



LÉGUMINEUSES ET ÉCOLOGIE



Un autre regard sur les sols

2015 a été l'année des sols, 2016 celle des légumineuses. L'exposé d'Odette Ménard (spécialiste en conservation des sols au Ministère de l'Agriculture québécois) lors de la journée légumineuses organisée par le CRA-W était une belle synthèse de ces deux thématiques. La spécialiste québécoise s'est en effet intéressée au lien entre les légumineuses et l'écologie des sols. Son approche replace la gestion durable des sols au cœur des préoccupations et met en avant la complémentarité naturelle entre élevage et grandes cultures.

L. Servais, awé asbl



Nous avons trop souvent une approche simplifiée des sols. Les sols sont en effet une entité complexe où tout est interconnecté.

UNE APPROCHE SOUVENT TROP SIMPLIFIÉE

Nous avons trop souvent une approche simplifiée des sols basée sur la teneur en minéraux et le pH, explique Odette Ménard. Les sols sont en effet une entité complexe où tout est interconnecté (vie du sol, résidus, racines, eau, rotation, semis, travail du sol, récolte, adventices, couverture, ...).

Le suivi d'un grand nombre de parcelles québécoises de maïs durant une

vingtaine d'années montre que la fumure azotée tend à augmenter avec les années ; c'est dans la norme, dans la mesure où le rendement a lui aussi fortement augmenté, passant de 85 à 120 qx/ha. Néanmoins, si l'on partage ces essais entre ceux qui requéraient une fumure inférieure à 170 unités et les autres, on remarque que ces 2 séries ont des optima très différents, respectivement 105 et 209 unités. De plus, la série à besoin faible a un rendement supérieur de 7 qx en moyenne, quelle que soient les années.

Donc, la série à faible besoin a non seulement des besoins plus faibles d'une centaine d'unités, mais produit encore 7 qx/ha en plus. L'explication vient des soins apportés au sol qu'il convient de considérer comme un investissement (coût productif) et non un coût (bien consommable détruit dans le processus de production). Travail réduit du sol, allongement de la rotation, couverture du sol, présence de légumineuses dans la rotation, teneur en matières organiques dans toutes les couches de sol, réduction de la compaction, ces efforts vont payer de plus en plus avec les années qui passent, en permettant des économies, d'engrais, de machines, de produits phytos.

Les légumineuses jouent un rôle particulièrement intéressant. Elles améliorent le sol, permettant un enracinement plus profond ; ce qui permet de mettre de la matière organique en profondeur. Elles assurent la production d'azote dans un mélange de couverts, l'azote étant une ressource rare en inter-culture ; on a donc une production intéressante de biomasse en arrière-saison. C'est tout bénéfice pour la matière organique mais aussi sur la température du sol, qui impacte la microbiologie du sol. En fin d'été, la couverture associée à un travail du sol réduit la température du sol, tandis qu'en hiver, elle ne baisse pas autant et le sol est protégé des intempéries. Rappelons

aussi que les légumineuses ne se développent bien que dans des sols non compactés. C'est vraisemblablement pas là qu'il faut commencer.

LES EFFETS POSITIFS D'UNE ROTATION AVEC LÉGUMINEUSES

Une rotation compte au moins trois cultures différentes sur trois années, a rappelé Odette Ménard. L'effet positif d'une rotation s'exprime des années durant. Faire se succéder, ou associer, des plantes dont le système racinaire est différent permet de mieux exploiter les éléments minéraux du sol. Cela impacte favorablement la fertilité du sol (teneur en matière organique, activité biologique) et sa structure (stabilité des agrégats, porosité). Une rotation facilite également la lutte contre les adventices.

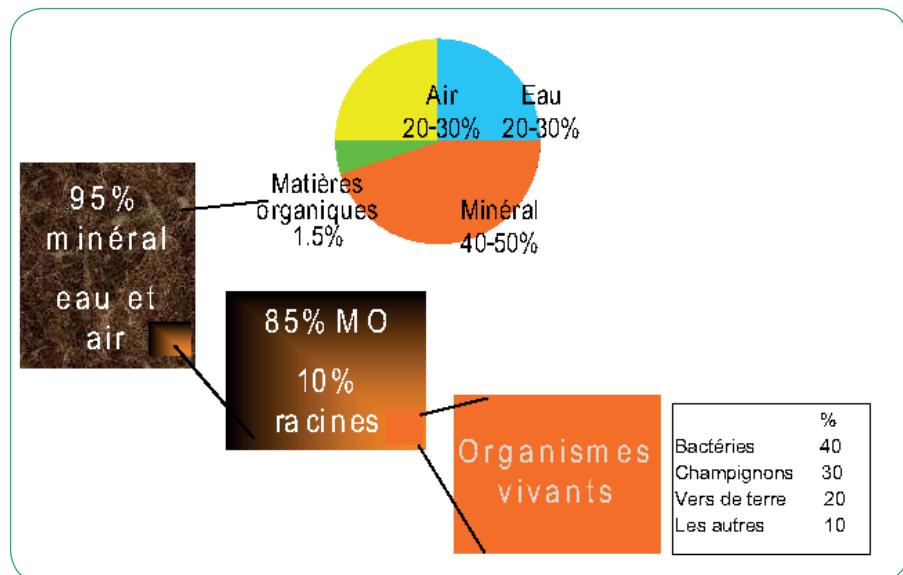
Les légumineuses ont un effet important sur la matière organique, sa quantité, mais aussi sa composition. Elles influencent favorablement les rendements et diminuent les besoins en engrais azotés. Le système racinaire de la luzerne a un effet particulièrement intéressant sur la teneur en matière organique présente en profondeur.

