

FERTILITÉ DU SOL

ADOPTEZ

le « sur-mesure »

Obtenir un sol fertile est un travail de longue haleine : il faut comprendre le fonctionnement de son sol et l'observer pour mettre en œuvre les techniques adéquates au bon moment. Deux agriculteurs désirant un sol « vivant, poreux et organique » ont expérimenté ces principes en Alsace.



Comprendre l'effet des techniques culturales sur le fonctionnement de son sol est un préalable pour choisir les leviers à actionner afin d'améliorer sa fertilité.

Avec les prix du lait à la baisse, une stratégie pour assurer la compétitivité est d'obtenir davantage d'autonomie. Thierry Willem et Jacques Adloff, agriculteurs à Kleingoeft (Alsace), recherchent cette autonomie dans la conduite de leurs cultures et de leur troupeau de 120 vaches laitières Prim'Holstein. Leur objectif est notamment d'économiser des engrais, des produits phytosanitaires et du fioul tout en conservant des rendements satisfaisants. Ils veulent également fournir une ration alimentaire dépendant faiblement d'achats, tout en produisant 10 000 litres de lait par vache et par an.

Un sol fertile, gage d'autonomie

Selon eux, la fertilité du sol est la clé de la réussite de ce triple pari : le sol doit être bien pourvu en matière organique et laisser les racines explorer le sol et l'eau, bien circuler ; il doit enfin fournir des éléments nutritifs en quantités suffisantes aux cultures. Un tel sol, défini comme « vivant, poreux et organique, nécessite peu d'intrants pour de bons rendements ».

Cette prise de conscience s'est faite progressivement. Quinze ans auparavant, Thierry Willem a semé ses premiers blés en direct pour gagner du temps, devenant ainsi l'un des pionniers de cette technique en Alsace où 90 % des surfaces en cultures annuelles sont labourées chaque année. « J'ai eu alors l'impression de prendre un risque. Aujourd'hui, nous ne labourons plus depuis dix ans. ». Depuis fin 2011, l'Association pour la Relance Agronomique en Alsace (ARAA) et la Chambre d'Agriculture d'Alsace testent un système de culture innovant sur deux parcelles de l'exploitation, dans le cadre d'une expérimentation système.

Nourrir la vie du sol et respecter sa structure

Avec 38 % d'argile, 51 % de limon et 11 % de sable, le sol des parcelles est argilo-limoneux profond sans cailloux. Sa texture et sa profondeur lui confèrent une réserve en eau élevée de 140 mm et des propriétés intéressantes de fissuration avec les alternances de gel/dégel ou de dessiccation/humectation. En revanche, le sol est lent à se réchauffer au printemps et sensible au tassement, et le ressuyage, d'environ 5 jours, est lent avec un risque de lissage en conditions humides.

AMÉLIORER LA POROSITÉ : des leviers pour aider l'eau et les racines à circuler

| Effets recherchés | Leviers actionnés |
|--|--|
| Éviter de dégrader la structure | Limiter les cultures à récolte d'automne où le sol est souvent humide (octobre, novembre) |
| | Décaler les interventions pour intervenir en conditions ressuyées : Épandre la fraction solide du lisier en été |
| | Atténuer les effets des interventions non décalables : Quand la structure le permet, ne pas travailler le sol avant le semis pour éviter de passer sur un lit de semences fin (semier en direct céréales, luzerne, colza et couverts) Épandre la phase liquide du lisier avec une tonne déportée Remorques de taille moyenne & pneus larges et basse pression |
| | Couvrir le sol pour le protéger des pluies intenses : Par des résidus de culture non enfouis (non labour) Par des couverts |
| Restructurer le sol en favorisant la vie du sol ou l'action des racines des cultures | Alterner racines fasciculées et pivotantes (cultures et couverts) |
| | Produire beaucoup de biomasse végétale : couverts exportés ou non, luzerne, restitution des résidus de culture de maïs et colza, « nourrir » les organismes du sol pour favoriser le fonctionnement biologique du sol Épandre la phase solide du lisier sur luzerne |
| | Éviter les pratiques défavorables à la vie du sol : Ne pas labourer, ne pas travailler le sol à plus de 20 cm (sauf exception) pour conserver les vers anéciques qui creusent des galeries verticales qui évacuent l'eau Utiliser des anti-limaces peu toxiques pour la vie du sol, ne pas utiliser d'herbicides racinaires ni d'insecticides quand c'est possible |
| Restructurer le sol à l'aide d'outils, sans labour | Systématiquement : strip-till avant maïs, à l'automne pour profiter de l'effet du gel, puis reprise au printemps |
| | Si la récolte du précédent s'est déroulée en mauvaises conditions, si le sol est mal nivelé ou s'il est trop sec, travailler le moins profond possible. |
| | En dernier recours, si besoin : décompacter |

Tableau 1 : Leviers utilisés par J. Adloff et T. Willem pour améliorer la porosité de leur sol argilo-limoneux.

