



Résumé analytique à l'intention des groupes cibles

Numéro de projet	406840_143097
Titre	Restauration des fonctions du sol à l'aide de mycorhizes arbusculaires
Responsable du projet	Marcel van der Heijden, Agroscope
Autres responsables du projet	Fritz Oehl, Agroscope Cameron Wagg, Agroscope

Contribution à la synthèse thématique :

<input checked="" type="checkbox"/> Sol et production alimentaire	<input type="checkbox"/> Sol et environnement	<input type="checkbox"/> Ressource sol et développement territorial	<input type="checkbox"/> Informations du sol, méthodes et instruments	<input type="checkbox"/> Vers une politique durable des sols
---	---	---	---	--

Lieu et date : Zurich, le 30 janvier 2017

Contexte

Les champignons mycorhiziens arbusculaires (champignons AM), un groupe très répandu de champignons du sol, vivent en symbiose avec de nombreuses plantes, y compris les plantes cultivées. Ils peuvent fournir plusieurs services aux écosystèmes du sol. Des études très récentes laissent supposer que leur diversité décroît dans les sols exploités intensivement. Des essais en pot ont montré que cette diminution influe négativement la productivité des plantes et la capacité fonctionnelle de l'écosystème. Il convient de clarifier si un apport de champignons AM spécifiques dans les sols agricoles appauvris peut améliorer ou restaurer les fonctions du sol.

But

Le projet visait à observer les communautés de champignons AM dans les sols agricoles suisses et à déterminer les facteurs influant sur leur importance et leur composition. Il devait aussi être testé si l'apport de champignons AM dans les sols appauvris permet de restaurer certaines fonctions du sol et si une diversité élevée de champignons AM peut favoriser la durabilité des écosystèmes. En étroite collaboration avec deux autres projets du PNR 68 ("Nématodes" et "Bactéries du sol"), il a été étudié si différents groupes d'organismes du sol utiles se complètent mutuellement et accroissent ainsi la productivité et la santé des plantes.

Résultats

L'équipe a développé une nouvelle méthode de séquençage afin d'évaluer sur le terrain la composition des communautés de champignons AM. Le procédé a permis d'identifier quelques taxons qui peuvent servir de bioindicateurs de méthodes culturales biologiques – par exemple des taxons indicateurs d'une agriculture biologique ou d'un travail du sol minimal – et de détecter les espèces de champignons AM disséminées. Tandis que la biomasse du trèfle a augmenté suite à l'apport (inoculation) de champignons AM dans les sols agricoles, les résultats concernant le maïs sont variables. Quelques champs de maïs inoculés ont montré une légère diminution de la biomasse (-5%), d'autres ont connu une augmentation de 14%. Les effets positifs sur la biomasse de maïs visés par l'apport de champignons AM ont été plus marqués dans les champs où l'épandage de phosphate était moindre.

Nous avons montré que les plants de blé atteints par des insectes ravageurs étaient plus résistants et survivaient mieux s'ils avaient été inoculés avec des champignons AM. En l'absence de stress dû aux ravageurs, on n'a cependant pas observé d'effet des champignons. Les champignons AM peuvent ainsi jouer un rôle protecteur pour les grandes cultures, en constituant un avantage en conditions de stress, sans exercer d'effet visible en conditions normales. Cette propriété des champignons AM pourrait gagner en importance à l'avenir sous l'influence du changement climatique, car les prévisions prédisent des situations de stress plus marquées pour les grandes cultures. L'expérimentation sous serre a montré qu'une diversité plus élevée de champignons AM entraînait une diversité plus élevée des plantes (résultats non publiés). Enfin, la revue de la littérature a montré que le « soil ecological engineering » – la conservation ciblée des propriétés biologiques du sol utiles – recèle un fort potentiel d'augmentation de la durabilité des systèmes agricoles.

Implication pour la recherche

La nouvelle méthode de séquençage permet une compréhension approfondie de la biogéographie des champignons AM et de leurs communautés sur le terrain. Les essais en plein champ et sous serre fournissent des informations importantes sur le potentiel et les facteurs de succès d'une inoculation des sols agricoles par des champignons AM. Ils donnent aussi des indications sur l'influence de la diversité de ces champignons sur la productivité végétale et les services écosystémiques des sols agricoles. L'apport de champignons AM dans les sols appauvris peut avoir un effet sur la restauration de certaines fonctions du sol, surtout lorsque l'épandage de phosphate est faible.

Implication pour la pratique

Le projet fournit de nouvelles connaissances sur l'utilité des champignons AM. L'équipe a conçu une feuille d'information à ce sujet (Agriculteur cherche champignon – une relation fertile ; <https://www.agridea.ch/de/publikationen/publikationen/pflanzenbau/boden/baue-r-sucht-pilz-eine-fruchtbare-beziehung>). Un article de synthèse présente les instruments qui soutiennent une agriculture durable en garantissant une exploitation des sols appropriée et en stimulant les organismes et la diversité biologique des sols (Bender et al. 2016, Trends in Ecology and Evolution). Ce projet montre aussi que les champignons AM peuvent influencer positivement les rendements des grandes cultures, particulièrement lorsque l'apport en phosphate est réduit. Compte tenu de la diminution des stocks d'engrais phosphaté facilement disponible, les futures techniques de culture devraient envisager l'utilisation des champignons AM.

Recommandations

La conclusion centrale de ce projet est que les communautés des champignons AM de Suisse sont en relativement bon état et que la politique agricole suisse (rotation des cultures, bilan de fumure équilibré) semble exercer un effet positif sur la santé des sols. Dans la plupart de nos expériences, nous n'avons pas observé de forte augmentation de la colonisation racinaire ni de la croissance des plantes suite à la dissémination de champignons AM. Cela indique que les communautés existantes de ces micro-organismes ne sont pas confrontées à des contraintes trop élevées. Toutefois, une poursuite de l'intensification de l'agriculture – par exemple l'augmentation des intrants phosphatés – pourrait entraîner une régression des propriétés favorables des sols suisses et limiter la présence et les fonctions des champignons AM. C'est pourquoi nous recommandons de renoncer à poursuivre l'intensification de l'agriculture suisse.

Notre analyse bibliographique montre que la conservation ciblée de la vie des sols renferme un grand potentiel pour augmenter la durabilité de l'agriculture. Les recherches futures devront en éclaircir les mécanismes sous-jacents et identifier les conditions précises de la pleine expression de ce potentiel.

Nous nous sommes concentrés sur les champignons AM dans ce projet. Nous avons montré que la dissémination de champignons AM dans les sols agricoles de Suisse a des effets variables sur le rendement selon la plante cultivée : effets positifs pour le trèfle, variables pour

le maïs et non vérifiables pour le blé. L'impact renforcé des champignons AM lorsque la fumure phosphatée est réduite montre qu'une diminution de cette dernière pourrait augmenter les effets des champignons AM, ce qui permettrait de réduire les intrants phosphatés sans que le rendement ne baisse.

Enfin, nous avons pu montrer que les pratiques agricoles influencent les communautés de champignons AM et que les méthodes de culture biologiques favorisent un groupe particulier de champignons utiles. Façonner les communautés de champignons AM par une exploitation ciblée du sol est une approche prometteuse pour conserver une communauté de champignons AM riche et fonctionnelle. D'autres études sont nécessaires pour comprendre les propriétés fonctionnelles des différents champignons AM et de leurs communautés.