Des études menées aux USA (Minnesota) durant 16 ans en vue de comparer l'impact d'une rotation avec ou sans luzerne par rapport à une monoculture de maïs, montrent qu'une rotation, surtout avec de la luzerne se traduit par une hausse de rendement, mais aussi par un avantage économique global.

Les plantes fourragères dans une rotation ont un effet très important sur la teneur en matière organique. Les quantités de résidus sont plus importantes. Le type de résidus a aussi un impact favorable car le rapport entre les racines et les tiges des plantes est plus élevé dans les prairies que dans les cultures annuelles. On estime que la contribution des racines à l'apport d'humus est 1,5 fois supérieure à celle des tiges. L'absence de travail du sol pendant quelques années diminue aussi la minéralisation de la matière organique.

CHIMIE, PHYSIQUE, BIOLOGIE : TOUT EST INTERCONNECTÉ

Un sol en bonne santé se compose de



Profil d'un sol en bonne santé.

40 à 50 % de minéraux, de 20 à 30 % d'air, de 20 à 30 % d'eau et de 1 à 5 % de matière organique. Au Québec, on estime que 75 % de sols ont seulement 10 % d'air et 10 % d'eau. Evaluer correctement un sol suppose de réaliser des profils car les qualités chimiques, physiques et biologiques d'un sol sont interconnectées.

La qualité physique d'un sol s'évalue par la texture, la structure (liée au travail du sol), la densité (lié sous-solage), aux couleurs et marbrures (liées à l'aération) et à l'écoulement des eaux (lié au drainage). Un sol compacté en surface empêche l'infiltration de l'eau à l'inverse d'un sol bien aéré grâce à une bonne stabilité structurale. Cela contribue par exemple à retarder le point de flétrissement des végétaux en cas de déficit hydrique.

La qualité biologique d'un sol s'évalue à travers la présence de résidus et de matière organique (racines, macrospores, vers de terre, odeur).

Lors d'une étude visant à comprendre pourquoi les apports azotés en céréales ne donnaient pas les rendements escomptés, les rendements avec et sans apports azotés de quatre catégories de sols classés sur base des pratiques culturales ont été comparés :

- * culture classique avec labour ;
- * travail réduit depuis 1 à 2 ans ;
- * travail réduit depuis 6 à 7 ans ;
- * semis direct depuis 12 ans.

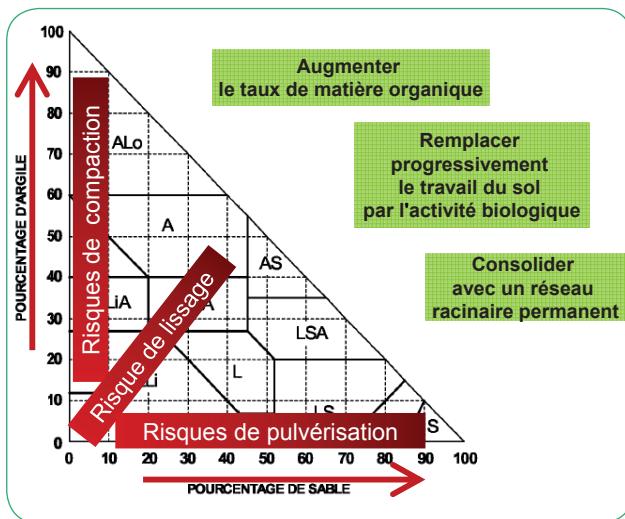
Le profil de sol le plus intéressant correspondait au système avec semis direct. Ce type de sol donnait les meilleurs résultats, avec des rendements quasi équivalents qu'il y ait ou non apport d'azote. Il est donc possible de disposer d'un sol sain en réduisant les apports en intrants et le travail du sol. Obtenir ce type de sol peut prendre une petite décennie. L'objectif est d'améliorer les caractéristiques physiques du sol :

- * la stabilité structurale (aération, infiltration, croissance des racines, érosions, croutage) ;
- * la capacité à retenir l'eau ;
- * la densité de surface (croissance des racines, mouvement de l'eau) ;
- * la densité de sous-sol (semelle de labour, compaction).