Au démarrage de l'expérimentation, l'état physique du sol ne satisfaisait que partiellement les agriculteurs. Aussi ont-ils souhaité améliorer la porosité verticale du sol, notamment pour corriger le défaut de ressuyage.

Les techniques expérimentées pour agir sur la porosité du sol (figure 1) sont d'abord des actions préventives. Il s'agit d'apporter de la matière organique pour « nourrir la vie du sol » et, indirectement, les cultures, et de respecter la structure du sol. Les agriculteurs n'effectuent des actions curatives de travail mécanique du sol qu'en dernier recours, et de façon la moins agressive possible, pour « respecter la vie du sol ». « Quand l'état du sol l'exige, il est travaillé. Par exemple le sol était trop sec en septembre pour semer le colza en direct, nous avons donc passé la rotative à 2-3 cm pour que la terre soit fine, et aujourd'hui ces colzas sont les plus beaux de la région ». De même, engrais et amendements minéraux sont utilisés avec parcimonie et de façon la plus efficiente possible (fractionnement, apport des engrais azotés avant une pluie...).

La succession culturale (figure 2) est plus diversifiée que celle qui domine le secteur en polyculture-élevage laitier (maïs grain / maïs ensilage / blé). La luzerne a été introduite en raison de son apport d'azote et de matière organique au sol mais aussi pour ses qualités fourragères, et son effet nettoyant des adventices. Le maïs et le colza, « pompes » à azote, suivent la luzerne, qui fournit de

l'azote pendant les deux ans après sa destruction. Les couverts de légumineuses, même en interculture courte, limitent les pertes d'azote par lixiviation et apportent azote et matière organique. Des racines fasciculées (céréales) qui agrègent le sol dans les premiers centimètres alternent avec des racines pivotantes (luzerne, colza) qui agrandissent les fissures en profondeur. Il y a peu de récoltes tardives.



La réussite est étroitement liée à des interventions en bonnes conditions. « Il est important d'agir en conditions ressuyées car le sol est argileux. », précise ainsi T. Willem.

L'observation du sol à l'aide de la bêche ou du coupeau est une des clés pour réussir à obtenir une structure de sol satisfaisante. L'autre est d'intervenir au moment adéquat. « L'implantation du maïs est ce qui me stresse le plus. Nous passons systématiquement le strip-till à l'automne, puis au printemps, sans la grande dent, à moins de 15 cm », confie Thierry Willem.

« Un sol qui fonctionne bien »

Au bout de six ans, même si l'expérimentation n'est qu'à mi-parcours, les résultats provisoires sont encourageants. La structure du sol n'a jamais été identifiée comme facteur limitant. La porosité a évolué favorablement (figure 3). Lors de la visite de la parcelle par les expérimentateurs du RMT « Systèmes de culture innovants »^[1], en séminaire à Strasbourg en mars 2017, Olivier Rapp, de l'ARAA, souligne ainsi que « les pivots des colzas sont droits et les restes de racines de la luzerne d'il y a deux ans sont bien verticaux, montrant que la structure est favorable à l'enracinement ».

Une cinquantaine de vers de terre par mètre carré ont été comptés en mars 2017, quand le nombre moyen mesuré en culture avec la même méthode (de l'observatoire participatif de l'Université de Rennes) est de 20/m². Ce comptage confirme les observations des agriculteurs des turricules et « cabanes » de lombrics : le non labour et les apports de biomasse végétale par les couverts favorisent les lombriciens.

« Les pivots des colzas bien droits et les restes de racines de luzerne bien verticaux montrent que la structure du sol est favorable à l'enracinement. »



Les échanges de connaissances et d'expériences, notamment sur les indicateurs agronomiques d'un sol favorisant l'enracinement, ont été essentiels.

