

Plonger au cœur du sol

Comment agir sur la structure, l'activité biologique et les cycles des éléments nutritifs pour préserver et améliorer la fertilité des sol

En collaboration avec

**union suisse
des paysans**



Sommaire

- 4 Mieux comprendre, c'est favoriser la fertilité
- 6 Créer de l'humus dans la pratique
- 8 Comprendre ce dont le sol a besoin
- 12 Les infatigables architectes du sol
- 14 De la végétation en surface et dans le sol
- 16 Travail du sol en douceur pour éviter les excès
- 18 Répartition ciblée de la pression au sol
- 20 Apporter de la vie au sol
- 23 Comment les sols retiennent mieux l'eau

Impressum

Revue UFA FOCUS

Le supplément thématique « Plonger au cœur du sol » est compris dans l'abonnement à la Revue UFA 9/2025 et a été réalisé en collaboration avec l'Union suisse des paysans

Editeur

fenaco société coopérative,
Erlachstrasse 5, 3001 Berne

Redaction

Stefan Gantenbein (éditeur en chef),
Dr Katharina Kempf,
Markus Rössli (rédacteur en chef)

Traduction/relecture

Laura Spaini (responsable traduction),
Weiss traductions genossenschaft (Zurich)

Graphisme

Rainer Paberzis, Stephan Rüegg

Edition

LANDI-Médias,
8401 Winterthur, 058 433 65 20

Impression

Stämpfli AG, 3001 Berne

Photo page de la couverture

Shutterstock

Annonce



Pour toute l'agriculture!
Toutes les assurances à portée de main.

Prenez rendez-vous maintenant!



Conseil en assurance

Notre meilleure compétence pour la couverture optimale.

Contactez votre agence régionale:



Ce qui semblait solide autrefois se fissure aujourd'hui

Chère lectrice, cher lecteur,

Le feu, l'eau, l'air et la terre : ces quatre éléments étaient, il y a environ 2500 ans, considérés par le philosophe grec Empédocle comme les fondements de toute vie. La terre est représentée par les rochers, les montagnes... et le sol. Élément matériel, elle symbolise ce qui est solide, durable et stable. Le sol, partie intégrante de cette terre, constitue non seulement le socle de notre alimentation, mais aussi celui des forêts et des habitations, voire des écosystèmes entiers. Il filtre l'eau, stocke les nutriments et offre un habitat à une multitude d'organismes.

Mais ce sol protecteur et stable d'antan vacille désormais : ce qui semblait solide autrefois se fissure aujourd'hui de façon marquée. Ainsi, selon un rapport de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), la qualité des sols se dégrade fortement à l'échelle mondiale : elle a été partiellement, voire gravement détériorée au cours des 30 dernières années pour 33% des pâturages, 25% des terres arables et 23% des zones forestières – une évolution alarmante.

La Suisse ne fait malheureusement pas exception : nos sols subissent à la fois une dégradation de leur qualité et une diminution de leur surface. Et là où ils sont utilisés à des fins agricoles, la pression reste élevée : engins lourds, travail intensif, polluants et érosion les fragilisent. Or, ce que la nature a mis des siècles à former peut être détruit en quelques instants – par exemple, lorsqu'après la pluie, on passe dans un champ avec des machines trop lourdes.

**Là où les sols
sont utilisés à des
fins agricoles,
la pression reste
élevée.**

Certes, depuis 1985, la loi sur la protection de l'environnement offre une base légale pour la protection des sols, et depuis 1999, celle-ci fait partie des exigences des prestations écologiques requises (PER). Mais soyons honnêtes : il ne s'est pas passé grand-chose depuis. Les connaissances sont là, mais la mise en œuvre et la volonté de les appliquer font souvent défaut. Néanmoins, la prise de conscience progresse, lentement mais sûrement.

Avec ce supplément, nous voulons contribuer à cette évolution, en informant et en proposant des pistes pour gérer les sols avec soin et clairvoyance, sans pour autant négliger la rentabilité.

Pour conclure, revenons un instant à l'Antiquité : Platon rappelait déjà que même le meilleur sol ne donne pleinement ses fruits que s'il est cultivé avec soin – une vérité qui n'a jamais été autant d'actualité.

A travers ces lectures, je vous souhaite de trouver de nombreuses idées et inspirations pour une gestion fructueuse de ce bien extrêmement précieux qu'est le sol.



Katharina Kempf
Rédactrice
Revue UFA

Comprendre, c'est favoriser la fertilité

Qu'est-ce qu'un sol fertile ?

La définition la plus synthétique de la fertilité – soit la qualité et la santé – des sols est leur capacité à exercer correctement leurs fonctions. Ces dernières vont bien au-delà de la simple productivité, qui nous apparaît généralement en agriculture comme étant la plus importante. En effet, les sols jouent d'autres rôles qui sont tout aussi importants : rétention et filtration de l'eau, régulation du climat – notamment par le stockage du carbone dans le sol – ainsi que stockage et transformation des nutriments ; de même, ils servent de refuge pour la grande diversité des organismes vivant dans le sol. La capacité des sols à remplir ces fonctions dépend toujours des caractéristiques du site concerné : des facteurs comme la composition minérale, la distribution granulométrique, le climat et la situation topographique posent certaines limites sur le plan de la fertilité. Notre objectif devrait être de préserver au mieux la fertilité des sols, en fonction des spécificités de chaque site.

Qu'a-t-on aujourd'hui appris sur les sols que l'on ne savait pas autrefois ?

Au cours des 30 dernières années, les connaissances sur l'humus et les organismes du sol se sont énormément développées. Nous comprenons désormais beaucoup mieux combien de carbone est présent dans tout le profil pédologique, comment cet élément est transformé et de quoi sa stabilisation dépend à long terme. En particulier, nous savons aujourd'hui que la dégradation du carbone dépend moins de sa dégradabilité chimique que des interactions entre les molécules organiques et les minéraux du sol, ainsi que de leur inclusion dans les agrégats du sol. Une bonne structure du sol est donc non seulement bénéfique pour la croissance des plantes et le travail mécanique du sol : elle contribue aussi à la formation de l'humus, créant un habitat pour les micro-organismes et les animaux du sol. Par ailleurs, grâce aux méthodes de biologie moléculaire, nous avons également beaucoup appris sur la composition et les fonctions des organismes vivant dans le sol.





Else Bünemann-König
Responsable du Département des sciences
du sol, FiBL

« Une bonne structure du sol
est non seulement bénéfique
pour la croissance des
plantes, elle contribue aussi à
la formation de l'humus. »

**En tant que spécialiste des
sciences du sol, quels sont vos
projets actuels et ceux
des dix prochaines années ?**

Au FiBL, dans le domaine des sciences appliquées du sol, nous visons à faire évoluer la gestion des sols afin de préserver leur fertilité et de leur permettre d'assurer pleinement leurs fonctions. La mise en place de systèmes de culture diversifiés dans le temps et dans l'espace constitue un levier clé pour y parvenir. Par ailleurs, nous travaillons à boucler les cycles des éléments nutritifs – tant à l'intérieur d'une exploitation donnée qu'entre les exploitations – ainsi qu'à réduire les pertes de nutriments dans l'environnement et à minimiser la pollution des sols par des substances étrangères. Pour adapter les sols aux changements climatiques et aux événements météorologiques extrêmes, nous avons besoin d'une meilleure compréhension de la dynamique de la matière organique et du cycle de l'eau. En fin de compte, les avancées méthodologiques nous permettent de suivre l'évolution de la qualité des sols de manière plus précise, rapide et exhaustive ainsi que de favoriser et valoriser les micro-organismes de manière plus ciblée.

Entretien : Stefan Gantenbein

Un sol en bonne santé grouille
de vie : dans un hectare se
trouvent jusqu'à 15 tonnes
d'organismes vivants.

Photo : Thomas Alföldi, FiBL

Annonce



LANDOR TerraScan

- Cartographie de la composition du sol, des macronutriments, du pH et de la matière organique
- Basée sur des analyses de référence
- Permet une fertilisation précise et efficiente



Mesure avec le capteur



Analyse



Carte de modulation

Appel gratuit
0800 80 99 60
landor.ch



Avec vous,
aujourd'hui et demain
www.landor.ch

LANDOR TerraScan 25

Créer de l'humus dans la pratique

L'expérience de la famille Schluep montre qu'il est possible d'augmenter la quantité d'humus dans les sols même en pratiquant une rotation culturale intensive. Mais la santé de ces derniers ne se limite pas à la formation d'humus : elle passe aussi par la préservation des organismes vivants du sol, la protection contre l'érosion et le maintien d'une bonne aptitude au travail mécanique.

