

# BOOSTER LA MATIÈRE ORGANIQUE DE MES SOLS EN SÉCURISANT MON SYSTÈME



Par Philippe Nihoul (SPW-ARNE - DDR - Wavre), Pierre Noël (CPAR - La Hulpe) et Quentin Triest (GAL Culturalité)

Comme tout un chacun sait, le non-labour du sol remplacé par un travail simplifié plus superficiel, allant jusqu'à l'absence de tout travail (semis direct), est l'un des piliers de l'agriculture dite de Conservation des Sols (ACS) que Thierry Gain soutient en France. NDLR : cette forme d'agriculture est notamment soutenue en Wallonie par l'ASBL Greenotec (<https://www.greenotec.be/>).

Pour l'orateur il s'agit de partir du principe de **faire appel à la biologie naturellement présente dans les sols (vers de terre, nématodes, champignons, ...)** comme alternative à l'usage des outils mécaniques sans pour autant que les agriculteurs prennent des risques. Il affirme qu'il est erroné de continuer à dire que nos sols sont morts. Une étude française sur l'ensemble du territoire et pour une multitude d'affectations des sols l'a bien démontré. Le défi ne consiste pas à les rendre vivants, mais bien à relancer plus intensément leur activité biologique pour améliorer leur performance et leur résilience.

L'orateur insiste sur le fait que c'est à chacun de faire continuellement ses choix et de s'adapter, sans nécessairement exclure tout recours au travail aratoire. C'est à chaque agriculteur, dans le système dans lequel il se trouve, d'évaluer s'il peut adapter ses pratiques afin d'améliorer la vie du sol. Entre l'idéal théorique et la pratique, il y a toutes ses propres réalités, plus ou moins imposées ou contraignantes. Les choix seront orientés en fonction de ses propres objectifs d'amélioration de tel ou tel aspect de son système, lesquels, pour les sols, seront basés autant que possible sur des observations de terrain, des analyses de terre et bien sûr ses propres réalités technico-économiques.



## Compte-rendu de l'exposé du 27/11/24 de Thierry Gain – Coordinateur technique APAD\* France

\*Association pour la Promotion d'une Agriculture Durable. L'orateur travaille sur l'Agriculture de Conservation (ACS) depuis plus de 20 ans pour cette association dirigée par des agriculteurs français.

Une organisation du Gal Culturalité en Hesbaye brabançonne, du Groupe d'Agriculteurs en Agroécologie (GAA HORJ-PBW) de l'est du Brabant wallon sur les communes d'Hélécine, Orp-Jauche, Ramillies, Jodoigne et Perwez) et du Centre provincial de l'agriculture et de la ruralité du Brabant wallon (CPAR).

Les itinéraires culturels à privilégier seront mis en œuvre à l'issue d'une réflexion mettant en balance les atouts et les désavantages de chaque possibilité susceptible de rencontrer ses objectifs. Il n'y a donc pas un seul itinéraire technique passe partout, mais une multitude de combinaisons techniques, parmi laquelle l'une ou l'autre seront jugées comme constituant le meilleur compromis selon ses propres réalités du moment.

Il est évident que nos sols doivent être mieux pris en compte. Par exemple, l'usage de matériels de plus en plus lourds provoque du tassement qui peut être impactant en profondeur. Les engrais de ferme favorables au maintien de bons taux d'humus ne sont plus autant disponibles, conséquence d'un élevage tendant fortement à se réduire.

En conséquence, chacun est amené vers des réflexions qui sont indispensables pour améliorer ou stabiliser sa situation. C'était l'objectif de l'exposé : y contribuer.

# 1. L'IMPORTANCE DE LA MATIÈRE ORGANIQUE DANS LES SOLS

C'est clair pour Thierry Gain : **la matière organique (MO) est au cœur de tout système de production agricole lié au sol.** C'est la base d'une production végétale **plus résiliente face aux aléas climatiques et moins dépendante d'intrants extérieurs.** De manière imagée, **le sol nourrit la plante. La plante organise le sol pour se nourrir elle-même et l'agriculteur nourrit le sol par l'apport de matière organique.** C'est la fertilité biologique du sol qui est remise à l'honneur alors qu'elle a été négligée face à la fertilité chimique (favoriser une disponibilité élevée en minéraux et un contexte chimique favorable (pH)) et la fertilité physique (favoriser la levée des plantes, la prospection racinaire, le stockage de l'eau, sa circulation et celle de l'air).