Les agriculteurs attendent des galeries verticales creusées par les vers de terre circulant entre surface et profondeur qu'elles évacuent l'eau en excès afin que les parcelles se ressuient plus vite. « Les vers de terre travaillent à notre place, ce qui économise du fioul. C'est aussi le signe que le sol est vivant et fonctionne bien ».

Les analyses de terre ne montrent pas d'évolution des paramètres entre 2012

et 2016, à l'exception de la teneur en potassium échangeable, qui a diminué avec la forte absorption par la luzerne tout en restant élevée (0,75 à 0,54 g K₂O/kg dans l'horizon 0-10 cm). Les teneurs en phosphore sont faibles mais stables (0,051 g P₂O₅ Olsen/kg dans l'horizon 0-10 cm), ce qui a conduit à apporter du lisier et de l'engrais minéral sur le colza.

SUCCESSION CULTURALE : maîtriser l'alimentation en azote et favoriser la porosité du sol

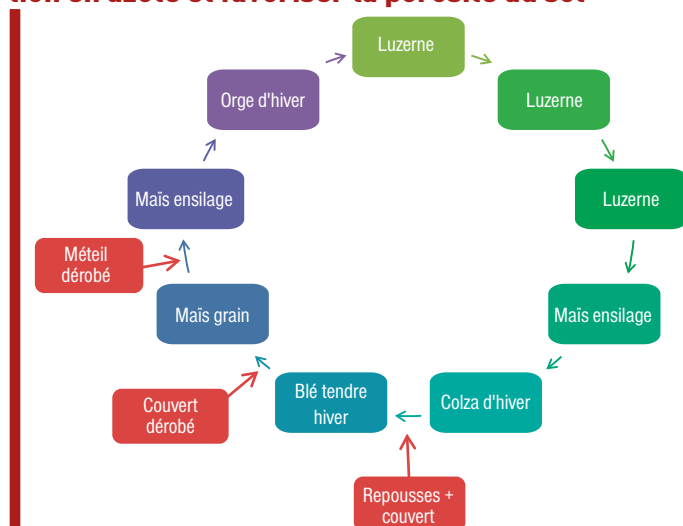


Figure 1 : Succession des cultures et des couverts d'interculture de l'expérience alsacienne.

Un système de culture à perfectionner

L'implantation de couverts et de luzerne a permis d'économiser en moyenne 23 kg d'azote par hectare et par an sur les six années de cultures fertilisées et, bien sûr, de ne pas épandre d'engrais minéral azoté sur les trois ans de luzerne. Pourtant cet aspect est encore insatisfaisant aux yeux des agriculteurs. Thierry Willem pensait économiser sur les engrais azotés « avec les couverts et les légumineuses, mais les cultures ont plus de mal à démarrer en non labour, malgré l'ajout systématique d'engrais starter sur maïs, par exemple. Le sol minéraliserait moins que prévu, et plus tard. Il faudrait alors apporter de l'engrais minéral azoté au semis sur maïs. Un autre frein est le choix d'une variété mieux adaptée au non labour, ayant une bonne vigueur au démarrage. Nous manquons de références locales en ce domaine ». Il est également difficile de prendre le risque de diminuer fortement la dose d'engrais azoté. En théorie, il était possible de baisser la dose de

DÉSHERBAGE COLZA

changeons nos pratiques

Désherbage, la post c'est possible

Jusqu'à maintenant, le colza est désherbé essentiellement en prélevée avec des herbicides à action racinaire, dans des conditions qui ne sont pas toujours idéales. Des nouvelles solutions de post-levée seront bientôt possibles et redonneront de la souplesse au désherbage du colza tout en renforçant son efficacité.

Les multiples avantages de la post-levée

En post-levée, finie l'obligation d'intervenir sur sol trop sec ou trop humide, comme c'est souvent le cas en prélevée. La post-levée permet aussi de traiter à vue et d'adapter le choix des herbicides aux mauvaises herbes réellement présentes. Et si, pour une raison ou pour une autre, le colza doit être retourné, l'herbicide n'a pas encore été appliqué... un avantage sur le plan économique pour les producteurs.

Rendez-vous sur www.nouvelles-pratiques-colza.fr

Pour en savoir plus, rejoignez-nous sur www.nouvelles-pratiques-colza.fr, le blog qui vous permet d'échanger sur l'actualité agricole, les conseils techniques des spécialistes, les expériences dans d'autres régions françaises ou les pratiques ailleurs dans le monde...

