

Maintenir le sol en bonne santé pour l'agriculture et l'environnement

Ariane Sotoudeh

Agroscope, 1725 Posieux, Suisse

Renseignements: Ariane Sotoudeh, e-mail: ariane.sotoudeh@agroscope.admin.ch



Les sols multifonctionnels sont précieux pour l'agriculture et l'environnement. (Photo: Agroscope)

Les résultats des recherches présentés lors de la 5^e conférence d'Agroscope sur la durabilité, tenue le 18 janvier 2018, étaient aussi variés que les fonctions du sol. Les sols sont menacés, c'est un fait avéré, et seule une utilisation durable pourra les maintenir fertiles. Les mesures à prendre et la manière d'y parvenir ont été présentées lors de la conférence.

En Suisse, la croissance démographique représente la plus grande menace pour les sols. Depuis 1985, 5 % des terres cultivables ont disparu, soit 85 000 hectares. L'urbanisation est responsable des deux tiers de la disparition des terres cultivables. Par ailleurs, les fonctions pédologiques sont aussi perturbées par un usage inadapté du sol qui impacte ses fonctions de sol cultivable, de protection du climat et de prévention des inondations, de filtrage de l'eau potable ou de préservation de la biodiversité (habitat pour de nombreuses espèces). Compte tenu de l'accroissement de la population, il sera de plus en plus important à l'avenir d'utiliser les sols de

manière durable. Les chercheurs-euses qui ont participé à la conférence ont présenté les défis potentiels et des solutions possibles. Ci-dessous, un petit échantillonnage de contributions sélectionnées.

Agir rapidement contre la perte des sols les plus précieux

Selon Adrienne Grêt-Regamey, professeure à la chaire «Planning of Landscape and Urban Systems (PLUS)» de l'ETHZ, les sols sont soumis à une forte pression due à l'urbanisation. Ces dernières années, ce sont en particulier les sols les plus précieux qui ont été utilisés à cette fin. Bien qu'il existe en Suisse de nombreux instruments d'aménagement du territoire, les sols et les services qu'ils fournissent à l'homme (tels que la régulation des inondations, mais aussi la facilité d'accès) sont encore insuffisamment pris en compte dans le processus de prise de décision. Afin de rompre cette tendance et de protéger rapidement les sols de haute qualité, les prestations écosystémiques des sols devraient être acces-

sibles aux décideurs, et le plus simple serait de disposer d'une plate-forme d'informations sur les sols basée sur des indices. A partir d'exemples de la pratique, Adrienne Grêt-Regamey a montré comment ces aides à la décision permettaient de trouver des solutions à petite échelle, solutions qui se révèlent efficaces au fil des ans pour assurer un développement respectant les différentes qualités des sols.

Stockage du carbone dans le sol nécessaire

L'utilisation des sols à des fins agricoles entraîne dans de nombreux cas une libération de CO₂ et une réduction de la teneur en carbone du sol. Par ailleurs, les sols peuvent également absorber à nouveau du carbone. Ces deux phénomènes ont un impact non négligeable sur le climat et les sols. Avec le changement climatique, l'augmentation du stockage du carbone dans le sol gagne en importance et devient un élément important d'une stratégie mondiale de prévention. Selon Jens Leifeld, chercheur chez Agroscope, «sans un stockage accru de carbone dans le sol, nous n'atteindrons pas nos objectifs climatiques mondiaux». Concrètement, cela signifie qu'il est nécessaire de stocker encore d'avantage de carbone dans le sol et de ralentir la libération actuelle du carbone hors du sol. Parmi les solutions envisageables, on peut mentionner l'utilisation du charbon végétal ou l'apport de carbone dans le sous-sol. Il s'agit maintenant d'évaluer ces solutions dans leur intégralité, à savoir les bénéfices qu'elles nous apportent et quels autres aspects de la protection des sols doivent être pris en compte.

Le charbon végétal pour des sols fertiles

L'utilisation du charbon de bois dans la médecine, l'agriculture et l'élevage est une tradition séculaire, répandue dans le monde entier. Nikolaus Hagemann d'Agroscope a présenté l'exemple bien connu de Terra Preta, la terre noire d'Amazonie. Il y a plus de 1000 ans, les hommes transformaient déjà les sols stériles en sols riches en humus et en éléments nutritifs en y ajoutant de la bio-