Texte : Céline Bienz



Céline Bienz

Ancienne responsable Eau et changement climatique, USP

Jürg Schluep et son fils Raphael, établis dans le village rural de Messen dans le canton de Soleure, accordent une grande importance à la santé des sols – et ce, depuis de nombreuses années. Il y a environ 30 ans, la famille a ainsi commencé à pratiquer une agriculture sans labour visant à préserver ceux-ci. Jürg Schluep affirme qu'il ferait toujours ce choix aujourd'hui. Cependant, depuis la conversion à l'agriculture biologique en 2018, cette méthode n'est plus aussi simple à appliquer,

et la charrue est donc parfois réutilisée. Malgré cela, la famille Schluep ne cesse de s'investir pour favoriser la santé des sols et faire en sorte que les générations futures puissent elles aussi bénéficier de sols sains et fertiles.

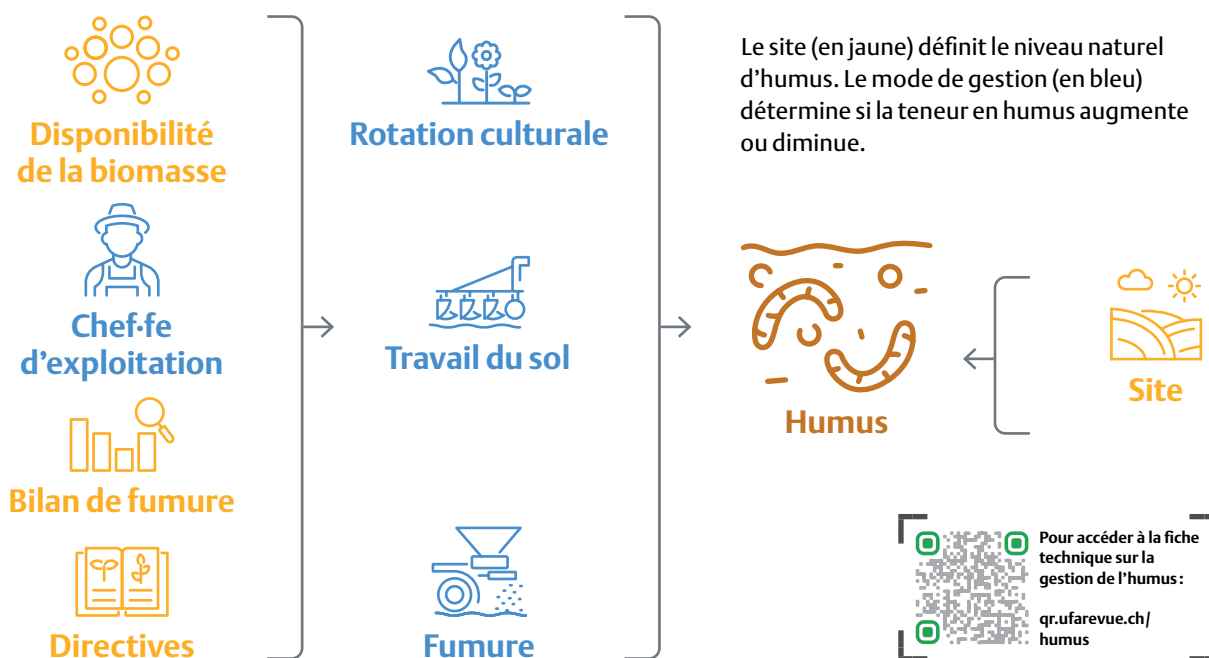
Favoriser l'enracinement

Selon elle, il est crucial que le sol soit couvert aussi souvent que possible. Elle mise donc sur des sous-semis et des engrais verts variés, dont les racines pénètrent toutes les couches du sol. Par exemple, lors du 2^e passage de la herse-étrille dans les champs de tournesols, elle sème du trèfle blanc pour éviter l'érosion. Le sous-semis permet d'améliorer la portance du sol et offre aussi de la nourriture aux organismes du sol après la récolte de la culture principale.



Dans la mesure du possible, le travail se fait sans labour : lors du semis sous litière, le passage du rouleau sur l'engrais vert est suivi d'un travail superficiel du sol et du dépôt des semences en un seul passage. Cette façon de faire protège le sol contre l'érosion et préserve sa structure.

Photo : Jürg Schluep



Source : FiBL

Sur l'exploitation, le travail du sol s'effectue autant que possible sans charrue. Cependant, en agriculture bio, cette manière de faire rend la lutte contre les graminées plus difficile. Dans ce cas-là, les Schluep utilisent alors expressément la charrue hors-raie (« on-land »). Par ailleurs, en préparant le lit de semence, ils veillent à ne pas trop affiner la structure des sols. De même, ils préviennent la compaction de ceux-ci en ne les travaillant que lorsqu'ils sont assez secs. Pour aller plus loin, la famille a choisi d'utiliser des machines légères équipées de pneus larges avec un système de régulation de la pression, ce qui permet de réduire encore plus les risques de tassement.

« Le sol devrait être le plus souvent possible couvert et bien colonisé par les racines. »

Jürg Schluep, agriculteur

Usage ciblé des engrais organiques

L'apport de matière organique est une mesure essentielle pour restituer du carbone au sol. Cela inclut l'épandage de lisier, de fumier (y.c. fumier composté) ainsi que l'incorporation des résidus des précédents culturaux (p.ex. paille broyée). Un résultat

très positif a été obtenu lors du compostage de fumier de cheval, préalablement mélangé à un engrais vert. En effet, grâce à un bon rapport C/N (carbone/azote), les nutriments sont plus vite disponibles pour les plantes. La charge de travail liée au compostage ne doit toutefois pas être sous-estimée.

Le sol est un sujet qui a toujours passionné Jürg Schluep. Pour approfondir ses connaissances en la matière, il a suivi une formation ad hoc et participé au programme ressource « humus » du canton de Soleure. Essai concluant : même avec peu de bétail et de prairies temporaires, l'exploitation a tout de même globalement réussi à faire légèrement croître la teneur en humus de ses sols au cours du projet. Jürg Schluep souligne toutefois qu'il existe plusieurs chemins possibles pour ce faire, et que chaque exploitation doit trouver le sien.

Le sol montre la voie

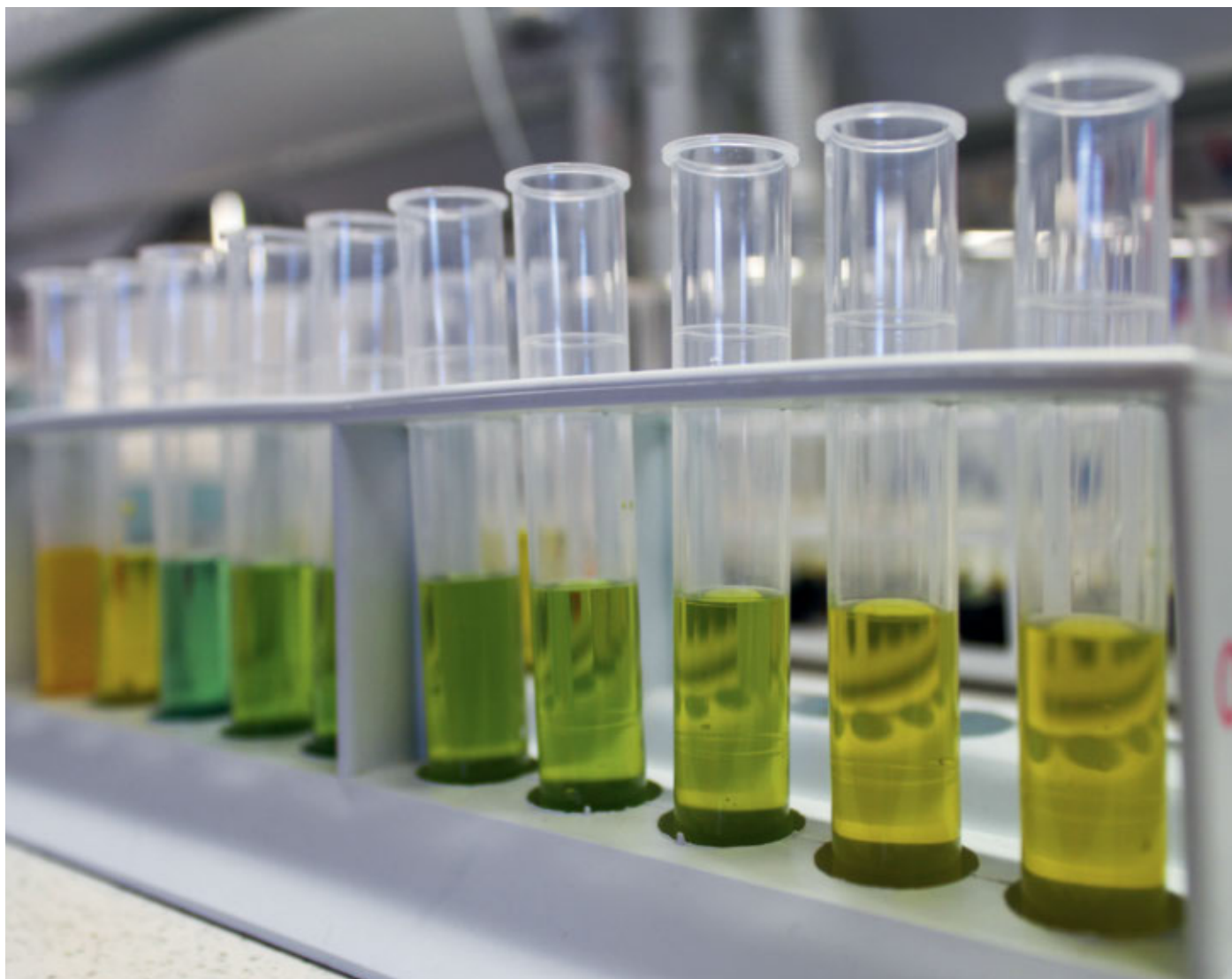
À la question de savoir quels conseils il donnerait à quelqu'un qui souhaite augmenter la teneur en humus des sols de son exploitation, Raphael Schluep répond : « Du temps, de la patience et le courage d'expérimenter et de réessayer. » Il recommande de débiter par des essais sur certaines parcelles et de toujours vérifier l'état du sol à l'aide d'un test à la bêche. Car tous les sols ne se valent pas : les mesures adaptées à une exploitation donnée dépendent fortement de sa nature et de son emplacement. ■



