



Résumé analytique à l'intention des groupes cibles

Numéro de projet

Titre

Responsable de projet

Contribution à la synthèse thématique :

<input type="checkbox"/> Sol et production alimentaire	<input checked="" 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 20 décembre 2016

Contexte

En Suisse, l'agriculture contribue à hauteur de 12 à 13 % aux émissions de gaz à effet de serre, dont une part importante est constituée par le méthane et le gaz hilarant. Le CO₂ du sol joue par ailleurs un rôle non négligeable dans les émissions liées à l'utilisation du sol. La teneur en carbone du sol peut en effet connaître de fortes variations en fonction du type d'utilisation et d'exploitation choisi. Les terres cultivées se caractérisent dans la plupart des cas par de faibles teneurs en carbone. Ces valeurs ne sont pas sans conséquences sur le rôle que peut jouer le sol d'un point de vue climatique mais aussi sur sa fertilité. Nous n'avons actuellement que peu de connaissances sur l'amplitude des variations possibles de la teneur en carbone des sols agricoles ainsi que sur les mécanismes à l'origine de ces variations. Souvent, les émissions de CO₂ sont également fonction du lieu, de telle sorte qu'il est difficile d'appliquer directement à d'autres sites les résultats de mesures effectuées sur un site donné. Le mode de travail du sol, la rotation des cultures ou la nature et le volume des apports en engrais, contribuent à réduire les émissions ou à augmenter la teneur en carbone des sols. Ces mesures peuvent par ailleurs avoir des effets – parfois non souhaités – notamment sur le rendement.

Les expériences à long terme permettent d'analyser de manière systématique et sur de longues années l'impact d'un mode d'exploitation particulier sur la teneur en carbone du sol. Ces études menées dans la durée sont nécessaires étant donné que les variations de la teneur en carbone des sols peuvent s'étendre sur plusieurs décennies. Au-delà des effets directement mesurables des différents modes d'utilisation et d'exploitation des sols, les données issues des expériences à long terme permettent de perfectionner les modèles existants orientés sur les processus et qui serviront par exemple ensuite à calculer les scénarios possibles.

But

Ce projet de recherche avait pour objectif de rassembler les données d'expériences à long terme menées en Suisse sur la dynamique des sources et des puits de carbone, et de les mettre à disposition d'une banque de données internationale. Couplés à celles d'autres pays, les résultats seront soumis à une méta-analyse coordonnée par Mark Liebig dans le cadre du Croplands Greenhouse Gas Network (MAGGnet). Il est prévu d'en dégager les principaux facteurs influant sur les émissions ainsi que l'intensité de leur impact. En tenant compte des données de rendement de différentes cultures, on évaluera ensuite l'efficacité de diverses mesures pour éviter les émissions de gaz à effet de serre.

Résultats

Les séries de mesures effectuées en Suisse dans le cadre de quatre expériences à long terme sur la teneur en carbone du sol, les rendements et divers autres paramètres - comme par exemple les facteurs météorologiques ou la densité du sol - ont été rassemblées et transmises au coordinateur du projet aux Etats-Unis. L'étude portait sur trois essais de cultures de plein champ sur les sites de Zurich-Reckenholz (depuis 1949 le plus ancien champ d'essai de Suisse), Tänikon (1987 – 2006) et Burgrain (1991 – 2008) ainsi que sur un essai de prairie sur le site d'Oensingen (2001 – 2011). Sur les sites de Zurich et Tänikon, une prairie a été retournée avant de démarrer l'expérience, tandis qu'à Oensingen, c'est à l'inverse un champ cultivé qui a été transformé en prairie. La plupart des procédés de cultures observés ont révélé une baisse significative des teneurs en carbone du

sol, y compris lorsque des engrais de ferme avaient été répandus ou lorsque des prairies artificielles avaient été intégrées aux rotations culturales. Sur les sites de Zurich et Tännikon, cette évolution ne peut toutefois que partiellement être imputée à la modification de l'utilisation du sol. La prairie extensive elle aussi a perdu de sa teneur en carbone, tandis qu'à l'inverse, l'exploitation intensive de la prairie a conduit à une augmentation de la teneur en carbone en rapport avec le niveau d'humus du champ qui existait autrefois sur ce sol.

