

Grandes cultures biologiques

Des systèmes performants et résilients

L'Institut transfrontalier d'application et de développement agronomique (Itada) a récemment organisé un forum dédié aux grandes cultures biologiques. Avec un focus sur les services écosystémiques rendus, notamment en matière de biodiversité.

On ne le répétera jamais assez dans un contexte d'agribashing persistant : l'agriculture rend des services écosystémiques et constitue une source de résilience face au changement climatique. Cependant, l'agriculture est aussi une activité anthropique

source d'émissions de gaz à effet de serre, certaines pratiques agricoles sont plus vertueuses que d'autres. Il s'agit donc d'identifier les pratiques qui sont sources d'émissions de gaz à effet de serre (GES), et celles qui permettent d'en capter. Puis d'abandonner les premières au profit des secondes.

Facile! Sauf que, comme d'habitude quand il s'agit des processus complexes qui régissent le vivant, c'est plus compliqué que ça... « Les sols, et plus précisément l'humus, sont capables de stocker du carbone. Mais ils sont aussi capables d'émettre du protoxyde d'azote. Un processus qui nécessite du carbone. Donc, en théorie, plus il y a d'humus, plus le potentiel d'émission de protoxyde d'azote est important. Sauf que les pratiques de fertilisation

azotée jouent un rôle plus important », illustre Hans-Martin Krause, du FiBL.

Moins d'émissions de GES en AB

Dans le cadre de l'essai DOC, un essai en plein champ de longue durée (il a débuté en 1978), visant à la comparaison de différents systèmes agricoles, des mesures des émissions de protoxyde d'azote ont été effectuées dans différentes situations : « Des échantillons de sol ont été prélevés à 30 cm de profondeur, à plusieurs reprises au cours de l'année », décrit Hans-Martin Krause. Conclusions : les prairies émettent très peu de GES. Mais, dès que le sol est travaillé pour implanter un maïs, effectuer des apports d'engrais... les émissions en protoxyde d'azote augmentent. « Et ce sont les



La majorité de la biodiversité des sols peut être expliquée par l'épandage d'effluents d'élevage. © Germain Schmitt

émissions de GES les plus importantes, donc c'est vraiment ce gaz qui est à surveiller », insiste Hans-Martin Krause. C'est vrai pour tous les systèmes agricoles, mais pas dans la même mesure : « La quantité d'équivalent CO₂ émise/ha/an en agriculture biodynamique ne représente qu'un quart des émissions de l'agriculture conventionnelle », avance Hans-Martin Krause, du FiBL. Dès lors, faut-il encourager la pratique

du semis direct du maïs? Pour Hans-Martin Krause, la réduction du travail du sol aurait peu d'impact sur les émissions de protoxyde d'azote : « Ce qui semble décisif, c'est le pH du sol, et la fertilisation azotée. »

La biodiversité du sol influencée par les effluents d'élevage

L'essai DOC a aussi permis d'étudier l'effet de différentes modalités (agriculture conventionnelle avec



Le LTZ étudie la possibilité de semer le maïs ensilage énergie avec une plante compagne afin d'accroître la biodiversité au sein des parcelles de maïs. Avec de la capucine. © Kerstin Stolzenburg



Avec du haricot. © Kerstin Stolzenburg



Avec de la courge. © Kerstin Stolzenburg

Dans le Bade-Wurtemberg. Tout un programme pour plus de biodiversité

Dans le cadre d'un programme spécial du Land Bade-Wurtemberg pour le renforcement de la biodiversité, baptisé projet NEUKA.BW, le Landwirtschaftliches Technologiezentrum (LTZ) Augustenberg mène différents projets, présentés par Kurt Möller. Le premier consiste à réduire l'usage des produits phytosanitaires. Comme 50% des produits phytosanitaires utilisés dans le Bade-Wurtemberg sont des herbicides, la priorité est de développer de nouvelles méthodes de lutte contre les adventices. « Parce que si on utilise trop d'herbicide des résistances risquent de se développer et que pour continuer à lutter efficacement contre les adventices, il s'agit de réduire la pression de sélection », précise Kurt Möller. Parmi les stratégies de désherbage alternatives testées, le LTZ étudie différentes méthodes de pilotage du désherbage mécanique par capteur, avec des caméras, des capteurs ultrasoniques : « Pour l'instant, nous avons de bons résultats puisque nous combinons vitesse et précision de travail », rapporte Kurt Möller.

Le Bade-Wurtemberg étant une région assez arboricole, maîtriser la dérive de produits phytosanitaires constitue un défi que le LTZ s'attache à relever en développant un verger modèle. Il s'agit d'une installation composée de filets reposant sur une structure métallique, qui permet de relever les données nécessaires (dérive, vent, etc.) à l'évaluation de l'efficacité de différentes techniques pour améliorer la précision de l'épandage (buses, etc.).

