

# La matière organique du sol

## LES FONDAMENTAUX

D'après Duparque A., Tomis V. et Desheulles F., 2011. *Gérer l'état organique des sols dans les exploitations agricoles.* AgroTransfert Ressources & Territoires.

### a. Qu'est-ce que c'est ?

**Matière organique (MO)** = ensemble des matières mortes ou vivantes d'origine animale, végétale ou microbienne, transformées ou non, qui s'accumulent dans le sol (Citeau et al., 2008). On parle aussi de **Carbone organique (C org)**, car la MO est constituée d'environ 50% de Carbone.

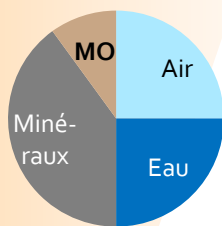


Figure 1 : Composition du sol, d'après Chenu et Balabane, 2001.

Lorsque vous faites une analyse de terre, la teneur en MO qui vous est donnée intègre toutes les formes de matières organiques. Cependant, elles se distinguent selon leur stade de décomposition :

| Type                                 | Définition   | Fonction   |
|--------------------------------------|--|--|
| <b>MO stable ou «Humus» (70-90%)</b> | MO finement décomposée, associée à la fraction minérale du sol | Fertilité physique et chimique   |
| <b>MO transitoire (5-15%)</b>        | Etat intermédiaire entre MO fraîche et Humus                   | Substrat énergétique pour les organismes du sol / fertilité physique             |
| <b>MO fraîche (5-15%)</b>            | Débris végétaux, déjections animales, cadavres, etc.           | Substrat énergétique pour les organismes du sol / fertilité chimique et physique |
| <b>MO vivante (2 à 12%)</b>          | Vers de terre, champignons, bactéries, racines, etc.           | Dégradation de la MO morte / résilience du sol / fertilité chimique              |

(D'après Duparque et al., 2011)

**A savoir :** Sur vos bulletins d'analyses de terre, la teneur en MO est estimée à partir de la teneur en C org. En fonction des laboratoires, 1g de C org ⇔ 2g de MO ou 1.72g de MO. La teneur en MO peut donc varier d'un laboratoire à l'autre pour une même teneur en C org.

### b. Quels facteurs font évoluer le stock de MO?

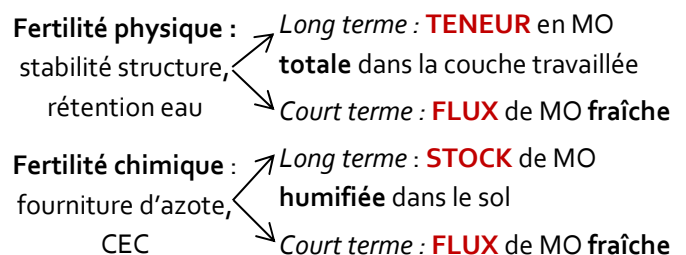
L'évolution du stock de MO dans le sol dépend du bilan humique : Entrées – Sorties. Les sorties correspondent à la minéralisation de l'humus, les entrées à la quantité de MO fraîche apportée :

Les facteurs qui influencent ce bilan sont :

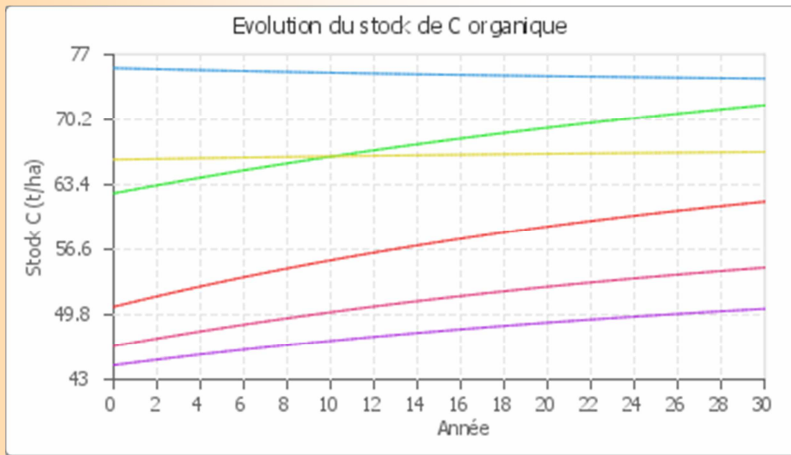
- le **type de sol** : en terres de craie, les teneurs élevées en CaCO<sub>3</sub> ralentissent la minéralisation de la MO (Sorties -).
- la **succession culturale** : l'enfouissement des couverts d'interculture et l'apport de matières organiques exogènes à fort C/N favorisent le stockage (Entrées +). En revanche certaines cultures (pomme de terre, légumes, maïs ensilage, etc.) restituent très peu de MO au sol (Entrées -).
- le **niveau de productivité** : plus les rendements sont élevés, plus la quantité de résidus restitués au sol est élevée (Entrées +).
- la **gestion des résidus de récolte** : les pailles de céréales, de colza et les cannes de maïs contiennent beaucoup de carbone, leur restitution au sol favorise le stockage (Entrées +);
- le **labour** a un effet très variable, donc difficile à estimer sur le stockage de C org à long terme. En revanche, il est reconnu que le travail superficiel et le semis direct concentrent la MO en surface du sol, ce qui améliore la résistance du sol à la battance et à l'érosion.

