

# La biologie du sol s'invite auprès des agriculteurs

Marie Fesselet<sup>1</sup>, Sandrine Gouinguéné<sup>2</sup>, Jacques Dugon<sup>3</sup> et Fabio Mascher<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, Institut des sciences en production végétale IPV, 1260 Nyon

<sup>2</sup>Université de Neuchâtel, Institut de biologie, 2000 Neuchâtel

<sup>3</sup>Agridea, Production végétale, 1001 Lausanne

Renseignements: Fabio Mascher, e-mail: fabio.mascher@agroscope.admin.ch



**Figure 1** | Les participants à l'atelier à Université de Neuchâtel. Environ 40 personnes ont participé aux présentations, aux démonstrations pratiques et aux discussions.

Un atelier sur la biologie du sol, organisé dans le cadre du Programme national de recherche PNR 68, a eu lieu le 23 janvier 2014 à l'Université de Neuchâtel. Des scientifiques spécialistes du sujet ont présenté l'avancement de leur travail aux agriculteurs et vulgarisateurs. La journée a permis de faire connaître les axes de recherche du bloc thématique «biologie du sol» du PNR 68, de discuter des attentes des praticiens dans ce domaine et d'identifier leurs besoins. Cet article présente le bilan de l'atelier «PNR 68: biologie du sol» et fait la synthèse des pistes et perspectives qui sont ressorties de cette journée.

La journée, organisée par l'Université de Neuchâtel, Agroscope et Agridea, était notamment composée d'exposés sur la biologie du sol. La vie dans le sol a été illustrée par des démonstrations en laboratoire et de courtes séquences vidéo montrant la vie sur les racines mises à disposition par N. Rossier (Institut agricole de Grange-neuve, FR).

Le thème «biologie du sol» vise avant tout à mieux comprendre l'influence de certaines espèces de bactéries, nématodes entomopathogènes et mycorhizes sur la fertilité du sol et la santé des plantes - plus particulièrement en association avec la culture du blé. L'importance

de la vie microbienne du sol est bien connue depuis longtemps. On sait par exemple que l'effet suppressif de certains sols est dû à des bactéries et que les mycorhizes jouent un rôle important dans l'apport du phosphore et de l'eau pour les plantes. Pourtant, certains des effets bénéfiques de cette vie microbienne sur la fertilité des sols et la protection des plantes contre les maladies et les ravageurs au niveau racinaire et foliaire surprennent toujours. Durant les dernières décennies, beaucoup de progrès ont été réalisés dans la connaissance des mécanismes biologiques et dans les bases génétiques et biochimiques des organismes du sol. Aujourd'hui, le défi est de mettre ces connaissances au service de l'agriculture pour mieux produire et pour préserver l'environnement. De la part de la pratique, on assiste à une prise de conscience concernant l'importance du sol et à un intérêt renouvelé pour ce sujet.

#### Scientifiques et praticiens: créer des ponts

L'agriculture subit de profondes mutations tant politiques qu'environnementales. Les exigences grandissantes en matière de sécurité alimentaire et de protection de l'environnement traduisent les attentes des consommateurs et du public en général. Pour répondre à ces exigences, la recherche est appelée à fournir des solutions, mais cela n'est possible que lorsque tous les acteurs participent à la discussion.

L'atelier a révélé une grande sensibilité des participants pour la vie dans le sol. Cet aspect est accompagné et encouragé par plusieurs cantons suisses. Le canton de Fribourg, qui mène depuis plusieurs années des campagnes d'analyses de l'activité biologique des sols, en est un bon exemple (Rossier *et al.* 2012), tout comme les cantons de Genève, Argovie et Berne qui soutiennent les pratiques agricoles sans labour.



**Figure 2** | Démonstrations pratiques de la vie dans le sol. Ici les participants ont pu observer des nématodes entomophages, bénéfiques pour les plantes, dans leur environnement naturel.

#### Encadré 1 | Le PNR 68 «Utilisation durable de la ressource sol»

Le Programme national de recherche PNR 68 «utilisation durable de la ressource sol» est un projet interdisciplinaire mis en place par la Confédération suisse pour élaborer les bases scientifiques permettant d'utiliser les sols suisses de manière durable et efficace. Le but de ce programme est d'approfondir les connaissances sur les écosystèmes terrestres, de développer des instruments pour évaluer la ressource sol et d'élaborer des stratégies pour une utilisation durable de cette dernière. Afin d'atteindre ces objectifs, le programme a été subdivisé en plusieurs blocs thématiques, dont celui relatif à la biologie du sol. Au sein de ce domaine très complexe, l'accent est mis sur l'étude de la diversité et l'action bénéfique de certaines espèces de bactéries, nématodes entomopathogènes et mycorhizes dans les sols agricoles suisses.

Il est important d'intégrer les connaissances liées à la biologie du sol sur le terrain en créant des liens entre la recherche et la pratique, ce qui n'est pas encore atteint. Une compréhension réciproque entre les deux professions est essentielle pour comprendre et définir les besoins et les problèmes de la production et mettre en place des méthodes plus respectueuses de l'environnement. Proposer des outils de travail applicables dans la pratique permet d'agir concrètement sur le terrain.