Toujours dans l'objectif de renforcer la biodiversité, mais cette fois celle du sol plus particulièrement, le LTZ mène un projet d'agriculture régénérative, où le sol est végétalisé de façon permanente, afin d'augmenter sa teneur en humus. Après une céréale d'hiver, deux intercultures successives ont été implantées avant un maïs. Les résidus des intercultures ont été laissés au sol, où ils doivent fermenter. Deux modalités ont été testées : avec ou sans ferments (micro-organismes), censés activer la fermentation. Plusieurs paramètres vont être évalués : l'effet des doubles engrais verts et des thés de compost sur la teneur en humus, sur la composition du microbiome et la population de lombrics. Pour l'instant, aucun effet n'a été constaté sur la teneur en humus. Mais ils sont plutôt attendus sur le long terme.

Enfin, le LTZ étudie la possibilité de semer le maïs ensilage énergie avec une plante compagne afin d'accroître la biodiversité au sein des parcelles de maïs. Différentes espèces (capucine, haricot, luzerne, etc.) sont utilisées pour tester leur interaction avec la fertilisation azotée, leurs effets des systèmes sur l'état de la faune, l'influence de la technique de semis, qui peut se faire sur le rang ou dans l'inter-rang... Premiers résultats : « La luzerne n'est pas très appropriée car elle engendre un conflit de désherbage avec le maïs ». Mélanger maïs et haricot n'a eu aucun impact sur la teneur en protéine du mélange final : « Nous pensons que le maïs et le haricot entrent en concurrence pour les nutriments. Le haricot prélève de l'azote qui l'aurait été par le maïs sinon, et qui en prélève donc moins. En effet, les légumineuses ont besoin de sucre pour fixer l'azote. Or dans cette association, le maïs prélève aussi du sucre, donc le haricot en a moins. En outre, il est fertilisé en même temps que le maïs, ce qui ne l'incite pas à fixer l'azote atmosphérique », explique Kurt Möller. En plus de ces expérimentations, le projet comprend aussi des mesures pratiques, comme la diffusion de conseils sur la biodiversité par des conseillers spécialisés, la protection des tourbières, la valorisation des bords de routes, l'extension du soutien aux mélanges fleuris à 7 ha au lieu de 5, la mise en place d'un monitoring de la biodiversité afin de suivre son évolution, « ce qui a peu été fait par le passé et qui rend donc difficile l'évaluation de l'efficacité des mesures », note Kurt Möller. Pour 2019, ce programme est doté d'un budget 36 millions d'euros (M€). Qui devrait être reconduit en 2020 et en 2021.

En France. Biodiversité et protection phytosanitaire : des interactions sous haute surveillance

Le réseau ENI, sur le suivi des effets non intentionnel (ENI) des pratiques phytosanitaires sur des indicateurs de biodiversité en milieu agricole, a été mis en place par l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema) et a intégré par la Chambre d'agriculture d'Alsace (CAA) en 2012. En France, 500 parcelles (grandes cultures, vignes, maraîchage) sont suivies, dont 20% en bio. Quatre indicateurs de biodiversité sont étudiés : la flore de bord de champ, les coléoptères de bord de champ, les vers de terre et les oiseaux. En parallèle, les pratiques culturales et les données paysagères sont enregistrées.

En Alsace, 21 parcelles sont suivies par la CAA et la Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles (Fredon) : 12 en grandes cultures dont deux en bio, six en vigne dont une en bio et trois en maraîchage dont une en bio. Le suivi des oiseaux fait l'objet de deux relevés par an : « Nous identifions les oiseaux présents pendant 10 minutes avec des ornithologues », décrit Christiane Schaub, chargée du suivi de ce réseau à la CAA. 56 espèces ont été identifiées en 2013. Premiers enseignements : « Certaines sont très répandues, comme le merle noir. Le type d'espèces présentes sur une parcelle se retrouve souvent année après année. On constate une augmentation de l'abondance d'alouettes dans les parcelles en bordure de prairies. Et davantage de biodiversité en présence de haies, ce qui témoigne du rôle de la diversité des paysages », rapporte Christiane Schaub.

Le protocole de suivi de la flore a été établi par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses). Il consiste à noter la présence ou l'absence d'espèces dans deux lots de cinq quadrats de 2 mètres de côté. Au total, 105 espèces ont été recensées, avec « peu de différences d'une année à l'autre ». Le protocole de suivi des coléoptères des bords de champ a, quant à lui, été déterminé par le Muséum d'histoire naturelle (MHN). Les bords des parcelles sont balayés trois fois par an avec un filet. « En moyenne 1408 coléoptères sont capturés chaque année sur les 12 parcelles. Dans l'ordre, les coléoptères les plus présents sont les chrysomèles, les charançons et les coccinelles. Leur abondance varie d'une année à l'autre en fonction des conditions climatiques », indique Christiane Schaub. Enfin, les vers de terre sont prélevés



Les coléoptères sont capturés à l'aide de filets. © Christiane Schaub