Chefs d'exploitation Raphael et Jürg Schluep

Exploitation Buchenberger Hereford, 3254 Messen (SO)

- 40 ha de SAU, dont 35 ha en grandes cultures (tournesols, maïs grain et maïs d'ensilage, blé d'automne, épeautre, betteraves sucrières, pommes de terre, choux, prairies artificielles, fèves, soja)
- Sol hétérogène, majoritairement sols bruns avec une teneur en argile de 20% à 50% et une teneur en humus de 2% à 5%
- 12 vaches allaitantes de race hereford, avec mise à mort à la ferme
- Vente directe de viande et d'huile de tournesol



Des nutriments comme le phosphore, le potassium et le magnésium sont extraits en laboratoire à partir d'échantillons prélevés sur le terrain. Photo : Labor Ins

Savoir ce dont le sol a besoin

En vertu des prestations écologiques requises (PER), il convient de prélever et d'analyser des échantillons de sol tous les dix ans. Si cette manière de faire peut suffire pour le suivi national de l'état des sols, des ajustements ciblés et des compléments d'analyse s'avèrent nécessaires pour guider efficacement les décisions en matière de fertilisation et de gestion agricole.

Texte : Liv Kellermann et Stéphane Burgos



Collaboratrice scientifique
Utilisation et protection des
sols, BFH-HAFL



Professeur de pédologie,
BEH-HAFL

Humus et argile : mesurer plutôt qu'estimer

Pour le chaulage, des clarifications sont de mise

Reconnaître la diversité des sols et échantillonner correctement

Certaines cartes pédologiques disponibles sur les géoportails cantonaux indiquent si des parcelles données appartiennent à une même unité pédologique. Cependant, les sols étant souvent très hétérogènes – même à l'intérieur d'une seule parcelle –, il est judicieux de prélever un échantillon par zone distincte. Cette manière de faire permet d'obtenir des résultats d'analyse plus précis. Pour de plus amples informations, se référer à la fiche « Cartes des sols pour l'élaboration d'échantillons mixtes dans le cadre de la preuve de performance écologique ».

Sur certaines parcelles, il est possible de distinguer visuellement différentes zones, qui peuvent alors faire l'objet de prélèvements distincts. La fiche technique « Analyses de sol pour les exploitations bio » (FiBL 2021) décrit bien le procédé de prélèvement, qui est aussi valable pour les exploitations conventionnelles.



**Pour consulter
la fiche sur les
échantillons mixtes :**

**qr.ufarevue.ch/
echantillons**



**Pour consulter
la fiche sur les
analyses de sol :**
[qr.ufarevue.ch/
analyse](http://qr.ufarevue.ch/analyse)

gnale aux chef-fes d'exploitation qu'un apport de chaux n'est pas encore de mise et oriente le laboratoire vers la méthode d'analyse adéquate pour les éléments P, K et Mg.

L'expérience montre cependant que des erreurs surviennent fréquemment à ce stade, soulignant l'importance de définir une démarche précise avec le laboratoire. En particulier, si du calcaire est présent dans le sol, l'analyse des réserves de P, K et Mg avec l'agent d'extraction acétate d'ammonium (AAE10) n'est pas appropriée, car cette méthode ne fonctionne

pas correctement dans ce cas. Il convient alors de se limiter aux teneurs disponibles mesurées dans de l'eau saturée en CO_2 (ou une solution de CaCl_2 ; cf. Principes de la fertilisation des cultures agricoles en Suisse [PRIF]).

La valeur du pH permet également de déterminer s'il faut chauler: un pH entre 6 et 7 est optimal pour l'absorption de la plupart des nutriments; en dessous de 6, un chaulage est nécessaire. La quantité de chaux à apporter peut être estimée à l'aide de la capacité d'échange cationique (CEC) et de la saturation en bases (SB), des paramètres indiquant la capacité du sol à stocker des cations nutritifs disponibles pour les plantes. A partir des PRIF, il est ainsi possible de déterminer la quantité optimale de chaux à apporter. La CEC et la SB donnent aussi des indications quant à la stratégie de fertilisation à adopter: une CEC autour de 10 cmol/100g signale que la capacité du sol à stocker des nutriments est faible, ce qui justifie des apports d'engrais plus faibles mais plus fréquents; avec une CEC à partir de 20 cmol/100g, cette capacité est satisfaisante, permettant des apports plus importants sans risque de lessivage.

Indications complémentaires sur la santé des sols

En sus des analyses à réaliser dans le cadre des PER, des méthodes complémentaires fournissent des informations utiles sur le sol et l'efficacité du mode de gestion: des tests à la bêche réguliers (voir encadré), combinés à l'observation de l'état des cultures, sont recommandés pour toutes les parcelles. De même, il est important de vérifier que la structure et la surface du sol sont intactes, car les plantes cultivées ne peuvent bénéficier d'une fertilisation optimale que si leurs racines peuvent se développer librement.

Celles et ceux qui s'intéressent aux organismes vivants du sol peuvent faire analyser la biomasse ou l'activité microbienne en laboratoire. Bien qu'elles ne concernent que les plus petits organismes (bactéries, protozoaires, certains champignons/algues), les valeurs mesurées présentent l'avantage de pouvoir être comparées à des valeurs de référence. Pour une méthode à réaliser soi-même, on peut enterrer un slip en coton (« preuve par le slip », voir le site www.beweisstueck-unterhose.ch/fr/), une approche moins précise, mais amusante pour déterminer l'activité biologique du sol. ■

Analyse à la bêche : observer la structure du sol

Le test à la bêche permet d'observer la structure du sol, essentielle pour la rétention d'eau, l'aération et les organismes du sol. Dans la méthode harmonisée pour la Suisse « SolDoc », la procédure est expliquée pas à pas (en trois langues) à l'aide de documents explicatifs et de vidéos.

www.testbeche.ch



Photo : LID

Fertilisation adaptée au site

Sur la base des résultats d'analyse du sol et des PRIF, il est possible de déterminer des facteurs de correction, permettant d'évaluer, pour chaque culture et type de nutriment, si la quantité standard d'engrais est adéquate, doit être réduite ou, plus rarement, augmentée. Contrairement à d'autres documents de base courants, les PRIF reposent sur des données suisses, ils sont donc bien adaptés aux sols locaux.

www.prif.ch



CHAUX D'AARBERG



CHAULER NATURELLEMENT, RÉCOLTER DURABLEMENT

L'engrais calcaire de la CHAUX D'AARBERG contient, en plus de la chaux, les précieux éléments suivants :

- phosphore
- magnésium
- azote
- soufre

Prix :

Enlèvement sur place

CHF 11.-/t* au lieu de CHF 16.-/t

Livraison franco en Suisse

CHF 31.-/t* au lieu de CHF 36.-/t

* 2,6 % TVA, nous accordons un rabais de CHF 5.-/t sur tous les retraits de CHAUX D'AARBERG, de septembre à décembre 2025.

