Agir sur le sol pour rendre l'eau efficace

Couverture végétale, matière organique, non travail du sol... Différentes solutions s'offrent à l'agriculteur pour préserver ou améliorer la structure du sol. Un bénéfice parmi d'autres : l'eau circule mieux et est mieux rentabilisée dans l'alimentation des cultures.

Une bonne alimentation hydrique des plantes passe par un sol bien structuré. *« Nous voyons des différences d'efficience de l'eau entre situations. La consommation d'eau du maïs au quintal produit est moindre en situation de semis direct et avec un couvert d'interculture comparée à un labour. »*

Pour le compte du Ceta des Baïses, Sylvain Hypolite, ingénieur conseil chez Agro d'Oc Union des Ceta d'Oc, a suivi des expérimentations sur maïs. *« Nous menons une comparaison de comportement hydrique pour des types de sols similaires entre un labour et un semis direct sous couvert végétal. Pour l'année 2012, première année d'essai, les sondes capacitives ont permis de mesurer l'eau consommée par les plantes ; 36 % d'eau a été consommée en moins par les maïs en semis direct mais ceux-ci ont présenté des rendements plus faibles qu'en labour. Toutefois, ramené au quintal de maïs produit, la différence reste en faveur du maïs en semis direct avec 2,3 millimètres par quintal contre 3 pour produire un quintal en situation labourée. L'efficience de l'eau est donc d'un tiers supérieure en semis direct qu'en labour. »* Ces résultats restent à confirmer.

Essais à venir en sols de coteaux non irrigués

Comment expliquer cette différence ? *« En observant les profils racinaires, nous trouvons 50 % de racines en plus sur un mètre de profondeur en semis direct qu'en labour, ce dernier présentant une semelle à 30 centimètres qui limite la présence de racines en dessous,* explique Sylvain Hypolite. *Avec le semis direct, on 'verticalise' le profil avec des pores créées par les lombrics et les racines vivantes au contraire du labour qui a tendance à produire des strates horizontales. L'infiltration des eaux de pluie et de l'irrigation est favorisée, de même que la capillarité de bas en haut du profil en période sèche. »* En 2013, l'essai a été noyé sous le trop plein d'eau tombée du ciel mais il est reconduit en 2014. D'autre part, il s'agit d'une situation de monoculture de maïs en fond de vallée sur une plaine alluviale assez profonde faite de sols limono-argileux. Mais les résultats constituent une première piste de ce qu'il est possible de réaliser pour améliorer le fonctionnement de l'eau dans le sol. *« La mise en place d'essais sur des coteaux argilo-calcaires non irrigués est prévue pour étudier le comportement hydrique des sols en sec »,* ajoute Sylvain Hypolite.

DES PROFILS RACINAIRES révèlent 50 % de plus de racines sur un mètre de profondeur en semis direct qu'en labour. Ce dernier présente une semelle à 30 centimètres qui limite la présence de racines en dessous.

Photos : C. Gloria ; S. Hypolite

LE SAVIEZ-VOUS ?

Toute l'eau du sol n'est pas utile pour la plante

LA RÉSERVE UTILE (RU) est la quantité d'eau que le sol peut absorber et restituer à la plante. Selon sa texture, une plus ou moins grande quantité d'eau peut transiter via le sol et caractérise sa « capacité au champ ». Autrement dit, c'est le volume maximal d'eau que peut contenir un sol compte tenu de sa granulométrie, de sa porosité, de sa perméabilité. L'eau est pompée par les plantes ou s'évapore jusqu'à un certain niveau, dit « point de flétrissement permanent » où la force de rétention capillaire ne permet plus à l'eau d'être extraite par les racines. Alors, les plantes flétrissent. La réserve utile constitue la différence entre la capacité au champ et le point de flétrissement permanent.

