

VIE DES SOLS

# À LA RECHERCHE DE LA FERTILITÉ PERDUE

PAR ADELE MAGNARD

SEBASTIEN CHAMPION

**A**près avoir longtemps considéré les sols comme des supports de production inertes, nous redécouvrons que ce sont de véritables écosystèmes sur lesquels repose notre production agricole. Le monde semble soudainement en prendre conscience : après l'année internationale des sols en 2015 et l'initiative « 4 pour 1 000 » plébiscitée lors de la Cop21 à Paris, la préservation des sols est au programme du G20, qui se tiendra à la fin de l'année en Argentine.

## MANQUE D'HUMUS

Pour de nombreux spécialistes, il a fallu attendre d'être au pied du mur pour les reconsidérer. Au fil des années, plusieurs rapports internationaux ont tiré la sonnette d'alarme quant à l'impact de leur dégradation. Une étude massive réalisée par une centaine de chercheurs internationaux, et publiée en mars 2018, alerte sur l'état préoccupant des sols de la planète. Elle indique que, d'ici à 2050, la combinaison de la dégradation des terres et du changement climatique devrait réduire les rendements de 10 % en moyenne, et jusqu'à 50 % dans certaines régions.

Les causes de cette dégradation sont multiples : érosion, compaction, épuisement, artificialisation, pollution... L'Association pour une agriculture durable (Apad) rappelle qu'en France,

3 000 hectares par an deviennent infertiles. Et qu'il faut au moins cent cinquante ans pour former un centimètre de sol, qui peut disparaître en une heure d'orage.

Face à ces constats, quelles sont les solutions ? Il convient de rappeler que structure et fertilité du sol sont intimement liées. En effet, les matières organiques transformées en humus se lient avec les argiles et les minéraux, formant le « complexe argilo-humique ». Celui-ci confère au sol sa résistance à la dispersion par l'eau. L'humus provient de la décomposition par la vie du sol des résidus de végétaux, des exsudats racinaires, des sécrétions et cadavres d'animaux, des apports de fumiers, lisiers, composts, etc. Augmenter la fertilité organique de son sol revient donc à accroître sa stabilité structurale.

Quel que soit le système de culture, « le premier élément à introduire est le couvert végétal », explique Sarah Singla, agricultrice dans l'Aveyron, qui milite pour faire connaître l'agriculture de conservation (lire p.39). La couverture du sol permet un apport de matière organique, une structuration du terrain grâce aux racines et une protection de la surface. En France, on estime que 18 % du territoire serait touché par l'érosion. Dans certains secteurs, notamment les terrains en pente très travaillés, la perte de la fertilité est visible (lire p.38).

Des agriculteurs pionniers expérimentent, depuis de nombreuses années, des solutions pour

## OBSERVER LA VIE DES SOLS

**O**n sait que les plantes consacrent une bonne part de leur énergie à fabriquer des sucres, protéines ou autres exsudats pour nourrir les habitants du sol. Ceux-ci, et en particulier les micro-organismes, restent un univers largement inconnu, alors qu'ils sont indispensables à la création de fertilité.

L'Observatoire français des sols vivants (OFSV) a créé, en 2017, le ré-

seau Reva (1), afin d'établir une base de données sur la biologie des sols agricoles. Le réseau compte 400 agriculteurs et souhaite en fédérer une centaine de plus par an. En lien avec l'Inra et les chambres d'agriculture, le Reva leur fournit des outils de diagnostic de sols et un accompagnement vers un changement de pratiques.

(1) Réseau d'expérimentation et de veille à l'innovation agricole.

... améliorer leurs sols. Ils ont cependant le sentiment de ne pas être soutenus, ni aidés par les pouvoirs publics. Certains regrettent que le gouvernement se soit focalisé sur l'agriculture biologique, qui nécessite un travail des terres régulier. De même, la croisade contre le glyphosate est perçue comme un frein à l'agriculture de conservation.