La manière d'y arriver dépend de la texture du sol. Avec les sols plus argileux sensibles à la compaction, on cherchera à augmenter le taux de matière organique. Dans les sols sableux plus sensibles aux risques environnementaux liés aux pulvérisations, on cherchera à constituer un réseau racinaire permanent. Avec les sols limoneux plus sensibles au risque de battance, on cherchera à réduire le travail du sol et à augmenter l'activité biologique.

DYNAMISER LA MACROFAUNE DU SOL

Lorsque l'on enlève l'air, l'eau et les minéraux d'un sol, le solde restant (5 %) se compose de matière organique (85 %), de racines (10 %) et d'organismes



La manière de redynamiser un sol dépend de sa texture.

vivants comme les bactéries, les champignons et les vers de terre (5 %). Une poignée de terre contient par exemple de 100 millions à 1 milliard de bactéries, 3 mètres de mycélium, quelques millions de protozoaires, 1.000 à 2.000 nématodes et 1 ver de terre (un témoin très important de la santé du sol). Les besoins nutritifs de ces organismes correspondent aux besoins de 6 à 10 bovins par ha.

La présence la plus fréquente possible de racines vivantes durant la rotation

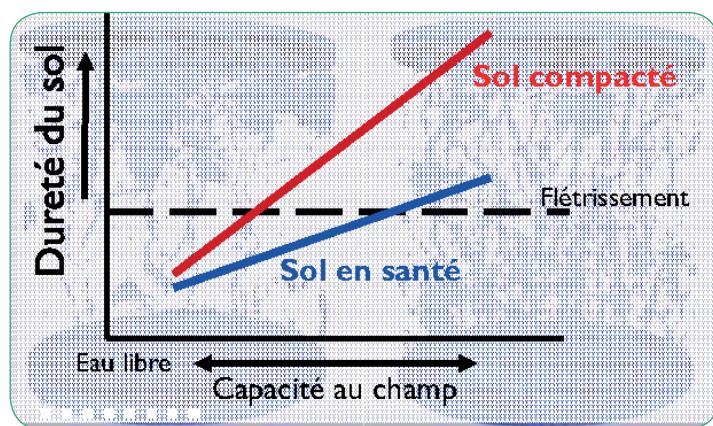
(cultures dérobées, cultures intercalaires) est favorable à ces organismes. On retrouve ainsi de 2.000 à 5.000 fois plus de microorganismes près des racines vivantes.

La biomasse végétale et sa diversité influencent la diversité et la densité de la macrofaune du sol, ce qui entraîne indirectement une modification des propriétés physiques du sol. Plus il y a d'espèces de végétaux, plus elles occupent toutes les niches disponibles (occupation de l'espace et du temps) et plus elles uti-

lisent toute la ressource disponible (eau, lumière, nutriments). Les légumineuses ont un impact particulièrement favorable sur la marcofaune du sol.

CONCLUSION

Odette Ménard conclut par quelques recommandations pour préserver la santé du sol. Il convient de les couvrir et de les nourrir tout le temps en surface et en profondeur. Il faut réinventer la rotation et réduire voire éliminer le travail du sol. Vu leur intérêt agronomique biologique et environnemental, les légumineuses sont une culture clé dans cette approche.



La sensibilité des végétaux au flétrissement dépend de la santé du sol.

Voir aussi le sujet :
« Intérêt du non-labour pour les cultures fourragères » téléchargeable via le volet « Wallonie Elevages » du site www.awenat.be.

Profits potentiels liés aux légumineuses
(*) surtout en semis direct

Agronomique	Biologique et écoloqique	Environnemental (*)
<ul style="list-style-type: none"> Augmentation de rendement Stabilisation des rendements Protection contre le gel printanier Diminution de la variabilité de la température du sol Portance Lit de semence amélioré Capacité de rétention d'eau Réduction des besoins N Efficacité de N Production de fourrages 	<ul style="list-style-type: none"> Stimulation activité microbienne => (agrégation, aération, infiltration, croissance des racines) Nectar pour les polliniseurs Biodiversité Macro faune (vers de terre) Maladies Insectes Contrôle des mauvaises herbes 	<ul style="list-style-type: none"> Érosion éolienne Érosion hydrique Réduction des pertes d'éléments nutritifs et des pesticides Réduction des gaz à effets de serre