Commander maintenant la CHAUX D'AARBERG auprès de RICOTER :
Aarberg : 032 391 63 00, Frauenfeld : 052 724 71 20, ricokalk.ch

Les infatigables architectes du sol

Les vers de terre jouent un rôle aussi discret que primordial dans la fertilité des sols. Selon la catégorie écologique à laquelle ils appartiennent, ils occupent différentes profondeurs de sol, réagissant de manière variable aux pratiques agricoles. Les favoriser de manière ciblée, c'est renforcer durablement la santé et la productivité du sol.

Texte et photos : Claire Le Bayon



Le ver de terre fouisseur profond *Lumbricus terrestris* stabilise ses galeries à l'aide de mucus. Dans un sol non labouré, ces dernières subsistent pendant des années.

Travailleur de l'ombre, le ver de terre façonne le sol avec assiduité. Jour après jour, il mélange, brasse, et enrichit les sols en matière organique. Ce faisant, il les aère, limite leur érosion, et améliore leur fertilité – voilà un auxiliaire digne d'être reconnu et protégé.

La biodiversité du sol, un trésor ignoré

Les animaux vermiformes ne sont pas tous des vers de terre : si, dans le sol, larves d'insectes, nématodes et chenilles sont souvent qualifiés de « vers » dans le langage courant, ils n'en sont pas pour autant. En effet, les vers de terre occupent une place bien à eux, faisant partie de la famille des annélides oligochètes. A ce jour, 23 familles ont été identifiées dans le monde, dont quatre en Suisse, la plus représentée étant celle des *Lumbricidae*, qui a donné le nom commun « lombric ». Animaux sacrés et protégés par Cléopâtre, « intestins de la terre » selon Aris-



Claire Le Bayon

Professeure en biologie du sol
à l'Université de Neuchâtel

tote, Charles Darwin a su leur rendre leurs lettres de noblesse et mettre en lumière leur rôle primordial dans la formation de sols fertiles. De nos jours, le 21 octobre célèbre la journée mondiale des vers de terre et rend hommage à ces animaux aussi discrets qu'indispensables.

Avec les vers de terre, d'autres organismes – champignons mycorhiziens, bactéries, collemboles, acariens, carabes, isopodes, etc. – forment une toile dense, participant à la décomposition de la matière organique, à la transformation des nutriments et à la formation d'agrégats stables. La santé des sols dépend de cette biodiversité invisible, souvent méconnue, mais essentielle.

Trois rôles clés au service du sol

Contrairement aux idées reçues, les vers de terre ne se déplacent pas au hasard dans le sol : ils sélectionnent ce qu'ils ingèrent et ont des préférences alimentaires particulières. On distingue trois catégories écologiques de vers de terre, selon leurs habitats et leurs comportements spécifiques, présentés ci-après.

Les vers dits *épigés* vivent à la surface des sols, abondant dans la litière, le fumier ou compost. Etant particulièrement sensibles au travail du sol, ils sont absents des sols nus. Les vers dits *endogés*, quant à eux, privilégient les premières couches du sol et vivent à proximité des racines de plantes. Ils se nourrissent de matière organique déjà intégrée à la terre et sont fortement affectés par le travail intensif du sol, notamment les labours profonds. Les vers dits *anéciques* viennent, pour leur part, chercher les résidus organiques en surface et les enfouissent en profondeur dans le sol – jusqu'à deux mètres pour l'espèce *Lumbricus terrestris* ! Dans ces galeries, les micro-organismes prennent alors le relais pour décomposer la matière organique fraîche qui sera ensuite assimilée par les vers et malaxée avec de la terre minérale.

Ce dont les vers de terre ont besoin

Les vers de terre, selon leur catégorie écologique, ne réagissent pas tous de la même manière aux pratiques agricoles. Le labour profond et les passages répétés détruisent leur habitat, surtout s'agissant des vers de surface (épigés) et des couches supérieures de sol (endogés). En revanche, le fumier frais et le compost bien préparé stimulent les vers, en particulier les vers anéciques, ces grands fousisseurs du sol. Les sols couverts toute l'année – avec des engrais verts, du paillage ou du mulch – ont également un effet bénéfique sur ces animaux : ils apportent nourriture et protection contre les variations d'humidité et de température.

Préserver ces organismes, c'est donc maintenir la fertilité du sol : stockage et infiltration de l'eau, fourniture d'éléments nutritifs, résistance à l'érosion, et résilience face aux aléas météorologiques. Un sol vivant est la pierre angulaire d'une agriculture productive et durable. ■

Les signes d'une forte activité des vers de terre

Parmi les indices aisément identifiables signalant la présence de vers de terre figurent les petits tortillons appelés « turricules », qui sont les déjections de surface. Les déjections des vers de terre sont de véritables engrais naturels : elles contiennent 5 fois plus d'azote qu'un sol fertile normal, 7 fois plus de phosphore et 11 fois plus de potassium. Plus il y en a, plus les vers de terre sont actifs ! On estime ainsi qu'en dix ans, la totalité de la couche supérieure du sol passerait dans le tube digestif des vers de terre, à raison de 40 à 100 tonnes de déjections par an et par hectare. Cette quantité impressionnante témoigne de l'activité intense et de l'influence de ces organismes.



Projet ressource Terres vivantes

Porté par la Fondation Rurale Interjurassienne, le projet de gestion durable des ressources Terres Vivantes, accompagne les agriculteurs-trices dans la mise en œuvre de pratiques favorables à la vie du sol. Les premiers résultats sont clairs : là où les pratiques agricoles les favorisent, les vers de terre sont abondants.

www.frij.ch → Production végétale et environnement → Terres Vivantes

Un sol actif grâce aux engrais verts et aux sous-semis

Les engrais verts et les sous-semis remplacent de plus en plus la jachère hivernale. Cette pratique a un effet notable : ces couverts végétaux protègent le sol, favorisent les organismes vivants du sol et assurent durablement les rendements.

Texte : Simon Rothenbühler

Au cours des dernières années, les surfaces laissées en jachère durant l'hiver ont reculé. Cette baisse est due surtout aux engrais verts, mais aussi aux sous-semis, qui sont aussi de plus en plus utilisés dans l'agriculture moderne. Et ce, pour de bonnes raisons : ces couverts végétaux ont de nombreux avantages pour le sol, la rotation des



Simon Rothenbühler

PM Semences agricoles /
Engrais verts, Semences UFA

cultures et l'exploitation. En premier lieu, le sol reste efficacement couvert et bien colonisé par les racines, même après la récolte, favorisant la formation d'humus et contribuant à prévenir l'érosion ainsi que la perte de sol qui en découle. En deuxième lieu, cette pratique réduit efficacement la pression des adventices, limite la battance et maintient le sol ombragé, freinant son réchauffement et préservant l'activité des organismes vivants. De plus, la colonisation du sol par les racines exerce un effet stabilisant tout en l'ameublissant, ce qui favorise aussi l'activité biologique. Enfin, les plantes en croissance absorbent les nutriments, empêchant ainsi leur lessivage vers les nappes phréatiques et les restituent lors de leur décomposition au profit de la culture suivante. Il est à noter que les légumineuses ont en outre la capacité, grâce aux bactéries des nodosités présentes sur leurs racines, de fixer l'azote de l'air.

Réguler le régime hydrique

Les engrais verts et les sous-semis contribuent aussi à réguler le régime hydrique des sols : un sol couvert peut absorber davantage d'eau de pluie, présentant une capacité de rétention d'eau supérieure. Ainsi, selon une étude menée en Allemagne, la mise en place d'un engrais vert gélif a permis d'augmenter de 11% les réserves en eau du sol au moment du semis du maïs, comparativement à une parcelle laissée en jachère. Ce résultat s'explique notamment par le fait que les plantes de couver-

Grâce à la diversité des espèces végétales dans un engrais vert, le sol est entièrement colonisé par les racines. Photo : Semences UFA

ture entraînent une évaporation de l'eau moindre que celle observée sur un sol nu. Dans le cas des engrais verts non gélifs, il faut noter que ceux-ci prélèvent aussi de l'eau du sol en hiver, et surtout au moment de la reprise de croissance au printemps. Dans les régions sèches, cette caractéristique des engrais de ce type peut générer un déficit hydrique pour la culture suivante. En revanche, dans les zones humides, elle peut être exploitée de manière ciblée pour accélérer le ressuyage des sols au printemps.