« Echangeons sur les nouvelles pratiques Colza,
retrouvez-nous sur notre stand E 121
Dow AgroSciences aux CULTURALES les 14 et 15 juin »



Dow AgroSciences

Solutions for the Growing World®

COMPACTITÉ DU SOL : la porosité a évolué favorablement en six ans

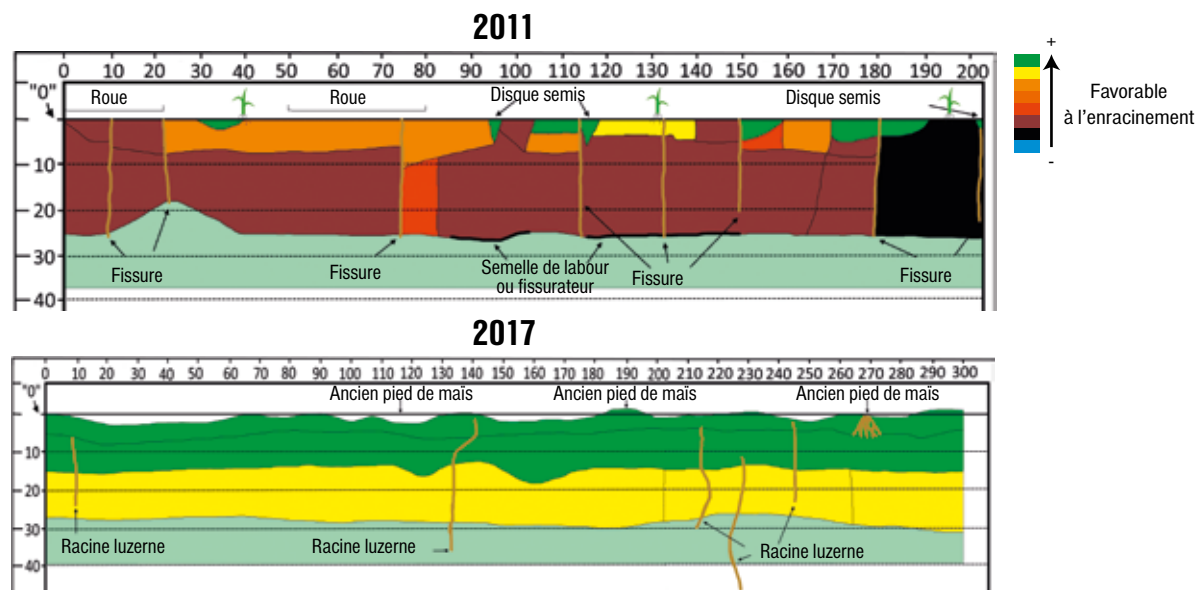


Figure 2: Profils culturaux réalisés en creusant une fosse de 40 cm de profondeur sur 2 à 3 mètres de large. En haut : en septembre 2011, après un maïs ensilage : le sol est très compact (en noir, brun et rouge), peu de zones sont favorables à l'enracinement (vert à jaune). En bas : en mars 2017, dans le colza : le sol a une structure très favorable, peu compacte.

80 kg N/ha sur le maïs après luzerne, mais dans les faits elle a été diminuée de 40 kg N/ha. Les rendements sont corrects, à l'exception de celui de la luzerne, décevant à 11,3 t MS/ha/an en moyenne, qui pose la question de l'adéquation de cette culture au pédoclimat. Les étés secs et des printemps parfois très humides ont causé des dommages aux rendements. De plus, « les passages d'engins sont très fréquents sur une luzernière et causent des tassements dès que les conditions sont humides », déplore Jacques Adloff. Les résultats doivent être consolidés par un suivi d'au moins encore trois ans. Les effets de leviers

combinés agissent lentement sur le milieu, surtout quand on s'intéresse à des effets sur la fertilité du sol. Il faut savoir être patient pour observer sur celle-ci « l'effet système ».

(1) L'expérimentation bénéficie des échanges techniques au sein de deux réseaux nationaux, le Réseau Mixte Technologique « Systèmes de culture innovants » et le Réseau Ecophyto DéphyEXPE. Elle est financée par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, La Région Grand Est et le FEADER.

Anne Schaub - a.schaub@alsace.chambagri.fr
 Association pour la Relance Agronomique en Alsace
 Alain Bouthier - a.bouthier@arvalisinstitutduvegetal.fr
 ARVALIS-Institut du végétal