**L'INNOVATION EST DANS LE PRÉ**

Face à ces constats, des voix s'élèvent pour proposer une rémunération des agriculteurs en fonction de leurs résultats et non des moyens mis en œuvre. La dégradation des sols impactant souvent la qualité des eaux, des financements publics et privés se débloquent. Sur le plateau de Valensole (Alpes-de-Haute-Provence), où les terres sont appauvries, le projet Regain (lire p. 40) a permis d'implanter des couverts végétaux entre les rangs de lavandin, rompant avec une longue tradition d'esthétisme. Car c'est aussi de cela dont il s'agit : rompre avec l'injonction du « champ propre ».

Selon Michel Griffon, ingénieur agronome ayant contribué au concept d'agriculture écologiquement intensive, « il faut passer du système où il n'y a qu'une seule espèce cultivée et où le reste est éradiqué, à un système où la plante est cultivée avec des compagnes régulées. Il n'y a que 350 espèces cultivées, contre des centaines de milliers "non désirées" : doit-on tout éradiquer ? »

Pour redonner au sol sa fertilité perdue, un premier pas consiste à lui fournir de la biomasse, qui doit être adaptée au contexte de l'exploitation. Chaque agriculteur va développer une stratégie différente, mais l'échange et la diffusion des connaissances sont primordiaux pour aller de l'avant. Des journées « fermes ouvertes » sont régulièrement proposées par les différentes structures. Ainsi, du 14 au 16 septembre, l'Apad organise les « journées patrimoine sol » dans de nombreux départements. L'occasion de découvrir de nouvelles pratiques et d'en apprendre davantage.



**Portance.** « J'ai pu rentrer dans ma parcelle seulement quelques jours après 80 mm de pluie. »

A. MAGNARD

## L'érosion n'est pas une fatalité

Afin d'endiguer la perte de terres sur ses terrains en coteaux, Jean-Luc Julian a mis en place un système basé sur la diminution du travail du sol et l'introduction de couverts.

Jean-Luc Julian est installé avec son épouse sur 330 ha à Cadours, dans les coteaux de la Haute-Garonne. Sur son exploitation, les pentes s'élèvent jusqu'à 40% et les terres sont très hétérogènes. Dans cette région, où l'année a été marquée par une très forte pluviométrie et de nombreux orages, le spectacle de la terre dévalant les pentes est courant. De nombreuses ravines ont fait leur apparition.

Dès son installation, en 1998, Jean-Luc a travaillé sur cette problématique de l'érosion. « Quand j'ai repris l'exploitation familiale, le système était très classique : blé, tournesol, avec labours réguliers, relate-t-il. Dans certaines parcelles, il y avait des zones

d'affleurements calcaires où plus rien ne poussait. » Avec son père encore sur la ferme, Jean-Luc a mis du temps à faire évoluer ses pratiques. « Pendant dix ans, ça a été très difficile de modifier ce qui a toujours été pratiqué sur l'exploitation », confie-t-il.

**UNE COUVERTURE EN INTERCULTURE**

En 2004, il arrête le labour et expérimente les couverts végétaux, grâce à l'accompagnement d'Agro d'Oc, l'union des Ceta d'Oc. Il teste de nombreux couverts d'interculture, et allonge ses rotations en introduisant du colza, du maïs et du pois. « Mis à part Agro d'Oc, on n'avait pas de sou-

tien alors que l'on expérimentait des techniques réduisant l'érosion, regrette-t-il. Encore maintenant, je ne reçois aucune aide pour ce que je mets en place. Pire, mes aides Pac ont baissé de 30 % depuis la dernière réforme. »

Après tâtonnements, Jean-Luc a trouvé une succession de couverts adaptée à son exploitation. « Après la moisson du blé, je sème du sorgho fourrager à 15-20 kg/ha, indique-t-il. L'avantage de cette plante est qu'elle étouffe les adventices. » À l'automne, le sorgho est détruit chimiquement ou mécaniquement (lire l'encadré) et forme un paillage sur le sol. Juste après, Jean-Luc implante une féverole, qui fournira une bonne quantité de biomasse au printemps, avant le semis du tournesol ou du maïs.