Lorsque la teneur en humus du sol est accrue en recourant aux engrais verts et aux sous-semis, on observe à long terme un effet positif sur la capacité de rétention d'eau, la fixation du carbone et la résilience du sol.

Choisir le bon mélange

Pour trouver un mélange adapté d'engrais vert ou de sous-semis, le catalogue de semences fourragères de Semences UFA peut fournir une aide précieuse. L'un des critères cruciaux dans ce choix est la culture successive prévue et la rotation culturale : il faut le plus possible éviter que les pauses entre

les cultures soient faites avec des plantes de couverture de la même famille botanique que la culture principale. De plus, il faut tenir compte tant des maladies telles que la hernie du chou, la sclérotiniose ou le piétin-échaudage, que des problèmes de fa-

La colonisation du sol par les racines favorise l'activité biologique.

tigue du sol affectant les légumineuses, des repousses indésirables ou de la présence de nématodes. Les autres critères importants sont les suivants : date de semis, vitesse de développement juvénile, durée de présence au champ, possibilité d'utiliser en alimentation animale, sensibilité au gel en hiver ou capacité des légumineuses à fixer l'azote.

Réussir les sous-semis

Selon la culture, le site et les conditions météo, le moment du semis et les chances de

succès des sous-semis peuvent varier. Pour le colza, le sous-semis – généralement gélif – doit être semé peu avant ou en même temps que la culture principale, au plus tard le 25 août. S'agissant des céréales, du tournesol ou du maïs, le sous-semis est recommandé lors du dernier passage de herse-étrille ou de sarcluse. Il faut alors trouver un bon compromis sur le moment du semis : semer tôt permet une meilleure installation des plantes, car elles profitent de plus de lumière (moins d'ombre par la culture principale) ; semer plus tard limite la compétition avec la culture principale.

La possibilité de réaliser les semis par drone permet désormais de mettre en place des engrais verts deux à six semaines avant la récolte, comme sous-semis dans des céréales en cours de maturation. Quand la météo est favorable, cette modalité de semis (sans travail du sol) favorise la croissance. En revanche, en période de sécheresse, cette méthode augmente le risque de perte, car le sol non travaillé retient moins bien l'humidité nécessaire à la germination. ■

Annonces



HORSCH

HORSCH JOKER 3 CT
Maintenant à des conditions attractives.



INNO MADE

INNO MADE ROULEAU À COUTEAUX
Meilleure efficacité de coupe grâce à la géométrie spéciale des couteaux.

Agrar LANDTECHNIK

www.agrar-landtechnik.ch



5 ans
garantie d'usine

Kubota

Profitez maintenant
Swiss Profi package
d'une valeur de
Fr. 7'500.-

M5 - 112 CV avec seulement 3500 kg

Faible poids propre pour une préservation maximale des sols.

Appelez-nous !

For Earth, For Life
Kubota

AD. BACHMANN AG

Kubota Représentation générale | 9554 Tägerschen TG
Suisse romande – Didier Roy : **079 966 23 16**
www.kubota-tracteurs.ch



Travail du sol en douceur pour éviter les excès

Un lit de semence fin peut sembler idéal – mais le sol en paie souvent le prix fort. En effet, chaque intervention mécanique détériore la structure fragile du sol, accélère la dégradation de la matière organique et augmente les risques d'érosion. Pour préserver durablement la fertilité des sols, il faut donc repenser les pratiques. Car moins solliciter le sol, c'est aussi mieux assurer la sécurité du rendement.

Texte : Alice Johannes et Olivier Heller

Socle de la production agricole, le sol est aussi un écosystème délicat, foisonnant de vie. Pour préserver les rendements à long terme, il s'agit donc d'en prendre soin. L'un des leviers centraux est le travail du sol, qui vise à préparer le lit de semence, à fournir des nutriments et à maîtriser les adventices. Cependant, toute intervention reste une source de stress pour le sol et ses habitants. S'agissant d'un organisme vivant, le sol peut supporter une certaine dose de



Alice Johannes

Groupe de recherche
Qualité et utilisation du sol,
Agroscope

Olivier Heller
Groupe de recherche Qualité et
utilisation du sol, Agroscope



stress. Mais jusqu'à quel point ? Et à partir de quand sa fertilité est-elle durablement affectée ?

Le travail du sol accélère la minéralisation de la matière organique

Travailler le sol l'aère, ce qui favorise la minéralisation – autrement dit, la dégradation – de la matière organique. Ce processus libère les nutriments stockés dans la matière organique, les rendant disponibles pour les plantes. Cependant, à

long terme, un travail du sol intensif peut entraîner une perte de matière organique, surtout si peu de matière organique est restituée (avec des engrais de ferme, du compost, des cultures dérobées ou des résidus de récolte). C'est que cette dernière agit comme une sorte de « colle naturelle » pour les agrégats du sol. Ainsi, quand sa teneur diminue, la stabilité des agrégats, le volume des pores et la capacité de rétention d'eau baissent. Les organismes vivants du sol en souffrent aussi, faute de nourriture suffisante.

L'érosion par le ruissellement

Le travail du sol augmente le risque d'érosion de plusieurs façons : d'une part, il réduit le couvert végétal (résidus de culture ou plantes compagnes), exposant la surface nue aux impacts des gouttes de pluie et accélérant ainsi la battance. D'autre part, les sols fraîchement travaillés – notamment après la préparation du lit de semence – présentent des agrégats petits et instables, les rendant particulièrement sensibles à ce phénomène. Or la formation d'une croûte de battance limite fortement l'infiltration de l'eau, favorisant le ruissellement en surface, et ainsi, l'entraînement des particules de sol et l'érosion.

A cela s'ajoute une baisse de la population de vers de terre dans les sols fortement travaillés (cf. tableau). Or la raréfaction de ces organismes réduit le nombre de galeries, et donc les voies naturelles d'infiltration de l'eau, diminuant d'autant l'aptitude du sol à absorber l'eau.

Comme tout passage avec des machines, le travail mécanique effectué sur un sol trop humide peut provoquer des compactions. Si ces dernières se forment en quelques secondes, il peut s'écouler jusqu'à dix ans avant que le sol ne s'en remette – et encore plus longtemps s'agissant des couches profondes. Il est donc essentiel de prévenir autant que possible ces compactions.

Optimiser le travail du sol

Compte tenu des risques évoqués, l'objectif devrait être de réduire le travail du sol au strict nécessaire. Le niveau d'intervention approprié dépend du site, de la rotation culturale, de la pression des adventices et du système de culture adopté. L'indice d'intensité du travail du sol STIR (pour « Soil Tillage Intensity Rating », cf. tableau) permet d'évaluer le niveau d'intensité des interventions et leur effet sur le sol. Il prend en compte le type d'outil, la vitesse et la profondeur de travail ainsi que la surface affectée.

Notons qu'un sol dégradé ou compacté ne se régénère pas du jour au lendemain par du semis direct. Il vaut mieux diminuer progressivement l'intensité du travail du sol pour permettre aux organismes du sol de reprendre petit à petit le relais dans la création d'une structure de sol fonctionnelle.

L'agriculture de conservation vise à déranger le sol le moins possible. Cependant, cette approche ne consiste pas seulement à renoncer à la charrue : elle implique aussi le maintien d'un couvert permanent, l'implantation ciblée d'engrais verts et la diversification des rotations culturales. Entre le labour conventionnel et le semis direct, de nombreuses solutions intermédiaires existent, qu'il s'agit de choisir en fonction du lieu considéré. ■

Quand faut-il décompacter les couches plus profondes du sol?

Si un test à la bêche révèle des zones présentant une semelle de labour ou des signes clairs de compaction profonde, un décompactage ponctuel peut s'avérer utile – idéalement dans des conditions sèches – même en profondeur. Mais attention : réaliser cette opération régulièrement est problématique, car elle risque de créer de nouvelles compactions sous la couche ameublie.

L'essentiel est que le sol soit bien colonisé par les racines – tant pendant qu'après l'intervention en question –, afin que les fissures créées restent stables et ouvertes. Pour éviter une reprise en masse et favoriser une bonne structure du sol, il faut le ménager en évitant tout passage de machines juste après un ameublissement, en implantant des prairies artificielles ou des bandes culturales extensives pendant plusieurs années et en renonçant à utiliser des machines lourdes – en particulier au printemps et à l'automne lorsque les sols sont humides.



