



HAL
open science

Utiliser des fourmis pour restaurer la nature ?

Thierry Dutoit, Adeline Bulot, Tania de Almeida, Francois Mesleard, Olivier Blight

► To cite this version:

Thierry Dutoit, Adeline Bulot, Tania de Almeida, Francois Mesleard, Olivier Blight. Utiliser des fourmis pour restaurer la nature ?. Eric Fouilland; Françoise Gourmelon. Explorer l'Environnement : des solutions pour innover, CNRS éditions, pp.180-184, 2024, 978-2-271-15236-7. hal-04702483

HAL Id: hal-04702483

<https://hal.science/hal-04702483v1>

Submitted on 19 Sep 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Utiliser des fourmis pour restaurer la nature ?

Thierry Dutoit¹, Adeline Bulot^{1,2}, Tania De Almeida^{1,3}, François Mesléard^{1,4}, Olivier Blight¹

¹ Institut méditerranéen de biodiversité et écologie, UMR CNRS-IRD, Aix Marseille Université, Avignon Université, IUT d'Avignon, France.

² Biodiversité agroécologie et aménagement du paysage, UMR BAGAP, INRAE, l'Institut Agro, École supérieure des agricultures d'Angers (ESA), France.

³ Laboratoire de Génie Civil et géo-Environnement (LGCgE), Université de Lille, IMT Lille Douai, Université d'Artois, Yncrea Hauts-de-France, Lille, France.

4. La Tour du Valat, Institut de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes, Le Sambuc, 13200 Arles, France.

La question scientifique à l'origine de l'étude (1200 caractères)

La majorité des méta-analyses réalisées à travers le monde sur la mesure du succès des opérations de restauration écologique d'écosystèmes dégradés a montré qu'il semblait impossible de restaurer l'intégralité des écosystèmes préexistants même avec la mobilisation de moyens techniques (génie civil) et financiers considérables.

C'est pourquoi, de nouvelles interventions basées sur de l'ingénierie écologique encore appelée solutions fondées sur la nature, sont préconisées actuellement pour accroître le succès de la restauration des écosystèmes mais aussi, pour limiter leurs coûts économiques et environnementaux dans un contexte de changements globaux.

Le 7 août 2009, plusieurs millions de litres d'hydrocarbures se sont déversés en plein centre de la plaine de Crau dans les Bouches-du-Rhône suite à la rupture accidentelle d'un oléoduc. Cinq hectares d'un écosystème steppique unique au monde fut totalement détruit. Après les phases de réparation de l'oléoduc et de dépollution du site par évacuation des terres polluées en décharge (72 000 tonnes), un transfert de sol prélevé dans une carrière proche a été réalisé. Pour compléter cette opération de génie civil, des reines fondatrices d'une fourmi moissonneuse du genre *Messor*, ont été réimplantées. Cette première mondiale allait-elle permettre alors d'accélérer la restauration de l'écosystème steppique qui préexistait avant l'accident ?

Les résultats clés de l'étude (1200 caractères)

Après la réintroduction des reines fondatrices en 2011, nos résultats ont rapidement montré des taux de survie supérieurs de ces fourmis réintroduites artificiellement dans la zone à restaurer par rapport à la steppe intacte alentour (Bulot et al., 2014). Ce résultat est à relier avec la disparition de nombreux prédateurs naturels des fourmis dans la zone en cours de restauration. A la même époque, nos résultats ont également démontré que les dépotoirs (accumulation des déchets des fourmis à l'entrée des nids) contenaient plus de graines viables et une plus grande richesse en espèces végétales que des zones sans dépotoirs (Bulot et al., 2016).

A moyen terme, leurs impacts positifs pour la restauration du sol et de la végétation steppique ont été remarquables. En 2018, là où des nids de fourmis étaient présents dans la zone à restaurer, des teneurs significativement supérieures en matières organiques et éléments minéraux (phosphore assimilable, carbone, azote total, calcium, magnésium, etc.) y ont été mesurées par rapport aux zones exemptes de nids. La richesse spécifique et la biomasse herbacée y étaient également significativement plus importantes. Enfin, le stock de graines viables contenu dans le sol était aussi significativement plus dense et plus riche en espèces sous

les dépotoirs (De Almeida et al., 2020a). Les fourmis semblent donc bien accélérer la restauration du sol et de la végétation là où elles se sont installées vers l'écosystème steppique même si cela reste encore très incomplet en 2018.

L'innovation et son application (1200 caractères)

Les résultats de cette étude ont non seulement confirmé le succès à court terme de la méthode de réintroduction de reines fondatrices de fourmis moissonneuses pour la restauration d'un écosystème de type steppique, mais ils ont aussi confirmé l'hypothèse que cette fourmi moissonneuse est bien une espèce ingénieure de l'écosystème.