Figure 2 | Le compactage du sol perturbe les fonctions du sol. (Photo: Agroscope)

masse carbonisée. Or au XX^e siècle, cette technique de culture est tombée dans l'oubli, mais connaît depuis quelques années un nouvel essor sous la dénomination de «charbon végétal». Le charbon végétal est constitué de biomasse carbonisée (bois, résidus de bois, résidus de récolte, fumier, etc.) utilisée en agriculture. En raison de sa structure poreuse et de ses propriétés chimiques spécifiques, le charbon végétal peut stocker l'eau et les éléments nutritifs, neutraliser les odeurs, soutenir certains processus microbiens, lier les polluants et protéger le climat par un stockage à long terme du carbone (évitant ainsi les émissions de CO₂). Par la sélection des matières premières et de la température de fabrication, on optimise le charbon végétal en fonction de son utilisation. Cependant, il faut d'abord s'assurer que le charbon végétal lui-même est exempt de polluants. En optimisant les méthodes d'analyse appropriées, Agroscope a contribué à ce que seul du charbon végétal de première qualité soit commercialisé aujourd'hui en Suisse. D'autres recherches visent à la production d'un engrais de longue durée basé sur le charbon végétal qui contribuerait à protéger les eaux souterraines contre la pollution par les nitrates et à former la matière organique du sol.



Figure 1 | Selon les études comparatives, le bio est bon pour le sol et le climat. (Photo: Agroscope)

Bio et semis direct atteignent en grande partie leurs objectifs

Différents systèmes de culture, tels que la culture biologique et les techniques culturales respectueuses du sol (par exemple, les semis directs) sont encouragés par la Confédération, car ils visent à conserver cette précieuse ressource qu'est le sol. Cependant, les connaissances relatives à l'influence de différents systèmes de grandes cultures sur les fonctions importantes du sol, telles que la productivité, l'absorption ou la perte des éléments nutritifs, la protection des sols contre l'érosion ou encore le stockage du carbone, sont encore incomplètes. Raphael Wittwer, chercheur chez Agroscope, a présenté des résultats obtenus dans un essai de longue durée et une enquête effectuée sur 60 exploitations agricoles pour étudier comment les cultures conventionnelles (PER), biologiques et de conservation du sol affectent les rendements et le sol (fig. 1).

Généralement, les cultures biologique et de conservation du sol atteignent toutes les deux leurs objectifs respectifs d'amélioration du sol. Elles présentent assez rapidement des avantages écologiques tels qu'une amélioration de la structure et de la vie du sol, un accroissement de la biodiversité, une réduction du risque d'érosion et un plus faible impact sur le climat. Toutefois, les deux approches se caractérisent également par des rendements plus faibles ce qui illustre une fois de plus le conflit d'intérêts entre productivité et protection de l'environnement.

Le défi futur sera de développer des techniques culturales écologiques qui permettront de minimiser ce conflit d'intérêts. De ce sens, l'utilisation de couverts végétaux a montré des effets nettement positifs. Une optimisation des apports azotés a également été identifiée comme facteur clé afin de réduire les impacts négatifs sur l'environnement et de maintenir de hauts rendements.

Améliorer les sols tourbeux

En Suisse, de nombreux sols tourbeux ont été drainés pour servir à l'agriculture intensive. A la suite du drainage et de leur exploitation, ces sols tourbeux se tassent. La matière organique se transforme en CO₂ et s'échappe dans l'air. La distance par rapport à la nappe phréatique diminue et, de plus en plus fréquemment, l'engorgement du sol par l'eau affecte l'utilisation agricole. Andreas Chervet, du Service de protection des sols du canton de Berne, a montré comment trois types de sols tourbeux différents situés dans le Grand-Marais ont pu être améliorés. Après une cartographie minutieuse des sols, diverses mesures adaptées au site, telles que



Figure 3 | Utiliser et favoriser les réseaux microbiens dans le sol, par exemple les bactéries des nodosités sur les racines des trèfles. (Photo: Agroscope)

le labour profond ou le brassage, le recouvrement par du sable ou le remblayage, le drainage, le nivellement, ont été appliquées soit individuellement soit de manière combinée. Outre l'amélioration structurelle des sols et les mesures d'amélioration, il est également nécessaire de repenser le mode d'exploitation des sols améliorés (et d'en diminuer l'intensité).

Piloter le microbiome du sol et ses fonctions

Le sol regorge d'organismes vivants tels que des bactéries, des vers et des champignons. Ensemble, les microorganismes forment des communautés très développées et complexes, appelées microbiomes. Marcel van der Heijden d'Agroscope a montré que des méthodes de culture spécifiques (agriculture biologique, semis direct, rotations de cultures spécifiques) peuvent influencer activement le microbiome. Ses études ont démontré que les écosystèmes fonctionnent mieux lorsque le sol contient des microbiomes complexes avec des réseaux microbiens fortement développés. Un défi majeur pour l'avenir est donc de concevoir ces microbiomes de manière à ce que les organismes utiles soient renforcés et que l'utilisation de pesticides et d'engrais en agriculture puisse être réduite sans perte de rendement (fig. 3). Selon Marcel van der Heijden, «La jungle sous nos pieds recèle un énorme potentiel encore inexploré!» ■

Pour davantage d'informations:
Conférence d'Agroscope sur la durabilité
www.agroscope.ch > manifestations