

MATIÈRE ORGANIQUE (SOL & FUMURES)

AGROFICHE N° 15/30



Credit photo - laboratoire Natoli & associés

La connaissance de l'état et de la qualité de matière organique du sol est importante car elle donne les outils pour conserver ou améliorer le patrimoine du sol, en évitant l'appauvrissement en matière organique.



Rôle de la M.O du sol : composition, interaction

De manière générale, le terme de matière organique regroupe toutes les substances d'origine animale ou végétale. Elle est constituée en majorité de carbone (C), d'azote (N), d'hydrogène (H) et d'oxygène (O) associés en molécules plus ou moins complexes. Elle contient également des traces infimes de sels minéraux.

Cette matière organique est soit vivante (micro-organismes, insectes, vers de terre, ...), soit morte (débris végétaux ou animaux, amendements organiques). L'activité des micro-organismes et de la microflore du sol participe à l'évolution de la matière organique en composés humiques (humification) ainsi qu'en éléments minéraux assimilables par la vigne (minéralisation).

RÔLE DE LA MATIÈRE ORGANIQUE

CHIMIQUE

- pH tampon : résistance à l'acidification
- complexation des métaux lourds
- Plus la CEC est élevée et meilleure sera la rétention des éléments minéraux

$$+ 1\% \text{ MO} = 2 \text{ meq} / 100 \text{ g (CEC)}$$

Impact sur le statut acido basique du

NUTRITIF

- Par minéralisation progressive, libère les nutriments :
- Fourniture d'éléments minéraux pour les plantes (N, P, K)
 - Source d'énergie de la microfaune et microflore du sol

M.O.

PHYSIQUE

stabilité structurale :

- macroporosité : aération, drainage racinaire
- microporosité : rétention d'eau utile à la vigne
- résistance à l'érosion et à la battance
- tampon thermique (réchauffement progressif)

BIOLOGIQUE

En stimulant l'activité biologique du sol (bactéries, champignons, vers de terre,...) : cette activité permet la dégradation de la matière organique, son humification et sa minéralisation. Elle permet également une meilleure aération du sol.

LES DIFFÉRENTES STRUCTURES DE LA M.O

M.O LIÉE

Elle correspond aux produits de minéralisation cumulés au fur et à mesure du temps. Ils ne participent plus à la nutrition des plantes ou des microorganismes, mais participent à la rétention d'eau dans le sol, ainsi qu'au potentiel de charges négatives qui peuvent stocker les cations nutritifs dans le complexe argile-humique.

M.O LIBRE

Ce sont les débris végétaux, composts,... qui vont être métabolisés par les microorganismes du sol, en générant des nutriments pour les plantes à travers la minéralisation.

On considère qu'un rapport 80 % m.o. liée / 20% m.o. libre est synonyme d'un bon fonctionnement du sol (voire en viticulture 75/25)



GESTION DE LA MATIÈRE ORGANIQUE

La gestion de la matière organique passe par l'analyse de plusieurs indicateurs dont les principaux sont la teneur en matière organique exprimée en % et le rapport C/N (carbone/azote du sol) :

- Le taux de matière organique est facilement dosable. Il permet d'estimer en fonction des caractéristiques du sol la richesse en matière organique et donc la nécessité de réaliser des apports. Il s'agit donc plutôt d'un indicateur quantitatif.
- Le C/N indique le plus ou moins bon fonctionnement du sol. Elevé (> 12), il est le signe d'une dégradation trop lente de la matière organique. Faible (< 8), il met en évidence une activité biologique importante au niveau du sol. Il renseigne donc sur les améliorations qualitatives à envisager au niveau du sol ou sur la qualité des apports de matière organique à réaliser.
- De la connaissance de ces indicateurs découle une connaissance des rôles spécifiques que joue la matière organique dans des conditions de sol donné, rôle plus ou moins physique, plus ou moins chimique ou plus ou moins biologique.