La matière organique c'est ce qui a été ou ce qui est vivant. Celle qui est morte contribue à la nutrition des plantes, principalement par voie de minéralisation, processus microbologique contribuant ainsi à la fertilité chimique. Pour part, elle formera aussi un humus plus stable lié aux argiles : le complexe argilo-humique. Ce dernier est un facteur important de fertilité physique en créant une meilleure structure du sol, source de stabilité, d'oxygénation... L'humification passe par la formation d'acides humiques et fulviques, lesquels sont aussi vendus dans certains produits commerciaux. Mais ne faut-il pas mieux d'abord favoriser le service gratuit offert naturellement par le sol ? Avance l'orateur.

Avant de nourrir la plante, la MO nourrit le sol, plus précisément la multitude de micro-organismes qui y vivent. Cela va d'ailleurs aussi dans l'autre sens : la plante peut fournir des exsudats sucrés (carbone liquide) aux micro-organismes du sol (cfr les exsudats des racines coronaires du maïs). Il s'agit d'une interaction bénéfique aux deux parties, un win-win vis-à-vis de la nutrition (ex. : sucre ↔ eau, acides aminés, ...). C'est aussi le cas dans les associations mycorhiziennes : les hyphes du champignon, 100 fois plus petits que les radicelles peuvent accéder à des éléments nutritifs inaccessibles à la plante et lui fournir en contrepartie d'autres services rendus par la plante.

**Petit truc :** Cette interaction fine contribue également à la construction du sol par la sécrétion d'une glycoprotéine collante produite par les champignons, la glomaline. De manière imagée, la glomaline joue le rôle de ciment dans la construction d'une maison (le sol). Un bon indicateur visuel peut par exemple être observé sur les racines d'un pied d'avoine. Une terre collant aux racines même après un passage sous l'eau est le reflet de la présence de sucres et de champignons à sa surface.



**Bon à savoir :** Certaines plantes sont favorables à la mycorhization, d'autres pas. Ainsi par exemple, les brassicacées, comme la moutarde blanche abondamment utilisée comme interculture, inhibe la germination des mycorhizes.

Dans un sol argilo-limoneux agricole de grande culture de nos régions en bon fonctionnement, on devrait pouvoir retrouver les différentes formes de matière organique dans les proportions suivantes : 2,5% de matière vivante (biomasse microbienne), 2,5% de morte (potentiellement minéralisable à court terme), 10-15% de labile (facilement biodégradable à court-moyen terme) et 80-85% d'humus (lentement biodégradable). Un fonctionnement déficitaire peut expliquer de fort éloignement par rapport à ces valeurs repères. Ainsi un manque d'oxygène modifiera l'équilibre entre les divers micro-organismes du sol au détriment de ceux qui sont responsables du processus d'humification et provoquera plutôt un pourrissement de la matière organique enfouie dans des zones que les racines éviteront.

Au contraire un sol très léger ou trop travaillé sera le siège d'une intense activité biologique qui peut se traduire par une minéralisation accrue de la MO au détriment de la formation d'humus. Il s'agira dans ce cas d'amener de la MO de type fumier ou déchets verts.

L'apport régulier de MO au sol favorise les vers de terre. Ces derniers avec leurs galeries et turricules (monticules en surface) stimulent l'activité microbienne, transfèrent des particules biologiques et chimiques et aèrent le sol. Ils améliorent en conséquence la percolation des eaux, la prospection racinaire et la nutrition des plantes.



**Bon à savoir :** Pour favoriser l'abondance des vers de terre, il faut idéalement faire du semis direct avec des apports de MO. La technique la moins favorable à leur plus grand nombre est le labour avec recours aux engrais minéraux plutôt qu'avec de la MO.

**Bon à savoir :** les vers anéciques créent les galeries verticales dans les sols, favorables notamment à la percolation de l'eau. Parmi les groupes de lombrics, ce sont ceux qui ont la fécondité la plus réduite (3 à 13 cocons/adulte/an). Du fait de leur plus grande taille, leur abondance peut être impactée par le travail du sol.