Le vrai tournant est survenu en 2013, lorsqu'il a acheté un strip-till, une machine permettant de travailler le sol dans la ligne de semis et de laisser les résidus du couvert en surface de l'inter-rang. « À l'automne, je réalise un premier passage pour dégager la ligne de semis, à 15 cm de profondeur maximum, détaille-t-il. J'effectue une reprise au printemps

pour réchauffer la ligne, et favoriser une meilleure levée de la culture suivante. » Son tracteur est équipé d'un autoguidage RTK. Le strip-till lui permet aussi de localiser l'engrais uniquement sur la ligne de semis.

Après cinq années de recul sur le système « strip-till + couverts » mis en place sur 75 ha de son exploitation, Jean-Luc observe de réels changements dans ses parcelles. « L'évolution du sol est impressionnante, souligne-t-il. Malgré toute l'eau qui est tombée cette année, la terre n'a quasiment pas bougé sur le strip-till. Les affleurements calcaires ne se voient plus, et la portance est meilleure. Au printemps, quand il est tombé 80 mm en une journée, j'ai pu rentrer dans ma parcelle 3 à 4 jours après. »

Désormais, son but est de généraliser cette pratique à tous ses tournesols, maïs et colzas. Jean-Luc teste également le couvert de trèfle ou de vesce entre deux blés. Au final, la réduction du travail du sol lui fait de gagner du temps. « Je suis moins dans mon tracteur, et plus souvent à observer mes parcelles, témoigne-t-il. Mes deux tracteurs travaillent moins de 500 heures par an ! »



**Couvert.** Les résidus protègent la structure du sol.



**Nu.** L'érosion fait apparaître des « griffes » dans les champs.

**GÉRER LES COUVERTS SANS GLYPHOSATE**

Dans son système, Jean-Luc Julian détruit le couvert de sorgho au début de l'automne au glyphosate (2 l/ha), avant le passage du strip-till et le semis des féveroles. Celles-ci sont détruites mécaniquement au printemps. « Une fois développée, la féverole est une plante qui se dégrade bien lorsque les canes sont coupées, explique l'agriculteur. Il n'y a pas besoin d'herbicides » Pour le sorgho en revanche, la destruction sans glyphosate passe par le choix d'une variété stérile et gélive, qui sera roulée lors du passage du strip-till. C'est cette technique que Jean-Luc va tester cette année sur une partie de sa parcelle.

## Interview « Les sols sont fatigués »



C. BASTIEN-MURAT

Sarah Singla est agricultrice dans l'Aveyron et fondatrice de Hum's (1), une structure proposant des formations dans toute la France sur l'agronomie, et plus particulièrement sur les couverts végétaux.

**Quel constat peut-on dresser sur l'état des sols français ?**

Les sols sont fatigués. Le constat est plus ou moins alarmant selon les régions et les systèmes de culture maïs, dans l'ensemble, il y a un manque de matière organique et de vie microbienne dans les sols, ce qui altère leur fertilité. Ils ont souvent une structure dégradée, dans laquelle il existe un manque de porosité ou des zones de compaction qui ont été engendrées par du travail du sol, des conditions d'intervention non adéquates ou des engins trop lourds. Le mode de production adopté après la seconde guerre mondiale, qui a permis de répondre aux besoins de l'époque, est à bout de souffle : les rendements stagnent et les coûts de production augmentent. Aujourd'hui, nous sommes au pied du mur, et nous réalisons que les nombreux problèmes que nous rencontrons sont liés à la perte de fertilité de nos sols.

●●● Comment améliorer leur qualité ?

L'agriculture de conservation des sols (ACS) repose sur trois piliers : la couverture permanente, une perturbation minimale et la diversification des cultures. Et pour aller plus loin, il y a l'agriculture de régénération, qui consiste à réintroduire l'élevage ou des matières organiques exogènes dans les systèmes.