La restauration totale de l'écosystème steppique ne devrait cependant aboutir qu'après l'abandon des nids. Il semble en effet que c'est à cette condition seulement que la colonisation par toutes les espèces végétales de la steppe puisse se faire car certaines ne supportent pas le changement d'habitat induit par la présence des nids. De même, si aujourd'hui seuls quelques pourcentages de la zone à restaurer ont été modifiés par la construction des nids de fourmis, il est probable que ce phénomène s'accélèrera via leur agrandissement en taille et la création de nouveaux nids suite à l'installation naturelle de nouvelles reines fondatrices.

La validation de cette innovation passe donc encore par un suivi sur le plus long terme (plusieurs dizaines d'années) de la végétation et des sols. Nos travaux ont cependant déjà démontré la faisabilité de cette technique à l'échelle de l'opération de restauration écologique du site et potentiellement son applicabilité pour d'autres écosystèmes herbacés plus ou moins similaires (De Almeida et al., 2020b).

Le transfert envisagé ou réalisé (1200 caractères)

Les retombées attendues des résultats de ce type d'expérimentation sont une utilisation plus accrue de solutions fondées sur la nature pour la restauration des écosystèmes dégradés.

Nos travaux ne constituent pour l'instant qu'un exemple de ce qui peut être potentiellement mis en place car il faudra encore attendre de nombreux retours d'expériences avant toute généralisation. Les systèmes vivants sont en effet d'une extraordinaire complexité notamment aux niveaux d'organisation des écosystèmes et des paysages.

Ce type de résultat peut cependant d'ores et déjà être transféré aux entreprises impliquées dans la réhabilitation et la restauration des écosystèmes notamment ceux relevant du génie biologique. Dans cette optique, des publications de transfert ont déjà été réalisées via des revues spécialisées (Dutoit et al., 2015) ou à destination du grand public (Dutoit et al., 2020).

Dutoit T., Bulot A., Wolff A. 2015. Ecologiser le génie civil pour innover dans la restauration des écosystèmes : Le cas d'un chantier de réhabilitation d'une fuite d'hydrocarbures. *Sciences, Eaux et Territoires*, 17, 12-16.

Dutoit T., Mesléard F., Blight O., De Almeida T. 2020. Restaurer la nature : un travail de fourmis ? *The Conversation*. 27 septembre 2020.

Références académiques (500 caractères)

Bulot A., Dutoit T., Rennuci M., Provost E. 2014. A new transplantation protocol for harvester ant queens (Hymenoptera: Formicidae) to improve the restoration of species-rich plant communities in the future. *Myrmecological News*. 20, 43-52

Bulot A., Provost E. Dutoit T. 2016. Harvester ants (Hymenoptera: Formicidae) refuse piles turnover increase seeds density and seedlings species-richness in dry grasslands. *Myrmecological News* 23, 91-100.

De Almeida T., Blight O., Mesléard F., Bulot A., Provost E., Dutoit T. 2020a. Harvester ants as ecological engineers for Mediterranean grassland restoration: impacts on soil and vegetation. *Biological Conservation*. 10.1016

De Almeida T., Mesléard F., Santonja M., Gros R., Dutoit T., Blight O. 2020b. Above- and below - ground effects of an ecosystem engineer ant in Mediterranean dry grasslands. *Proceedings of the Royal Society b*. 10.1098.

Photo 1. Fourmi ouvrière du genre *Messor* déposant une graine de luzerne raide, une graine typique de la végétation à restaurer, dans un dépotoir (crédit photo A. Bulot, IMBE).

Photo 2. Dépotoir d'un nid de *Messor* dans la steppe de Crau (crédit photo T. De Almeida, IMBE).

Source de financement de l'étude

Ce travail a été financé au niveau académique par le CNRS via le programme « *Ingénierie Ecologique* » de l'INEE (2007-2011) ; la Société Fédérative de Recherche TERSYS, l'université d'Avignon (2011-2012), la Fédération de Recherches ECCOREV, Aix-Marseille Université (2011 - 2013 - 2016), le Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône (2012 - 2015) et la région Sud-PACA (2011 - 2020). Au niveau des entreprises, elle a été financée par la société SPSE (2011 - 2014) et par un institut de recherches privé, La Tour du Valat (2017 - 2020).

Nom des partenaires académiques et non académiques de l'étude

- CNRS – Institut Ecologie et Environnement
- Société Fédérative de Recherches « SFR TERSYS », Université d'Avignon.
- Fédération de Recherches « FR ECCOREV », Aix-Marseille Université.
- Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône (CD 13).
- Région Sud-PACA
- La Tour du Valat, Institut de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes.
- Société du Pipeline Sud-Européen (SPSE)
- Conservatoire des Espaces Naturels de la Région Sud-PACA (CEN PACA)