Pour intervenir sur ses sols, il est opportun d'en connaître leurs caractéristiques, dont notamment leur teneur en MO et le rapport entre le Carbone et l'Azote (C/N). Mais ce n'est pas suffisant, car il y a une disponibilité des éléments minéraux contenus dans la MO très différente entre les formes labiles à action plus ou moins rapide et celles liées aux argiles à action très lente. L'Indice de Stabilité de la MO (ISMO), mis au point par l'INRA en France, permet de connaître la proportion de matière organique stable par rapport à son taux total.

Un ratio C/N/P/S correct est de : 100/8/2/1,5. Le pH est un autre paramètre à connaître : un pH >7 (ex. : terre argilo-calcaire) bloque le phosphore et empêche la décomposition de la MO par les micro-organismes du sol.

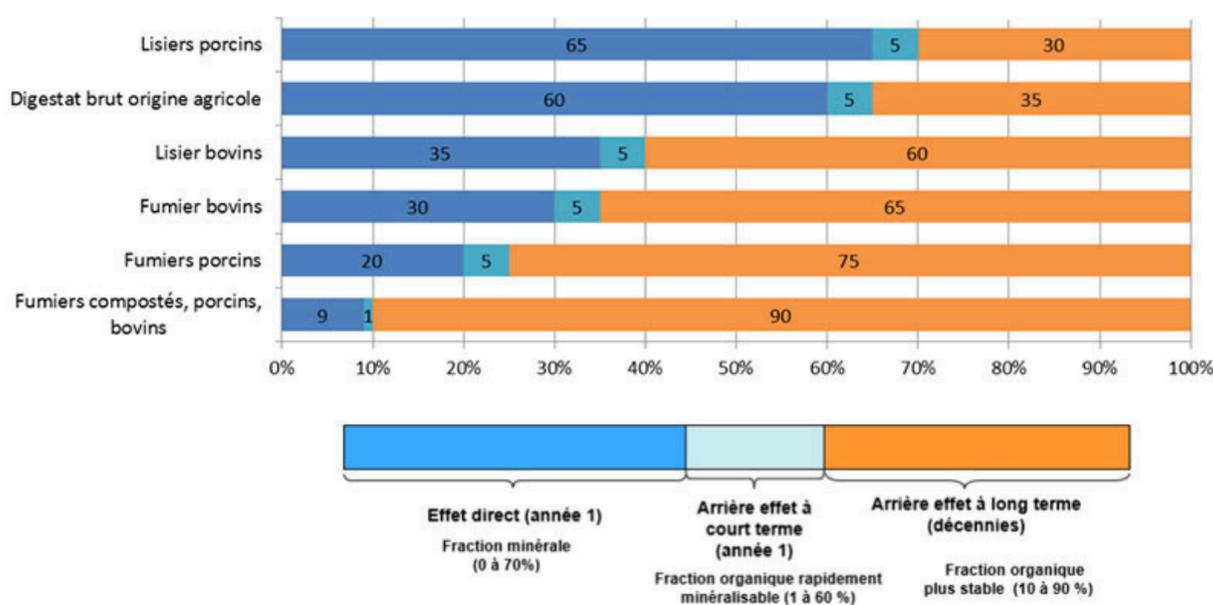
**Petit conseil :** faire réaliser ses analyses de sol par le même laboratoire pour pouvoir suivre l'évolution de ses pratiques au fil du temps.

Note : Actuellement, aucun laboratoire d'analyse des sols en Wallonie peut proposer ce paramètre en routine. Néanmoins, des réflexions sont en cours sur le développement d'indicateurs.

Il est aussi important d'avoir des teneurs en phosphore (P) et en soufre (S) suffisantes pour que les micro-organismes fonctionnent bien et décomposer la matière organique telle que la paille.



## 2. LE CHOIX APPROPRIÉ DES ENGRAIS ORGANIQUES



Les engrais organiques varient quant à leurs différentes fractions : minérale, organique rapidement minéralisable et organique plus stable (figure 1). La première fraction et une part de la deuxième seront disponibles pour la plante la première année de l'apport (effet N direct), une part de la seconde aura un effet différé en deuxième, voire en troisième année (arrière-effet N), alors que la troisième aura un effet à long terme (quelques % disponibles par an par minéralisation).

Figure 1 : représentation des formes et disponibilité de l'azote (N) de différents produits fertilisants organiques (Arvalis, 2022)

Il est cependant difficile de prédire le comportement des MO apportées, particulièrement des effluents d'élevage et des boues des stations d'épuration. Les composts sont quant à eux plus prévisibles car il s'agit déjà de produits plus évolués.