Pour y aller par étapes et sécuriser les systèmes en transition, le premier élément à introduire est le couvert végétal. Quel que soit le système de culture, il représente la porte d'entrée pour relancer la fertilité. Le sol doit être travaillé au maximum par les racines des plantes pour remplacer le travail des outils. Les couverts végétaux ont souvent été vus comme une contrainte réglementaire, alors que ce sont de véritables opportunités et de réels atouts dans les systèmes de culture s'ils sont correctement choisis et maîtrisés.

Comment accompagner les agriculteurs ?

L'accompagnement se fera par la mise en réseau de différents acteurs tout en gardant en tête que le pilotage des actions doit venir du terrain, c'est-à-dire des agriculteurs. Ces derniers ont créé des associations, telles que l'Apad ou Base, qui proposent des journées techniques pour diffuser de l'information et fédérer ceux qui pratiquent l'agriculture de conservation.

Nous constatons également que les autres structures du secteur, que ce soit les chambres d'agriculteurs, les coopératives, les négoce, le secteur agro-alimentaire ou la recherche, s'intéressent et s'orientent vers l'ACS. Cela vient également du fait que cette agriculture représente une réponse à de nombreux enjeux auxquels nous sommes confrontés, à la fois d'un point de vue économique, environnemental ou sociétal.

La conservation des sols est-elle prise en compte dans les politiques agricoles ?

Le sujet est de plus en plus souvent évoqué, notamment à Bruxelles, mais les mesures proposées ne sont pas toujours adaptées. Une idée serait de rémunérer les pratiques agricoles en se basant sur des résultats. Ces derniers se rapportent aussi bien à la fertilité du sol qu'aux matières premières que nous produisons.

Concernant les sols, les indicateurs pourraient être le taux de carbone stocké, la quantité et la qualité de la matière organique, l'activité biologique. Pour les grains, c'est leur qualité nutritionnelle et l'absence de pesticides (d'origine synthétique ou naturelle) qui serviraient d'indicateur. Grâce à cela, nous éviterions d'opposer les agricultures bio et conventionnelles, puisque seuls les résultats seraient récompensés et non pas la manière d'y arriver.

(1) www.hums.fr

**Innover.** Jacky Piatti expérimente des couverts végétaux entre ses rangs de lavandin. A.M.



## Objectif matière organique

Dans les Alpes-de-Haute-Provence, un réseau d'agriculteurs teste la mise en place de couverts entre les rangs de lavandin.

Sur le plateau de Valensole, dans les Alpes-de-Haute-Provence, le lavandin est roi. Et pour cause, la culture est parfaitement adaptée au climat et aux sols maigres du plateau. « En cinq ans, on a observé une forte augmentation des surfaces », fait savoir Romain Cansière, technicien à la Société coopérative agricole des plantes à parfum de Provence. Revers de la médaille : les rotations sont peu diversifiées, voire

inexistantes pour ceux qui cultivent lavandin sur lavandin. Les sols du plateau sont appauvris, ce qui engendre des problèmes d'érosion et de qualité de l'eau, ayant conduit à des fermetures de captages. Face à ce constat, le projet Regain a vu le jour en 2014, porté notamment par le parc naturel régional du Verdon. Il vise à accompagner l'évolution des pratiques agricoles sur le plateau de Valensole vers des systèmes plus durables. Parmi les différentes actions, un réseau « sols » a été constitué avec 23 lavandiculteurs.

### INTERPRÉTER LES ANALYSES DE SOL

Les terres du plateau de Valensole sont caillouteuses, peu profondes, très drainantes et avec un pH très basique. Le taux moyen de matière organique sur les 34 parcelles du réseau est de 2,2 %, avec certaines parcelles en dessous de 1 %. « Dans les analyses, il est important de prendre en compte la CEC (capacité d'échange cationique), qui correspond à la capacité du sol à retenir les éléments minéraux sur le

complexe argilo-humique pour les restituer à la plante, explique Perrine Puyberthier, animatrice du projet Regain. La CEC dépend de la teneur en argile et en matière organique du sol. L'apport d'une grande quantité d'engrais minéraux lorsque la CEC est faible ne sert à rien et sera perdu, puisque la plante ne pourra pas l'utiliser. Dans ce cas, mieux vaut fractionner les apports. »

