux conséquences des activités humaines sur les plantes et les animaux et sur leur fonctionnement. Dans son travail, il s'est focalisé sur les écosystèmes aquatiques et terrestres des zones tempérées et tropicales, avec une attention particulière pour les macroinvertébrés. En dehors de son temps de travail, il aime explorer la nature avec ses deux filles, escalader des falaises, faire du vélo ou du canoë, et a découvert depuis peu un intérêt pour le triathlon niveau débutant. *malte.jochum@idiv.de



NICO EISENHAUER

Nico s'intéresse à la nature depuis la petite enfance. Il a creusé des trous à la recherche de vers de terre, chassé des grenouilles et pêché des poissons, et a aidé des lézards à passer l'hiver. Il a toujours été fasciné par la beauté de la nature, et il s'est toujours demandé pourquoi on trouvait une espèce végétale ou animale particulière à un endroit et pas à un autre. Pendant ses études de biologie, il s'est intéressé à la répartition de la diversité biologique, notamment dans le sol, et ses effets sur les écosystèmes. En dehors de ses heures de travail, Nico aime le foot, le badminton, la course à pied et passer du temps avec sa famille et ses amis.

TRADUCTEURS

MARIE HUSSEINI

Marie est ingénieure en agro-économie et traductrice. Très curieuse, elle aime trouver les mots justes pour transmettre des connaissances. Elle cherche à faciliter la communication sur des thèmes liés à l'agriculture. Elle veut favoriser les échanges, stimuler les réflexions et sensibiliser les populations à des questions de société. Pendant son temps libre, elle aime passer du temps avec sa famille, randonner, faire des jeux de société et lire.

JUSTINE LEJOLY

Déjà toute petite, Justine partait explorer le jardin avec une loupe pour observer les petites bêtes : les insectes, les arthropodes et aussi les vers de terre. Bio-ingénieure de formation, elle a ensuite étudié l'impact de l'invasion des vers de terre sur le cycle du carbone durant son doctorat au Canada. Dans son travail de recherche, elle s'intéresse aux interactions entre la faune du sol et les micro-organismes et leurs conséquences pour le recyclage des nutriments. Justine aime faire de la randonnée, du yoga, de l'escalade et de la course à pied. (Affiliation: Netherlands Institute of Ecology NIOO-KNAW)