La MO apportée peut commencer à consommer de l'azote et donc avoir un effet dépressif sur la culture, pendant potentiellement trois mois, nous dit Monsieur Gain. Ceci peut être vrai pour un fumier ou des couverts végétaux, mais pas systématiquement ; c'est fort variable d'un fumier ou d'un couvert à l'autre, selon, par exemple, la proportion de paille ou leur niveau de lignification (jeunes ou vieux couverts).

Un rapport de teneurs en carbone sur azote (C/N) élevé de la MO apportée au sol signifie que l'on va favoriser le processus d'humification, au contraire d'un rapport faible qui favorise la minéralisation. Un vieux couvert ou un fumier fort pailleux avec un fort rapport C/N commencera aussi par consommer de l'azote. L'intérêt des légumineuses dans le couvert est d'abaisser le C/N et donc d'accroître potentiellement la fraction de matière qui se minéralise à court terme (c'est bien sûr aussi dépendant de la température, de l'humidité, de l'oxygénation, du pH et de la vie dans le sol puisqu'il s'agit de processus microbiologiques) et d'éviter la faim d'azote pour la culture qui suit.

**Bon à savoir :** il est primordial de bien choisir les espèces de son couvert et de le détruire au moment opportun en fonction de ses objectifs : restituer de l'azote à la culture suivante ou constituer de l'humus stable. Pour favoriser une restitution rapide de l'N du couvert intercalaire à la culture qui suit, il faut privilégier des légumineuses dans son couvert (figure 2) et ne pas procéder à une destruction trop tardive (figure 3).

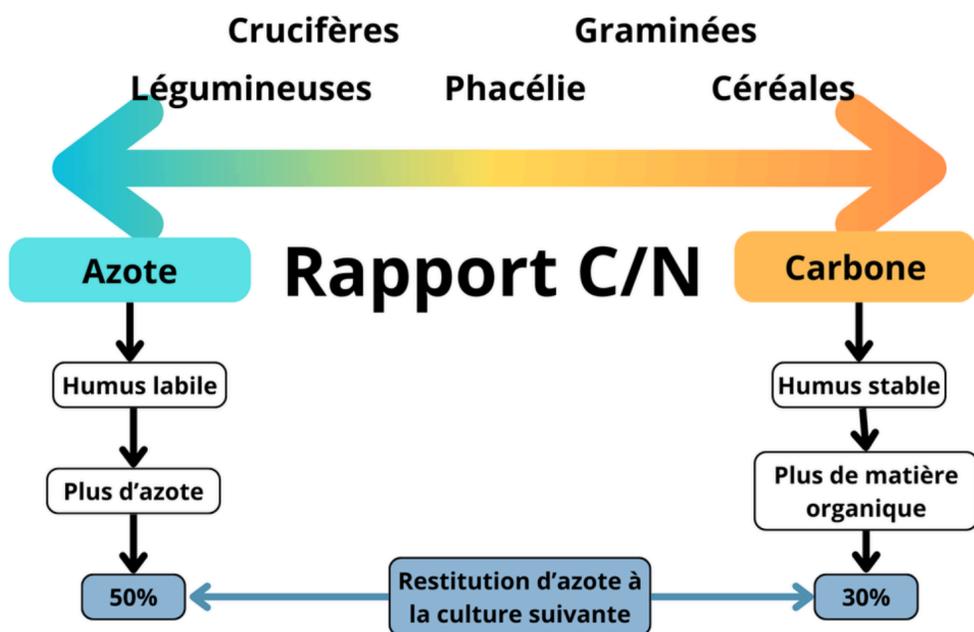


Figure 2 : Importance du rapport entre la teneur en carbone(C) et celle en azote (N) par type de couvert