Conseil pratique

- Dans les conditions climatiques suisses, une bonne structure du sol est généralement assurée lorsque la teneur en matière organique atteint environ un sixième (17%) de celle en argile. Par exemple, un sol avec 20% d'argile devrait contenir environ 3,4% de matière organique.
- Pour limiter l'érosion autant que possible, le sol devrait être couvert à au moins 30% par des plantes vivantes ou des résidus de culture. Cet impératif est particulièrement important pour les parcelles en pente (dès 2% à 4% de pente) ainsi que les sols sensibles à l'érosion (limoneux ou sablonneux) ou lors des périodes de fortes précipitations (p. ex. au printemps).
- Avant toute intervention mécanique, il faut vérifier l'humidité du sol avec un test à la bêche ou au tournevis (taille 4) sur le terrain. Si le tournevis ne peut être enfoncé dans le sol sur 10 cm qu'en exerçant une forte pression (> 8 kg), alors le sol est suffisamment portant pour un passage avec une machine.

Valeurs STIR de différents types de travail du sol

Charrue		Semis sous litière		Semis direct	
Charrue 20 cm	64				
Herse rotative	17	Cultivateur 15 cm	41		
Semoir monograine	3	Semoir monograine	3	Semoir pour semis direct	3
Total STIR	84	Total STIR	44	Total STIR	3
BM* de vers de terre	213	BM* de vers de terre	253	BM* de vers de terre	294

* Biomasse moyenne (BM) de vers de terre attendue [g/m²] selon évaluation d'Agroscope, en fonction du total STIR.

Répartition ciblée de la pression au sol

Lourdes, les machines agricoles modernes exercent une pression croissante sur les sols. Des modèles plus légers n'étant guère envisageables, des solutions techniques s'imposent. Pour éviter d'endommager les sols, il s'agit de répartir les charges de manière ciblée et de réduire les pics de pression.

Texte et photo : Roger Stirnimann



Roger Stirnimann

Enseignant en machinisme agricole, BFH HAFL

Au cours des dernières décennies, les machines agricoles sont devenues de plus en plus grandes, puissantes et lourdes. En particulier, les récolteuses automotrices atteignent aujourd'hui des poids par essieu largement supérieurs à dix tonnes lorsque les trémies ou bennes

sont pleines. Or, si les trains roulants sont devenus plus grands, accroissant la surface de contact entre les machines et le sol,

cette hausse ne suffit pas à compenser l'augmentation massive du poids des machines. Par ailleurs, un retour aux arracheuses de betteraves à deux rangs ou aux tracteurs à deux roues motrices n'est plus envisageable pour de nombreuses raisons. L'agriculture doit donc composer avec ces poids élevés.



Une bonne solution de compromis pour les trajets fréquents sur route : les pneus larges VF associés à un système de télégonflage des pneus, équipé d'un compresseur à air comprimé indépendant.

Pression au sol et effet en profondeur

Lorsqu'on parle de pression au sol et de préservation du sol, l'attention se porte souvent sur la pression moyenne à la surface de contact. Or cet élément ne représente qu'une partie du problème : l'autre concerne l'effet en profondeur causé par les charges élevées des roues. Celui-ci peut entraîner des compactages des couches intermédiaires du sol, qu'il est très difficile (voire impossible) d'éliminer à court ou à moyen terme sans interventions mécaniques lourdes. En effet, à pression à la surface moyenne égale, des charges par roue plus élevées entraînent une compaction plus profonde (voir graphique).

Ajustement de la pression des pneus

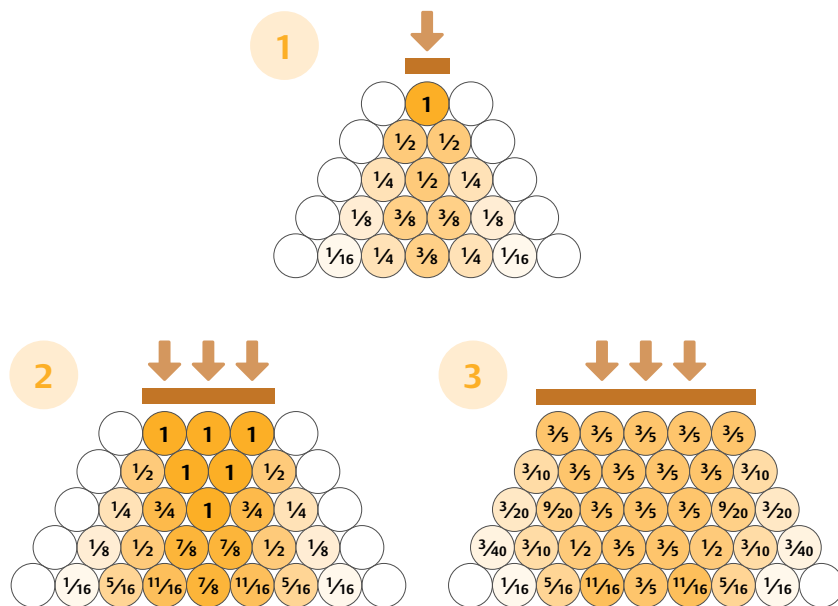
Il est possible d'accroître la surface de contact en réduisant la pression des pneus. Ainsi, en passant d'une pression de 1,6 bar (utilisation sur route) à 0,8 bar, la surface de contact des pneus radiaux standards croît de 20 % à 25 % lors d'un usage au champ. Pour les pneus VF (Very High Flexion), dont la pression interne peut encore être abaissée (p. ex. à 0,6 bar), ce gain atteint 25 % à 30 %. Résultat : une pression au sol plus faible et un effet en profondeur réduit, ce qui est bénéfique. Autre avantage : les pics de pression dans les couches sont réduits.

Les pneus VF présentent deux avantages majeurs par rapport aux pneus radiaux conventionnels : à pression égale, ils supportent jusqu'à 40 % de charge en plus, ou permettent, à portance égale, de réduire la pression jusqu'à 40 %. Ces atouts sont très utiles en cas d'allers-retours entre route et champ fréquents – p. ex. lors de l'épandage de lisier. Si une pression « de compromis » d'environ 1 bar reste techniquement acceptable sur route, elle a des effets négatifs sur la tenue de route, l'usure des pneus et la résistance au roulement. Ainsi, l'idéal est d'adapter la pression selon l'usage : basse au champ, haute sur la route. Ce problème ne peut être résolu qu'avec un système de télégonflage des pneus.

Avantages des roues jumelées

Lorsque les charges par roue sont très élevées, la simple augmentation de la surface de contact par une baisse de pression ne suffit souvent pas. Dans ce cas, les roues jumelées peuvent rendre de précieux services. Leur montage est certes fastidieux et augmente la largeur des véhicules, ce qui les rend parfois peu maniables. Cependant, pour réduire la pression au sol, cette solu-

Comment la pression se propage dans le sol



Les sphères représentent les particules du sol, qui transmettent chacune la moitié de la charge à celles situées en dessous. Dans le premier exemple, une charge unitaire exerce encore une pression de $\frac{1}{8}$ sur la 5^e couche inférieure. Dans le deuxième, la charge et la surface sont trois fois plus grandes : la pression moyenne reste la même, mais $\frac{1}{8}$ de la charge atteignent la 5^e couche. Le troisième exemple montre que lorsque les charges par roue augmentent, il faut accroître davantage encore la surface de contact pour éviter une trop forte pression en profondeur – ce qui réduit par la même occasion la pression en surface.

tion éprouvée reste efficace – en particulier si les roues principales et celles secondaires ont les mêmes dimensions et une pression identique. Si elles sont montées avec un certain écart, leur impact en profondeur reste comparable à celui des roues simples – en Suisse, cette version « optimale » n'est toutefois autorisée que pour les petits tracteurs en raison de la législation sur la circulation routière. Les roues jumelées offrent aussi des avantages en pente, car un bord de pneu additionnel contribue à la tenue latérale.

Des châssis à chenilles pas si idéaux

Les surfaces de contact peuvent être accrues grâce aux trains de chenilles – devenus incontournables sur les moissonneuses-batteuses haut de gamme. Ce constat illustre une autre raison de ne pas accorder trop d'importance à la seule pression moyenne à la surface : il s'agit d'une valeur théorique, alors que les pics de pression réels peuvent être plus de deux fois supérieurs.

– Cela vaut autant pour les véhicules à roues que pour ceux à chenilles, bien que

celles-ci aient souvent une répartition de pression particulièrement irrégulière.