L'eau s'infiltre mieux dans des sols semés en direct

Les essais d'Agro d'Oc ont été inspirés par les observations des adhérents et par des travaux suisses, au début des années 2000. *« Lors de fortes pluies, l'eau s'infiltre mieux dans les sols du système en semis direct. Les pertes par ruissellement sont donc réduites et la réhumidification après une période sèche se fait plus régulièrement que dans un sol travaillé où la semelle de labour gêne l'infiltration et, dans l'autre sens, la remontée capillaire »,* observait Wolfgang Sturny, un agronome suisse. Dans le Sud-Ouest, beaucoup d'exploitations agricoles sont passées au non labour pour des questions d'efficacité économique et aussi pour lutter contre l'érosion, très forte sur les zones de coteaux. Le corollaire est de rendre l'eau plus efficiente pour les plantes.

« Dans les systèmes de travail du sol très réduit, un projet de recherche en cours a pour objectif de quantifier les capacités de stockage en eau avec l'idée que l'on peut augmenter les réserves des sols en eau et l'alimentation des nappes souterraines, informe Lionel Alletto, enseignant chercheur à l'Inra de Toulouse et École de Purpan. *Une conséquence peut être d'économiser un ou deux tours d'eau sur un maïs, ce qui est significatif vu les surfaces irriguées dans certains bassins de production. »*

Petit lien entre matière organique et réserve utile

Un niveau élevé de matière organique (MO) est souvent mis en avant pour induire une bonne structure du sol, et par là même, une amélioration de réserve utile. Mythe ou réalité ? *« La réserve utile se fait principalement dans la microporosité du sol liée à la qualité du complexe argilo-humique (argile et matière organique). Toutes les pratiques tendant à améliorer les teneurs en MO augmenteront la réserve utile du sol,* certifie Lionel Alletto. *Cette MO augmente la capacité de stocker mais ne change pas le point de flétrissement permanent. »*

Pour Alain Bouthier, ingénieur d'études sols, fertilisation et irri-

« La conductivité hydraulique de la couche arable s'accroît avec les amendements organiques car ceux-ci augmentent indirectement la macroporosité due à la vie du sol »

ALAIN BOUTHIER
Arvalis

Évaporation limitée avec un couvert

Le couvert végétal d'interculture joue un rôle sur la structure du sol, mais pas seulement. *« Entre le semis d'un maïs et le stade 15-16 feuilles, l'évaporation du sol domine par rapport à la transpiration de la culture. Elle sera limitée avec un mulch produit par un couvert végétal sur le sol et permettant ainsi une rupture de capillarité,* explique Alain Bouthier. *Cela peut jouer sur 10 à 30 millimètres d'économie d'eau pour les irrigants. Nous avons constaté chez des agriculteurs des desséchements de sol retardés par rapport à un sol nu sans résidus de cultures en surface. »* Mais le couvert végétal peut être consommateur d'eau lui-même, par exemple dans le cas d'un semis direct sous couvert vivant. Des outils de pilotage de l'irrigation prennent en compte ces effets.

RÉSIDUS DE FÉVEROLES dans l'interrang du maïs.

Photo : Arvalis

CHRISTOPHE MORELIÈRES, chef de cultures sur la SCEA du Domaine de Villeneuve dans le Gers

« Avec le strip-till sous couvert, l'eau est bien absorbée par le sol

« Sur les 245 hectares de l'exploitation, nous avons des sols argilo-limoneux et des parcelles sur des coteaux présentant parfois une pente accentuée. Nous appliquons une rotation maïs pop corn-blé, le maïs étant irrigué. Nous ne labourons pas. Nous avons retenu la technique du strip-till depuis sept ans pour résoudre avant tout les soucis d'érosion grâce à une meilleure infiltration de l'eau. Sur une parcelle en pente, nous avons pu faire une comparaison entre une zone labourée et une zone en strip-till. Nous avons constaté beaucoup de terre entraînée en bas de parcelle dans la situation en labour suite à de fortes pluies. Cette eau d'orage avait été en revanche bien absorbée dans le sol conduit en strip-till. C'est autant d'eau gagnée, emmagasinée et qui peut être restituée à la culture. Depuis deux ans, le semis en strip-till se fait sous couvert vivant de féverole + phacélie. Le maintien d'un couvert végétal et de son enracinement tout l'hiver préserve la structure du sol contre les phénomènes de compaction. L'enracinement de ce couvert et la technique du strip-till entraînent une meilleure