REPÈRES : TAUX DE MO EN VITICULTURE

< 1 % : sol appauvri, structure dégradée, risque de compaction élevé

1 - 2 % : seuil minimal acceptable, entretien régulier nécessaire

2 - 3,5 % : sols humifères (argilo-calcaires frais, zones de couverture)

Les fumures organiques

LES DIFFÉRENTS TYPES DE PRODUIT ORGANIQUE :

Le choix du type d'apport est une partie importante de la stratégie viticole d'un vignoble. Elle se pilote grâce à la connaissance de sa parcelle mais également avec l'appui des analyses de sol / pétiole pour garder l'équilibre au niveau de la plante. Sur le marché, on retrouve un certains nombres de typologie de produit différent, voici quelques exemples :

- **le compost végétal (amendement)** : Apport équilibré de MO stable, stimulation biologique, amélioration structure
- **fumier (amendement)** : Riche en azote et phosphore, effet sur la vie microbienne
- **engrais vert (légumineuse)** : Fixation d'azote atmosphérique, restitution rapide, protection du sol
- **BRF (Bois Raméal Fragmenté)** : Humification lente, stimule les champignons mycorhiziens, structurant
- **engrais azoté (fientes, lisiers...)** : Peu structurant / nutritif (plantes et microorganismes).





ISMO – INDICE DE STABILITÉ DE LA MATIÈRE ORGANIQUE

L'ISMO (aussi appelé coefficient isohumique K1) mesure l'efficacité d'humification d'un amendement organique, c'est-à-dire la proportion de carbone organique apporté qui sera effectivement stabilisée dans le sol sous forme d'humus stable après transformation biologique.

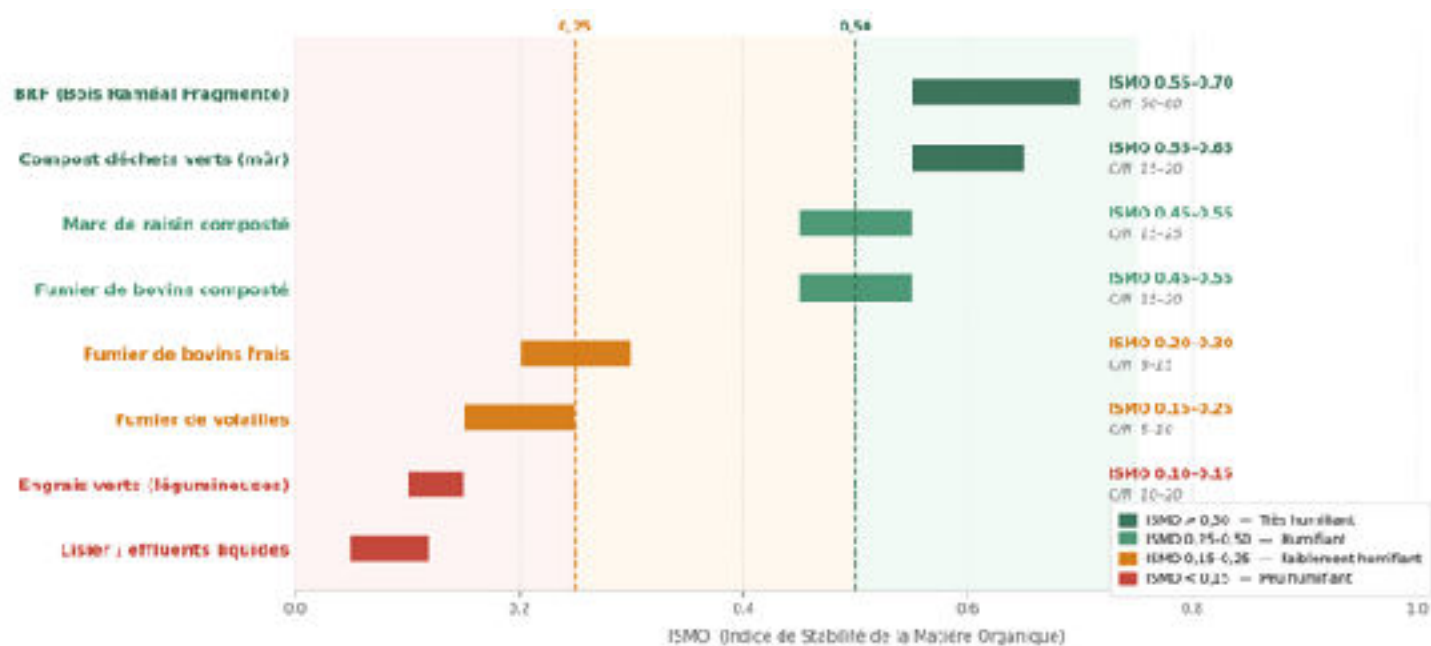
Il est exprimé sur une échelle de 0 à 1 :

- 0 = aucun carbone n'est stabilisé, tout est minéralisé et libéré sous forme de CO₂
- 1 = la totalité du carbone apporté se transforme en humus stable

Par exemple, un compost de déchets verts à 40 % mo avec un ISMO de 0,55 signifie que pour 1 tonne de produit apportée, $0,4 \times 0,55 \times 1000 = 220$ kg seront incorporés durablement au stock d'humus du sol, le reste étant minéralisé.