– Les tracteurs à chenilles intégrales mal lestés sont problématiques : ils ont tendance à se redresser brusquement à l'avant, concentrant tout le poids de la machine sur la partie arrière. En l'absence de coussin d'air, ils finissent par s'enfoncer entièrement dans le sol.

Par ailleurs, les trains de chenilles sont très coûteux et ajoutent un poids considérable. Par exemple, la différence de poids à vide entre le Claas Axion 960 et sa version semi-chenillée, le Claas Axion 960 TT, est d'environ 3,5 t ; celle entre le John Deere 8R 410, et sa version à quatre chenilles, le John Deere 8RX 410, est de 5,5 t (sachant que les poids à vide des versions standards tournent autour de 14,5 t).

Si ces surcharges sont partiellement compensées par la plus grande surface de contact des chenilles, elles n'en représentent pas moins une contrainte qu'il s'agit de prendre en compte. ■



Le fumier composté a un effet plus durable sur l'humus que d'autres engrais de ferme. Photo: Stefan Gantenbein

Apporter de la vie au sol

Un sol fertile est le fondement de notre alimentation. Pour qu'il le reste, la perte de nutriments doit être compensée par la fertilisation, tout en veillant à préserver, en fonction des conditions locales, la structure, l'activité biologique ainsi que les propriétés chimiques du sol, notamment le pH.

Texte : Hanna Frick et Lucilla Agostini

Plutôt que de considérer uniquement la fumure directe des plantes, on accorde une attention croissante au sol comme pilier de l'apport en nutriments, en particulier pour l'azote (N), son rôle crucial a été démontré par nombre d'études.



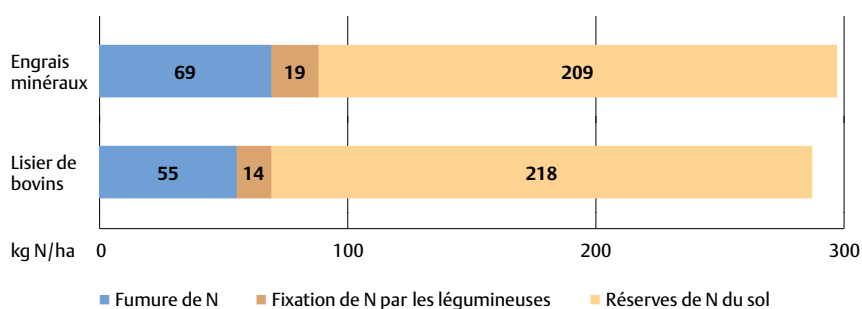
Hanna Frick
Département des sciences
du sol, FiBL



Lucilla Agostini
Département des sciences
du sol, FiBL

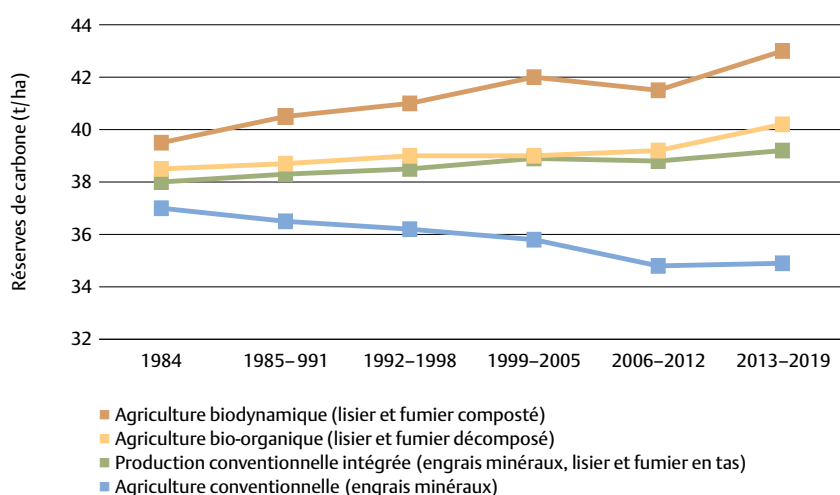
Dans le cadre du projet NitroGäu, l'utilisation d'engrais rendus traçables a permis de montrer que, l'année où ceux-ci ont été épandus, les plantes absorbaient moins de ¼ de l'azote issu du lisier de bovin, couvrant l'essentiel de leurs besoins en pui-

Couverture des besoins en azote



Couverture des besoins en azote des plantes à partir : (1) des engrais, (2) de la fixation biologique par les légumineuses et (3) des réserves du sol (y c. les dépôts atmosphériques), à l'exemple d'une prairie artificielle (somme de 4 coupes) lors de la dernière année principale d'exploitation, fertilisée avec des engrais azotés rendus traçables ; la même quantité de N disponible a été apportée sous forme d'engrais minéral que de lisier de bovin. Source : FiBL

Réserves d'humus et fertilisation



Evolution des réserves d'humus dans la couche supérieure de sol (0-20 cm) dans l'essai DOK en fonction de la fertilisation (début de l'essai : 1978). Source : FiBL

sant dans les réserves du sol. A l'inverse, elles ont absorbé directement environ $\frac{2}{3}$ du N issu d'engrais minéraux. Cependant, même dans ce cas, une grande partie du N assimilé par les plantes venait du sol (ill. 1).

La fraction restante du N des engrais traçables a été incorporée à l'humus moyennant des processus microbiens. Même après 3 ans, plus de la moitié de l'azote issu du lisier et environ un tiers de celui provenant des engrais minéraux étaient encore présents dans le sol. Ces résultats soulignent l'importance de tenir compte des réserves de nutriments présentes dans les sols lors de la fumure, afin d'éviter les excédents d'éléments fertilisants et d'en limiter les pertes dans l'environnement.

Même après trois ans, plus de la moitié de l'azote issu du lisier était encore présente dans le sol.

Différents types d'engrais

Outre les engrais purement minéraux comme l'ammonitrate ou le superphosphate triple, il existe une large gamme d'engrais organiques : des engrais de recyclage (p. ex. digestat ou compost) aux engrais de ferme (p. ex. lisier ou fumier), en passant par leurs formes dérivées (p. ex. lisier méthanisé ou fumier composté).

Les engrais minéraux offrent plusieurs avantages : faciles à stocker, ils peuvent être épandus de façon modulable et contiennent des nutriments en quantités connues, qui sont dosables précisément et agissent généralement vite. Cependant, leur production

Dans les sols fertilisés exclusivement avec des engrais minéraux, le taux d'humus a diminué.

est très énergivore, et certains nutriments comme le phosphore (P) proviennent de gisements limités et éloignés. En revanche, les engrais organiques sont pour leur part produits le plus souvent localement. Cependant, ils exigent beaucoup d'espace de stockage. Par ailleurs, leur composition exacte n'est souvent pas connue au moment de l'application, et seule une partie de l'azote est immédiatement disponible pour les plantes. Ils ont tout de même un avantage de taille : ils contiennent non seulement tous les macronutriments et les micronutriments requis, mais aussi du carbone (C), crucial pour les organismes vivants du sol, la formation d'humus et la structure du sol.

Impact sur le climat

Synchroniser la libération des nutriments issus des engrais avec les besoins des plantes est essentiel non seulement d'un point de vue agronomique, mais aussi pour limiter l'impact climatique des émissions de protoxyde d'azote (N_2O) issues des sols cultivés. Même si les pics d'émissions ne se produisent que brièvement après l'épandage des engrais, le travail du sol ou la récolte, leur effet est grand : le N_2O a un pouvoir de réchauffement global près de 300 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone (CO_2).

Dans l'essai en plein champ Recycle-4Bio à Wallbach (AG), le lisier méthanisé et le digestat liquide ont généré un peu moins d'émissions de N_2O que le lisier traditionnel des bovins ou les engrais minéraux NPK, sachant que de fortes émissions de N_2O génèrent souvent un excès d'ammonium et de nitrate dans le sol. Ces résultats indiquent donc que les engrais organiques liquides méthanisés présentent un rapport entre N rapidement disponible et N libéré plus lentement qui est meilleur que celui du lisier de bovins ou des engrais minéraux.

Effets sur l'humus et la structure du sol

L'essai de plein champ de longue durée « DOK » à Therwil (BL) compare 3 systèmes culturaux : production intégrée, biologique et biodynamique. Après 42 ans, les sols ont conservé un taux d'humus stable en production intégrée et en agriculture bio, tandis que dans la parcelle témoin fertilisée exclusivement avec des engrais minéraux, ce taux a reculé (ill.2) ; seul le système biodynamique, qui recourt au fumier composté en sus du lisier, a accru la quantité d'humus.