porosité du sol et infiltration de l'eau. Par ailleurs, nous remontons le taux de matière organique des sols. Nous l'avons mesuré sur une parcelle de 27 hectares où ce taux est passé de 1,6 à 2 entre 2007 et 2012. Nous avons remarqué notamment une diminution de battance dans le centre de cette parcelle qui était plus limoneuse que le reste et nous y enregistrons dorénavant de meilleurs rendements. Ces orientations améliorent le fonctionnement de l'eau dans le sol. »

gation à Arvalis, *« il faut probablement un écart important de teneur en MO pour mesurer un enjeu significatif sur le stockage de l'eau. Dans deux essais, des amendements organiques appliqués annuellement pendant neuf ans comparés à une fertilisation minérale ne laissent pas apparaître d'effets importants sur des paramètres physiques comme la stabilité structurale et les propriétés de stockage de l'eau, bien que la MO ait augmenté de 0,4 %. Par contre, la conductivité hydraulique de la couche arable en conditions d'humidité proches de la saturation s'accroît avec les amendements organiques car ceux-ci augmentent indirectement la macroporosité due à la vie du sol. Cette meilleure capacité d'infiltration de l'eau peut accélérer le ressuyage de la surface du sol en période hivernale, ce qui représente un enjeu important pour des sols hydromorphes drainés. L'eau s'évacue plus vite en profondeur vers les drains et les cultures souffriront moins longtemps d'excès d'eau les hivers humides comme ces dernières années. »* Manque ou trop plein d'eau, le sol doit répondre à toutes les situations. ●

Christian Gloria

LES HYDRO RÉTENTEURS DE SYNTHÈSE sont de petits grains qui gonflent en présence d'eau.

Des produits pour augmenter la rétention d'eau

La rétention de l'eau dans le sol a son marché, celui des hydrorétenteurs de synthèse. Sous forme de petits grains, ces polymères ont la propriété de gonfler en présence d'eau, de plusieurs centaines de fois leur poids. Mélangés à de la terre, ils pourraient en augmenter la réserve utile en permettant au sol de retenir une plus grande quantité d'eau. Ces produits sont déjà utilisés pour certaines cultures à haute valeur ajoutée, comme en horticulture. Et en grandes cultures ? *« Il faudrait apporter d'énormes quantités pour que cela ait un impact significatif sur la réserve utile du sol. Actuellement, nous préférons tester l'application de notre produit dans la raie de semis pour une dose de 10 kilos par hectare et démontrer que cela a un effet positif sur la levée et le peuplement du maïs,* précise le responsable d'une société qui a souhaité garder l'anonymat. *Cet apport reviendrait à environ 75 euros l'hectare. »* Le produit de la société est homologué pour des cultures non alimentaires et l'avis de l'Anses est attendu pour les cultures alimentaires après la demande d'étude complémentaires sur son absence de toxicité. Ce type de produit trouve des applications dans les pays sous la contrainte de situations arides. En France, des régions sont intéressées pour réaliser des essais. Avec des produits plutôt d'origine organique, des essais vont démarrer en 2015 en Poitou-Charentes. En Charente-Maritime, les fortes restrictions sur l'usage de l'eau en agriculture incitent à se pencher sur ce genre de solution *« qui permettrait de profiter davantage de l'eau qui tombe naturellement et d'économiser celle en période d'irrigation. Dans certaines zones agricoles aux sols superficiels qui s'assèchent vite, sans irrigation, il n'y a plus de productions culturales viables »*, rappelle un responsable agricole picto-charentais. ● **C. G.**

Photos : Biosup NBS ; DR