Ce qui détermine l'ISMO : la valeur dépend principalement du rapport C/N et du degré de maturité du produit. Plus un amendement est riche en lignines et composés « récalcitrants » (comme le BRF ou un compost très mûr), plus son ISMO est élevé. À l'inverse, les effluents liquides ou les matières azotées fraîches ont un ISMO faible car elles sont rapidement minéralisées.

À ne pas confondre avec le coefficient de minéralisation annuelle (K2 ou IAB) qui, lui, mesure le taux de décomposition annuelle de l'humus déjà présent dans le sol. C'est une notion différente portant sur le stock existant, pas sur l'apport.



REPÈRE SUR L'ISMO

ISMO > 0,50 : Produit très humifiant – construction durable du stock de MO

ISMO 0,25 - 0,50 : Stabilité intermédiaire – compostage recommandé avant épandage

ISMO < 0,25 : Faiblement humifiant – effet fertilisant rapide mais peu durable



TABLEAU COMPARATIF DES PRODUITS ORGANIQUES ET MINÉRAUX

Action	Amendements organiques	Engrais organiques	Engrais organo-minéraux	Engrais minéraux	Destruction couvert engrais vert	Restitution des sarments
SUR LA PLANTE						
Apporter une alimentation en éléments nutritifs N, P, K, Mg	Peu d'effet	Effet modéré	Effet modéré	Effet modéré	Peu d'effet	Peu d'effet
Assurer une alimentation en azote régulée	Effet modéré	Effet modéré	Peu d'effet	Pas d'effet	Effet modéré	Peu d'effet
Améliorer la qualité des productions	Effet modéré	Effet modéré	Effet modéré	Peu d'effet	Effet modéré	Effet modéré
SUR LE SOL						
Améliorer ou entretenir le taux de M.O du sol	Effet modéré	Effet modéré	Peu d'effet	Pas d'effet	Effet modéré	Effet modéré
Améliorer la structure et la rétention en eau	Effet modéré	Effet modéré	Peu d'effet	Pas d'effet	Effet modéré	Effet modéré
Augmenter le complexe argile-humique	Effet modéré	Effet modéré	Peu d'effet	Pas d'effet	Effet modéré	Effet modéré
Stimuler l'activité microbienne	Effet modéré	Effet modéré	Effet modéré	Peu d'effet	Effet modéré	Effet modéré
Débloquer les éléments nutritifs sensibles du sol	Effet modéré	Effet modéré	Effet modéré	Pas d'effet	Effet modéré	Effet modéré

Pas d'effet	Peu d'effet	Effet modéré	Effet fort
-------------	-------------	--------------	------------

C/N ET FAIM D'AZOTE

C/N < 15 (ex : fumier frais) : Décomposition rapide, libération d'azote – risque de sur-vigueur. À composter avant apport.

C/N 15-25 (ex : compost mûr) : humification progressive, libération équilibrée de N, bonne persistance dans le sol.

C/N > 30 (ex : BRF, paille) : Décomposition lente, faim d'azote possible à court terme.

Lorsqu'on apporte un amendement à C/N élevé, la forte proportion des carbone va provoquer une forte activité microbienne (pour dégrader ce carbone), qui nécessite un prélèvement d'azote dans le milieu pour la croissance des cellules. Le développement des micro-organismes rentre alors en concurrence avec celui de la vigne pour l'azote. C'est la faim d'azote.

CRITERES DE CHOIX D'UN AMENDEMENT ORGANIQUE

(Norme NFU 44-051)

Caractéristiques	Norme NFU 44-051		Moyenne usuelle des produits	Remarque
Taux d'humidité	< 70%		15-50%	Choisir plutôt une humidité faible
Taux de MS (= matière sèche) sur brut	> 30%		30 à 50 %	
Taux de MO (= matière organique) sur brut	> 20%		30 à 70%	
C/N	< 8		8 à 15	Attention aux faims d'azote si C/N > 15
Teneur en azote	< 3% (et NH ₄ ⁺ NO ₃ ⁻ + urée < 33%)	N +P +K < 7%	1 à 2%	
Teneur K ₂ O	< 3%		1 à 2%	
Teneur P ₂ O ₅	< 3%		1 à 2%	



Credit photo -Pexels