Plusieurs intervenants ont suggéré qu'il serait bénéfique, dans ce type d'atelier, qu'un représentant des agriculteurs puisse également prendre la parole pour exposer les préoccupations de ces derniers face au sol et formuler les besoins de la pratique. Afin d'instaurer un dialogue, il est nécessaire que les agriculteurs soient informés sur les perspectives et les limites de la recherche. Un dialogue doit donc être établi dans les deux sens: il s'agit de favoriser les rencontres entre chercheurs et agriculteurs sur les exploitations, ainsi que les rencontres entre agriculteurs et chercheurs dans les instituts de recherche. Cette approche de réciprocity d'information pourrait évoluer vers une collaboration et donner lieu à une plateforme d'échange sur internet.



Figure 3 | Echantillonnage de sol avec une tarière dans un champ de blé à Tänikon (TG).

### Biologie du sol et pratiques agricoles: les pistes

Les producteurs ont souligné la nécessité de comprendre le système «sol-agriculture» plus globalement, afin de diminuer la dépendance aux intrants chimiques. Il est certain que cela impliquerait d'importantes adaptations dans les pratiques agricoles, mais la recherche scientifique, relayée par la vulgarisation, pourrait accompagner ces changements.

Les discussions menées lors de cette journée ont fait ressortir différentes pistes de recherche et d'action.

- Vulgariser l'approche et les méthodes scientifiques afin de rendre accessible les résultats qui en émanent.
- Intensifier la formation sur la biologie du sol dans les écoles d'agriculture pour sensibiliser les futurs professionnels.
- Impliquer les métiers de l'agriculture grâce à des journées d'échanges afin de motiver les praticiens et susciter les changements de pratiques.
- Mener des observations sur les exploitations ainsi que des essais «on farm».
- Elaborer des outils de diagnostic pour apprécier la fertilité du sol.

- Développer des méthodes de lutte biologique contre les maladies et les ravageurs.
- Accompagner et faciliter le changement des méthodes de production plus respectueuses de l'environnement.
- Sensibiliser au besoin de réduire les intrants.

Le développement et l'expérimentation en exploitation de nouveaux outils de diagnostic du sol ou des moyens de lutte biologique (type capsule de nématodes entomopathogènes pour lutter contre certains insectes ravageurs) sont deux éléments particulièrement souhaités.

### Bilan positif de la journée

Le sol est un sujet très complexe, souvent négligé de par sa nature difficilement accessible. L'atelier sur la biologie du sol organisé dans le cadre du Programme national de recherche PNR 68 a fourni une vue d'ensemble de la thématique et montré les opportunités offertes par une meilleure connaissance du sujet. L'ouverture d'esprit des participants et le sujet présenté de façon concrète et motivante ont permis d'instaurer un dialogue constructif entre praticiens et académiciens. L'atelier PNR 68 a globalement été perçu de façon positive. Les praticiens ont découvert un projet ambitieux et prometteur.



Figure 4 | Echantillonnage de sol avec une tarière dans un champ de blé à Prangins (VD).

## Encadré 2 | Trois projets sous la loupe

L'atelier «PNR 68: biologie du sol» a mis l'accent sur trois projets liés aux bactéries, aux nématodes entomopathogènes et aux mycorhizes.

### Bactéries du sol

Ce projet codirigé par le Dr. Monika Maurhofer (EPF Zurich) et le Dr. Christoph Keel (Université de Lausanne) concerne des bactéries phytobénéfiques (*Pseudomonas*). Il étudie la diversité et les fonctions de ces bactéries dans les sols suisses. Cette recherche vise à développer des moyens pour enrichir les sols avec ces micro-organismes et ainsi mieux préserver la santé des plantes cultivées.

### Nématodes entomopathogène

Ce projet est dirigé par le Pr. Ted Turlings (Université de Neuchâtel) en collaboration avec le Dr Fabio Mascher (IPV – Agroscope). Il vise à mieux comprendre le rôle des nématodes entomophages, vers microscopiques telluriques, dans la lutte biologique contre certains insectes ravageurs des plantes agricoles. L'interaction de ces nématodes avec d'autres moyens de lutte biologique, en association avec diverses méthodes agricoles et différentes variétés de blé sera étudiée en serre et sur le terrain.

### Mycorhize

Ce projet dirigé par le Dr. Marcel van der Heijden (IDU – Agroscope) porte sur l'étude de la restauration des fonctions du sol à l'aide des mycorhizes, champignons bénéfiques vivant en stricte association avec les racines des plantes. Le projet prévoit d'étudier la diversité des mycorhizes en association avec le blé dans les sols suisses.



Figure 5 | Un essai de blé à Prangins (VD) pour évaluer l'efficacité de formulations de micro-organismes sur le blé. Cet essai est réalisé dans le cadre du Programme national de recherche 68.

Les chercheurs ont découvert un public très ouvert et déjà acquis à la cause du sol. Il existe une forte conscience que le sol n'est pas qu'un support, mais un bien essentiel et un outil de travail à respecter à travers des pratiques comme le semis direct. Cela démontre que de telles journées ouvrent de nouvelles opportunités en permettant à tous les participants d'amener un point de vue nouveau sur leur domaine respectif. Pour faire suite à ce bilan positif et clore le PNR68, un atelier est prévu fin 2015 pour restituer les résultats des projets de recherche. ■

### Bibliographie

- PNR68: Accès: <http://www.nfp68.ch/F/Pages/home.aspx> (dernière consultation: 27.05.2014)
- Rossier N., von Niederhäusern A. & Bongard L., 2012. Réseau fribourgeois d'observation des sols FRIBO, Rapport 2004-2011. Etat de Fribourg. Institut agricole de l'Etat de Fribourg IAG 1725 Posieux.