Implications pour la recherche

La série de mesures effectuée sur le site de Zurich en particulier a montré que la teneur en carbone du sol évolue encore au bout de 60 ans, ce qui souligne toute l'importance que revêtent les expériences à long terme pour la recherche agricole et environnementale. La plupart des expériences à long terme n'ont pas été à leurs débuts explicitement ciblées sur la teneur en carbone du sol. Ceci a pour conséquence que les séries de mesures présentent parfois certaines lacunes. Et le fait que les échantillons n'étaient généralement prélevés que dans la couche supérieure du sol est plus problématique encore. En effet, il devient alors impossible d'établir un bilan carbone complet, étant donné que, pour analyser les changements survenant dans la durée, il faut également tenir compte des couches inférieures du sol, lesquelles constituent un réservoir de matière durable et stable. En outre, il n'existait pas de contre-échantillons pour chacun des échantillons et il a donc été difficile de formuler des interprétations fiables, celles-ci étant basées sur de nouvelles mesures d'échantillons anciens (isotopes par exemple).

Implications pour la pratique

Les résultats des expériences à long terme révèlent que l'extensification des terres enherbées et le travail sans labour des champs cultivés ne constituent pas des moyens efficaces d'augmenter les teneurs en carbone des sols. La transformation des prairies en champs cultivés réduit sensiblement la teneur en carbone des sols. La baisse des taux de carbone dans le sol pourrait être un phénomène largement répandu, qui ne se voit pas freiné par l'apport régulier d'engrais de ferme ni par la mise en œuvre de rotations culturales intégrant des prairies artificielles. Les mesures prises en vue d'activer la présence de carbone dans le sol doivent donc toujours être au préalable très précisément étudiées.

Un système d'inventorisation du carbone du sol, basé sur une modélisation, est en cours d'élaboration en Suisse. Plusieurs modèles sont actuellement testés et améliorés grâce aux données recueillies dans le cadre des expériences à long terme. Ces résultats revêtent également une grande importance pour l'établissement de rapports climatiques.

Recommandations

Les expériences à long terme menées en Suisse dans le domaine de l'agriculture et actuellement en cours doivent impérativement être poursuivies. Elles permettent en effet d'acquérir des connaissances que les données d'exploitation ou les essais à court terme – menés sur quelques années seulement – ne sont pas en mesure de délivrer. En outre, les expériences à long terme peuvent donner lieu à des comparaisons directes et statistiques des différents procédés d'exploitation utilisables dans la pratique. Pour les études menées autour du carbone du sol, il est

essentiel de pouvoir recueillir des données de rendement et d'exploitation précises et dans l'idéal aussi des mesures des entrées de carbone souterraines par les racines.

Les résultats obtenus laissent supposer que la diminution de la teneur en carbone des terres agricoles serait un phénomène largement répandu en Suisse. D'autres expériences à long terme, dont les résultats n'ont pu être utilisés dans le cadre de ce projet, révèlent également dans la majorité des cas des valeurs carbone en baisse ou stables. La pratique agricole actuelle, telle qu'elle est reproduite dans les expériences à long terme, ne semble donc pas convenir à une régénération du sol susceptible d'augmenter sa teneur en carbone. Il est néanmoins établi dans la littérature spécialisée que certains procédés d'exploitation peuvent être à l'origine d'une augmentation des teneurs en carbone. Citons ici notamment le labour profond, l'emploi de charbon végétal et de résidus de culture et éventuellement aussi le taux de drainage des sols minéraux. Il convient de réfléchir à une éventuelle ré-orientation des expériences à long terme actuelles, qui tiendrait compte des résultats de recherche récents, ou d'envisager la mise en place de nouvelles expérimentations de longue durée, comme celle menée avec le charbon végétal. Aujourd'hui en Suisse, il n'existe aucune expérience à long terme sur sol organique. Ces terres, qui étaient autrefois des marais, constituent de très importantes sources ponctuelles de CO₂ et de gaz hilarant et libèrent chaque année env. 0,6 à 0,7 millions de tonnes d'équivalents CO₂. De ce fait, il serait judicieux de songer à lancer dans ce domaine également les expériences adéquates. Etant donné que la plupart des expériences de ce type sont portées par la Confédération (Agroscope), il faudra réfléchir aux mesures de financement correspondantes.

L'analyse prévue des données à l'échelle mondiale (méta-analyses), laquelle autorise une interprétation globale des résultats de recherche, s'avère une démarche très constructive puisqu'elle seule permet de couvrir tout l'éventail des options possibles et des conditions rencontrées sur le terrain en agriculture et de prendre en considération toute la diversité des mesures existantes. Les coopérations de ce type impliquent un échange mutuel de données qui devrait être soutenu et régulé par les institutions. Dans l'idéal et dans le but de permettre une publication primaire, le partage des données de mesures issues des expériences à long terme ou des programmes de monitoring devrait être rendu obligatoire à l'issue d'un délai de carence de quelques années seulement. En effet, l'utilisation multiple des données augmente la création de valeur (par le gain de connaissances).