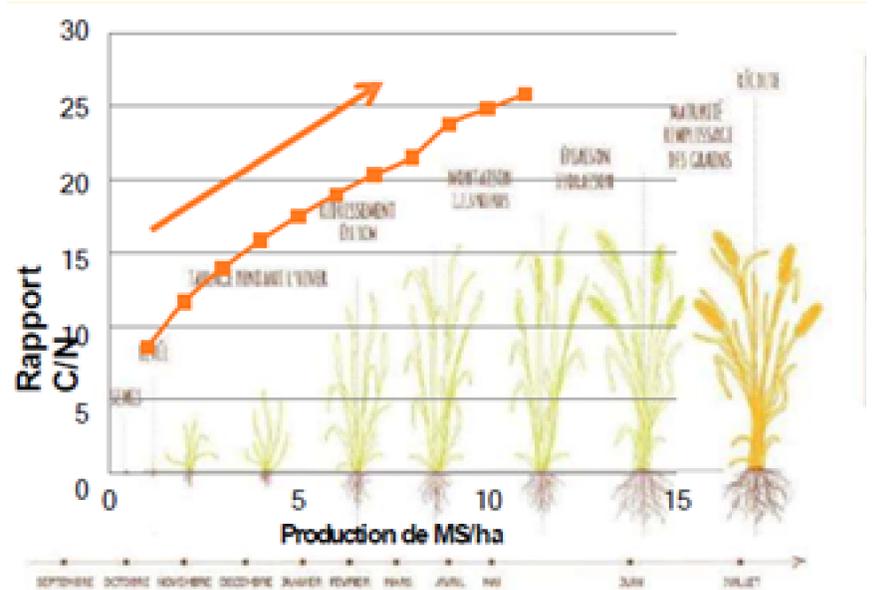


Figure 3 : Evolution du rapport entre le carbone et l'azote (C/N) d'une plante au cours de sa croissance et de son développement.

**Un couvert avec :**

**C/N < 15**



stimule l'activité biologique, libère de l'N dès le départ qui est disponible directement pour la plante.

**15 < C/N < 20**



stimule l'activité biologique, mais est à l'équilibre entre les deux processus (minéralisation et immobilisation) et est assez neutre d'un point de vue disponibilité de l'azote : seule une petite partie sera disponible pour la culture qui suit directement.

**C/N > 20**



consomme de l'N au départ et la transformation immobilisera une grande partie de l'N du couvert. Il ne faut pas compter sur une disponibilité pour la culture.

**Bon à savoir :** en définitive, la faim d'azote pour la culture survient quand trois facteurs sont rencontrés : l'apport de MO s'effectue avec de la matière qui a un C/N élevé (>20), qui est très digestible et énergétique pour les microorganismes du sol (matière fraîche, riche en sucre) et sur un sol incapable de fournir l'azote à la fois pour la dégradation microbienne et pour la culture.

### 3. LES QUANTITÉS DE MATIÈRE ORGANIQUE À APPORTER

Sur le seul plan du maintien du taux d'humus, il est important d'apporter régulièrement de la MO en suffisance et de ne pas provoquer de minéralisation excessive de sa matière organique fraîche en la 'brûlant' (par apport d'oxygène).

Prenons l'exemple de la présentation : avec un taux moyen d'humus de 2%, les 3.500 tonnes de terre à l'hectare, sur une profondeur de sol d'environ 25-30 cm, contiennent 70 t d'humus. Si 2% se minéralisent annuellement, 1,4 t d'humus 'disparaît' chaque année. Avec 5% d'N en moyenne dans l'humus, ce sont 70 unités d'N qui sont libérées (mais pas nécessairement au bon moment par rapport aux besoins de la culture).

Pour maintenir le taux d'humus, il faut compenser cette perte par un apport de 8 t de paille à 85% de MS, 70 t d'engrais vert à 20% de MS ou encore 35 t de fumier frais à 20% de MS.



Pour l'orateur, il faut viser un rapport C/argile de 10% ou un rapport MO/argile de 17% dans ses sols pour qu'ils soient performants agronomiquement et résilients par rapport aux aléas climatiques. L'optimum étant atteint avec une valeur MO/argile de 24%.

NDLR : dans notre mesure wallonne agro-environnementale et climatique d'aide MAEC-sol (MR14), les situations régionales jugées favorables et les mieux rémunérées sont celles avec un C/argile >17 % en sol léger (<12% d'argile), > 10% en sol moyen (12-19% d'argile) et > 9% en sol lourd (> 19% argile).

**Plus d'information sur la mesure dans le portail de l'agriculture wallonne :**  
<https://agriculture.wallonie.be/home/aides.html>

Rédaction : décembre 2024 sur base de l'exposé de Thierry Gain réalisé à Ramillies le 27 novembre 2024. Voir aussi le support de présentation sur <https://culturalite.be/booster-la-matiere-organique-de-mes-sols-en-securisant-mon-systeme/>