### c. Qu'est-ce que je dois rechercher ?

L'effet à viser dépend des objectifs recherchés :



DIFFERENTES SITUATIONS D'AGRICULTEURS EN TERRES DE CRAIE



L'évolution du stock de MO sur 25 cm chez ces 6 agriculteurs situés en terres de craie (% CaCO<sub>3</sub> > 60%), montre que les systèmes de cultures sont généralement à l'équilibre ou en situation de stockage, mais jamais en déstockage. Les parcelles qui reçoivent historiquement du fumier de bovin montrent des stocks de C org actuels (année 0) élevés qui se maintiennent à long terme (courbes bleue et jaune).

Figure 2 : Evolution du stock de C organique sur 25 cm en 30 ans (simulations avec SIMEOS-AMG, [www.simeos-amg.org](http://www.simeos-amg.org))

| Caractéristiques du système   | Objectif recherché et pratiques actuelles  |
|---|--|
| <p><b>Mathieu Robert :</b> Betteravier spécialisé, céréales et atelier d'engraissement de taurillons</p> <p><b>Historique :</b><br/>(Entrées -) Export des pailles depuis + de 20 ans<br/>(Entrées +) Apports réguliers de fumier et couvert d'interculture depuis 10 ans</p> | <p><b>Substitution de l'azote minéral par l'azote du fumier composté</b><br/>(Entrées -) Export systématique des pailles (1 an/2)<br/>(Entrées +) Apports tous les 2-3 ans de fumier composté en été et semis de moutarde en interculture.</p>   |
| <p><b>Romain et Arthur Hannelot:</b> Grandes cultures et atelier d'engraissement de taurillons</p> <p><b>Historique :</b><br/>(Entrées -) Export des pailles depuis + de 20 ans.<br/>(Entrées +) : Apports réguliers de fumier et couvert d'interculture depuis 10 ans</p>    | <p><b>Entretien du stock actuel pour la structure du sol</b><br/>(Entrées -) Export systématique des pailles (1 an/2),<br/>(Entrées +) Apports tous les 4-5 ans de fumier pailleux et semis de moutarde en interculture.</p>   |
| <p><b>François Arnould :</b> Betteravier spécialisé et céréales</p> <p><b>Historique :</b><br/>(=) Apports de vinasses et non labour depuis + de 20 ans.<br/>(Entrées +) Restitution des pailles</p>  | <p><b>Entretien du stock actuel pour la structure du sol</b><br/>(=) Apport de vinasses (C/N&lt;10) tous les 2-3 ans<br/>(Entrées +) Restitution des pailles tous les 2-3 ans et couverts d'interculture à forte biomasse 1 an/2</p>   |
| <p><b>Stéphane Brodeur :</b> Grandes cultures diversifiées, 50% de l'exploitation en agriculture biologique</p> <p><b>Historique :</b><br/>(=) Peu d'apports de MO<br/>(Entrées +) restitution des pailles et des couverts d'interculture depuis 5 ans</p>                    | <p><b>Stock important pour alimenter la diversité microbienne du sol</b><br/>(Entrées +) Restitution de la moitié des pailles, couverts d'interculture à forte biomasse (7 espèces) 1 an/2 et apports de MO à fort ou faible C/N tous les 2-3 ans</p>  |
| <p><b>Bernard Bouilliard :</b> Grandes cultures diversifiées, élevage de porcs et méthaniseur</p> <p><b>Historique :</b><br/>(Entrées +). Apports réguliers de lisier et restitution des pailles<br/>(=) Semis direct depuis + de 20 ans.</p>                                 | <p><b>Entretien du stock actuel et des qualités physiques (rétention eau et structure du sol)</b><br/>(Entrées +) Restitution des pailles (2ans/5) et couverts d'interculture multi-espèces (récoltés ou enfouis) tous les 2-3 ans.<br/>(=) Apports de digestat liquide (C/N&lt;5) tous les ans.</p> |
| <p><b>Gérard Biez :</b> Cultures industrielles et céréales</p> <p><b>Historique :</b><br/>(Entrées -) Rotation chargée en betterave et pomme de terre<br/>(Entrées -) Export des pailles jusqu'en 2011.<br/>(Entrées +) Apports réguliers de lisier</p>                       | <p><b>Fournitures importantes d'azote pour les pommes de terre et les betteraves</b><br/>(Entrées +) Restitution des pailles (1 an/2) et couverts d'interculture à forte biomasse tous les 2-3 ans<br/>(=) Apport d'effluents d'agro-industries (C/N&lt;10) avant betterave et pomme de terre.</p>   |