L'effet bénéfique particulier des engrais organiques solides sur l'humus a également été confirmé par une étude de grande envergure, mettant en évidence le rôle déterminant du rapport C/N : un rapport allant jusqu'à 10:1 se révèle moins favorable à la formation d'humus qu'un rapport atteignant 30:1.

L'humus est essentiel pour la structure du sol. Ainsi, l'essai DOK montre que souvent, les sols en culture biodynamique forment moins facilement une croûte de battance que ceux qui sont fertilisés uniquement avec des engrais minéraux. Il suggère aussi l'existence d'une corrélation entre la structure du sol et l'efficacité de la fertilisation azotée, qui fait actuellement l'objet d'une investigation dans un essai en pots au FiBL. ■

Dans les sols fertilisés exclusivement avec des engrais minéraux, le taux d'humus a diminué.

Le respect de ces principes renforce la fertilité du sol et pose les jalons pour d'autres mesures, telles qu'un travail réduit du sol, des rotations culturales diversifiées et la prévention de la compaction. Les éléments devant être pris en compte dans le plan de fumure sont les suivants :

- au-delà d'un bilan de fumure équilibré, il est essentiel de considérer la minéralisation du sol ainsi que les propriétés des engrais. L'azote et le phosphore sont souvent déjà présents en quantités suffisantes dans le sol : faire abstraction de ce fait augmente le risque de surfertilisation ainsi que les coûts ;
- les engrais organiques comme le compost contiennent peu d'azote disponible mais beaucoup de phosphore, alors que les engrais minéraux NPK apportent peu de micronutriments. Il est donc judicieux de combiner divers engrais sur une saison ou une rotation ;
- les engrais organiques – surtout sous forme solide – favorisent la formation d'humus et devraient être utilisés régulièrement sur tous les sols agricoles.

A participé la rédaction : Else K. Bünemann, Responsable du Département des sciences du sol, FiBL

Annonces

Vos partenaires de choix pour les machines et outils de préparation du sol



Kubota
AD. BÄCHMANN AG
9554 Tägerchen TG
Tél. 071 918 80 20

Outils agricoles puissants, qui mordent.



PÖTTINGER
Votre Spécialiste travail du sol et fenaison

● Suisse romande Bertschy Raphael 079 664 98 49
+ TI + Partie BE + VS

PÖTTINGER SA - Mellingerstrasse 11 - 5413 Birmenstorf (Argovie)
Téléphone 056 201 41 60 - info@poettinger.ch - www.poettinger.ch



B. KAUFMANN AG
ALTISHOFEN

INNOVATION MIT TRADITION

» TRANSPORTTECHNIK
» FUTTERERnte
» SÄTECHNIK

B. KAUFMANN AG
Unterdorf 4, 6246 Altishofen
062 748 30 80 | info@bkaufmann.ch



RITTER
TECHNIK

Metallbau · Landmaschinen · Mechanische Werkstatt
8460 Marthalen · T 052 319 11 56 · www.rtag.swiss



LEMKEN THE AGROVISION COMPANY

Travail du sol et binage

Pour plus d'informations, contactez votre concessionnaire LEMKEN ou vos représentants LEMKEN:
Vanessa Peterhans, tél. 079 824 32 80
E-Mail: v.peterhans@lemken.com



umatec www.umatec.ch
www.umatec-jcb.ch

2942 Alle 058 434 04 10
1564 Domdidier 058 435 04 30
1470 Estavayer-le-Lac 058 434 04 40
1733 Treyvaux 058 434 04 70

Comment les sols retiennent mieux l'eau

Des étés secs et des pluies intenses mettent nombre de fermes sous pression. Pour pallier ces problèmes, l'agriculteur Urs Burri, de Hofstatt (LU), mise sur le « Keyline Design » et fait partie du projet « Slow Water ».

Texte et photo : Selina Fischer

Si l'absence d'eau nuit à la croissance des plantes, un excès cause aussi des problèmes. « Nous avons connu les deux cas ces dernières années », explique Urs Burri, un agriculteur qui exploite une ferme laitière Demeter dans la région du Napf. Malgré des précipitations annuelles pouvant atteindre 1600 mm, les sols de ce paysage vallonné retiennent mal l'eau : les sols superficiels reposant sur du pouddingue entraînent un assèchement rapide des pentes après les pluies. Il a donc agi.

Ainsi, lorsqu'il a entendu parler du projet ressource « Slow Water », porté par les cantons de Bâle-Campagne et de Lucerne, il s'y est inscrit. Celui-ci associe des méthodes éprouvées (sous-semis ou travail du sol respectueux de celui-ci) à des approches innovantes (collecte des eaux de pluie ou « keyline design », un aménagement hydrologique en courbes de niveau). Il vise à améliorer la rétention de l'eau directement dans les terres agricoles, afin de rendre l'agricul-



Selina Fischer
Co-responsable Energie et environnement, USP

ture et l'approvisionnement en eau potable plus résilients face aux changements climatiques et réduire les risques d'inondation.

Pour que l'eau reste là où elle tombe

Outre les pratiques ménageant les sols, il existe d'autres approches prometteuses. Johannes Heeb du bureau d'ingénieurs Seecon, qui accompagne le projet Slow Water, souligne : « Selon le type de sol, les surfaces riches en humus peuvent stocker jusqu'à 100 m³ d'eau additionnelle par ha. » L'aménagement paysager « keyline design » repose sur des structures linéaires, comme des sillons ou rigoles suivant les courbes de niveau, pouvant être complétées par des

haies ou des bassins de retenue, qui ralentissent l'écoulement de surface, répartissent l'eau et favorisent son infiltration.

Avec le soutien de l'association Ondaka, Urs Burri a mis en place deux « keylines » (lignes-clés) : l'une entre un pâturage et une prairie, qui dirige l'eau vers le bas de la pente (cf. photo), et l'autre le long du chemin d'accès,



Composée d'un sillon de 40 cm de large (20 cm de profondeur, 20 cm de surélévation), la keyline (ligne-clé) suit la courbe de niveau naturelle, conduisant l'eau vers la pente exposée au soleil.



Urs Burri

Agriculteur, 6154 Hofstatt (LU)

« La mise en œuvre est facile. »

Exploitation laitière Demeter (MuKa) | 27 ha en zones de montagne I et II | 28 vaches jersey, élevage des veaux sous la mère | 15 porcs hampshire, vendus à travers la ferme Uelihof à Ebikon (LU) | PurEpeautre/arbres à haute tige | Exploitation d'apprentissage

avec une haie servant de source de fourrage, d'ombre et de régulation climatique.

Aménagement paysager modulable

Pour une gestion ciblée de l'eau, il faut bien connaître le sol et analyser précisément le terrain. Car de légères différences de pente peuvent réduire l'efficacité des installations, voire provoquer de l'érosion – c'est pourquoi un conseil professionnel est essentiel. Grâce aux technologies modernes de relevé topographique, la mise en œuvre de cette approche est, selon Urs Burri, « facile et simple » : les keylines ne nécessitent pas de permis de construire, s'adaptent facilement aux conditions du terrain et peuvent généralement être mises en place soi-même, et ce, sans investissement supplémentaire ni limitation de l'exploitation des surfaces.

Un investissement dans l'avenir

Encore rare en Suisse, le « keyline design » est un investissement de long terme. Son effet est progressif et les données étayées manquent encore. D'où le projet Slow Water : si 100 fermes devaient y participer d'ici 2029, plus de 150 se sont inscrites la 1^{re} année. L'équipe du projet les accompagne, établit des bilans hydriques et documente les retours d'expérience. Urs Burri, chez qui un bassin de retenue est prévu, recommande de s'intéresser au sujet et de faire une visite pour repartir avec de nouvelles idées. ■



Pour en savoir plus sur le projet Slow Water :

qr.ufarevue.ch/slow-f

Préserver les sols, c'est protéger les rendements !

Le sol est votre capital. Moins il y a de compactage, mieux c'est pour vos cultures et vos rendements.

Sur www.preserver-les-sols.ch vous découvrirez 10 conseils pratiques qui vous aideront à minimiser le compactage des sols et à renforcer la portance de vos sols à long terme.

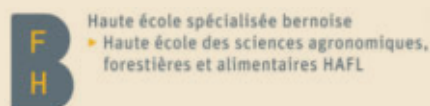
Scanner et en savoir plus :



Le sol ne parle pas fort, mais il se souvient longtemps.

Campagne menée par :

schweizer bauernverband
union suisse des paysans



AGRIterra – Terres agricoles suisses