### TESTER LA STABILITÉ STRUCTURALE GRÂCE AU « SLAKE TEST »



**Échantillon.** Plusieurs mottes de terre sont récupérées sur la même parcelle. PHOTOS : A.MAGNARD



**Mise à l'eau.** Les agrégats de terre sont plongés dans un bain d'eau et agités pendant cinq minutes.



**Observation.** Si les mottes se délitent dans l'eau, le sol a de fortes chances d'être très sensible à l'érosion.

Ce test permet d'évaluer la stabilité des agrégats dans l'eau, et ainsi la sensibilité des sols à la formation de croûte, au ruissellement ou à l'érosion. Sur ces photos, des mottes de terre ont été prélevées sur les parcelles de Jacky

Piatti. « Au bout de deux minutes, il ne reste déjà que les cailloux, observe Jean-Claude Lacassin, pédologue à la société du canal de Provence. Cela montre que ce sol n'a aucune stabilité. Or, qui dit absence de stabilité, dit

absence de vie du sol, car il a été démontré qu'il y a une forte corrélation entre stabilité du sol et biomasse microbienne. » Ce test peut aussi être réalisé avec une simple bouteille en plastique sur tout type de sol.

partie des quelques agriculteurs qui testent la mise en place de couverts végétaux entre les rangs de lavandin, sur 7 ha cette année. Plusieurs sont testés : triticale, coriandre ou mélange des deux. « Le semis est simple, et la coriandre concurrence les graminées », estime Jacky Piatti. Selon le technicien de la coopérative, ses couverts apportent cette année 13 tonnes de matière sèche à l'hectare pour la coriandre et 4,5 t/ha pour la triticale.

### CORIANDRE ET TRITICALE

« Des analyses physico-chimiques et biologiques ont été réalisées sur les parcelles du réseau en 2017, indique Perrine Puyberthier, l'animatrice du projet. Elles sont mises en perspective avec les pratiques des agriculteurs. Ceux-ci ont bénéficié de deux formations sur le fonctionnement des sols et plusieurs d'entre eux expérimentent de nouvelles pratiques, comme la mise en place de couverts entre les rangs de lavandin. »

Producteur de lavandin, Jacky Piatti en cultive 40 ha à Puimoisson. Il fait

Producteur de lavandin, Jacky Piatti en cultive 40 ha à Puimoisson. Il fait



du Crieppam (1). Sans que ce phénomène n'ait trouvé d'explication, il semblerait que les couverts soient la seule manière de contrer cette maladie... Et apporteraient donc de multiples avantages ! La pratique commence à faire tache d'huile parmi les lavandiculteurs du plateau.

« Cette année, plus de 100 hectares ont été enherbés, indique Perrine Puyberthier. Il y a une bonne dynamique car les couverts se développent chez des agriculteurs qui ne sont pas dans le réseau. Nous encourageons les producteurs à apporter du compost (issu des pailles de lavandin, par exemple) sur leurs parcelles, ce qui permet de renforcer la matière organique humifiée du sol. »

Afin de vérifier que les couverts ne font pas concurrence au lavandin, un suivi des rendements et de la marge nette des cultures seules ou avec couverts sera réalisé. Le rendu final de ce projet est prévu pour 2020.

(1) Centre régionalisé interprofessionnel d'expérimentation en plantes à parfum aromatiques et médicinales.

**Biomasse.** Au lieu de laisser les inter-rangs nus entre les lavandins, les couverts apportent de la matière organique et structurent le sol avec leurs racines. A.MAGNARD

### LUTTE CONTRE LE DÉPÉRISSEMENT

En outre, les professionnels ont constaté que l'enherbement des parcelles permettait de lutter contre le dépérissement du lavandin, une maladie transmise par une cicadelle et dont on ne connaît pas de lutte directe. « Nous observons en moyenne une réduction de 50 % des symptômes en parcelle enherbée », fait savoir Marie Fontaine,