

# 25 ANS D'ANALYSES BIOLOGIQUES DE SOL... ET UNE MÉTHODE D'INTERPRÉTATION

Auteurs : Thibaut Déplanche, Xavier Salducci. Celesta-lab

**Mots-clés :** carbone, vie du sol, stockage, minéralisation, biomasse microbienne, fractionnement des matières organiques, interprétation d'analyse.



## Contexte : stockage et disponibilité

Les questionnements autour du stockage de carbone et de l'activité biologique des sols n'ont jamais été aussi prégnants.

Face aux enjeux du dérèglement climatique, le sol est de plus en plus perçu comme un puits potentiel de carbone susceptible de limiter l'impact de nos émissions en stockant de la matière organique stable (projet 4p1000).

D'autre part, l'activité biologique est, elle, mise en avant pour de nombreuses fonctions : de l'amélioration des propriétés physiques (porosité, structure, stabilité structurale, rétention en eau..) Jusqu'aux propriétés « chimiques » sur la fourniture d'azote par exemple : 100% de l'azote libéré sur une parcelle provient de la consommation du capital organique par la biomasse vivante du sol.

Entre les partisans du stockage et ceux de l'activité biologique, peu de professionnels se sont emparés de la **question de l'équilibre**, car c'est bien de cela dont il s'agit pour l'agriculteur : être capable de prendre les bonnes décisions stratégiques pour permettre une augmentation du capital organique (stocker du carbone) tout en préservant la fertilité à court terme (minéralisation). En d'autres termes comment piloter l'activité biologique du sol !

Malheureusement les indicateurs classiquement utilisés dans les laboratoires : la teneur en matière organique et le rapport C/N, se concentrent uniquement sur un état des lieux statique du capital organique global du sol. Ils sont incapables de différencier le carbone ancien et stable, du carbone actif facile à digérer, incapables également d'évaluer l'activité biologique du sol et donc sa minéralisation.

La recherche de l'équilibre stockage - disponibilité implique donc non seulement une meilleure connaissance des formes de capital organique (MO libre, MO liée), des flux de carbone à court et moyen terme, mais aussi et surtout d'une méthode fiable d'interprétation permettant de proposer une stratégie d'action concrète.

## L'interprétation en 4 temps

Depuis plus de 25 ans, Celesta-lab propose des indicateurs fiables, robustes, permettant de caractériser de manière fine les qualités organiques et biologiques du sol (1). L'association de 3 grands types d'analyse : fractionnement granulométrique des MO, biomasse microbienne par fumigation extraction, et mesure du potentiel de minéralisation du carbone et de l'azote, permet de quantifier non seulement la part de carbone stable présente dans le sol, mais aussi la fraction labile du carbone qui est consommée pour les besoins du fonctionnement biologique du sol (carbone digestible, vivant ou minéralisé).

Afin de fournir un conseil adapté, et des propositions d'action concrète, Celesta-lab a développé une interprétation qui consiste en quatre étapes distinctes :

### 1. Constat = l'analyse

Le constat est la valeur rendue par l'analyse, par exemple, 200mgC/kg de terre. Le choix des indicateurs, ou analyses, a été fait il y a maintenant plus de 25 ans. Il a été décrit lors d'une précédente session COMIFER (1), et validé depuis par de nombreux programmes de recherche : rapport ENVASSO (2), programme bio-indicateur de l'ADEME (3), projet Microbioterre.

## 2. Positionnement = le référentiel

Un référentiel spécifique est nécessaire pour situer le constat précédemment réalisé : 200mg/kg de biomasse microbienne est un niveau normal en viticulture, c'est un niveau très faible en prairie . Des études statistiques, notamment multivariées ont été menées pour évaluer les critères les plus discriminants sur les analyses organo-biologiques. Les typologies testées sont : système de culture (grande culture, viticulture...), régions administratives, régions « agricoles », texture, pratiques (bio, non bio, TCS, SD..). Deux référentiels ont été retenus : système de culture, et texture, un troisième est en cours d'implémentation sur les petites régions agricoles. Deux situations sont notables :

A. Les situations caricaturales de large excès ou large déficit : par exemple une valeur très élevée en biomasse microbienne, ou bien une valeur très faible pour un couple type de culture + texture

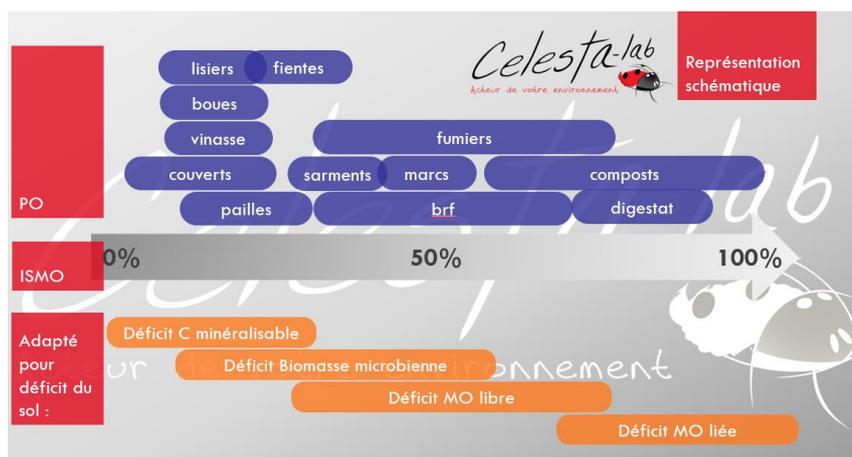
B. Le déséquilibre d'un indicateur par rapport à l'autre (rapport biomasse microbienne sur carbone total par exemple, ou encore indice de minéralisation : carbone minéralisé à 28j/ carbone total)

## 3. Jugement

La phase de jugement est la plus critique du diagnostic : comment déterminer si la situation est bonne ou mauvaise ?

Elle est nécessairement multicritère : par exemple une teneur élevée en MO ne sera pas interprétée de la même façon si la biomasse microbienne est très forte (ce qui serait normal) ou très faible (ce qui indiquerait une accumulation par « blocage »).

## 4. Propositions d'action(s)



Il existe différents types de matières organiques, donc différents déficits. Pour rétablir ces déficits, des propositions d'actions peuvent être formulées : apporter du carbone plus stable (par exemple sous forme de compost) pour renforcer la matière organique liée, du carbone très digestible pour renforcer l'activité biologique.

**En conclusion**, l'association d'analyses performantes, routinisables et d'un référentiel fourni, permettent l'élaboration d'une stratégie organique personnalisée en fonction des contraintes spécifiques relevées par l'analyse organo-biologique de sol.

### Références

1. Salducci Xavier, 2007, qualité des matières organiques des sols : une nouvelle génération d'analyses de routine
2. Huber s, prokop g, arrouays d, banko g, bispo a, jones r.j.a, kibblewhite m.g,lexer w, möller a, rickson r.j, shishkov t, tephens m, toth g, van denakker j.j.h, varallyay g, verheijen f.g.a, jones (eds) a.r, 2008, environmental assessment of soil for monitoring volume i: indicators & criteria, joint research center, scientific and technical report. P 35-50 ; 125-139
3. A. Bispo, c. Grand et I. Galsomies, 2008. Le programme ademe "bioindicateurs de qualité des sols" :vers le développement et la validation d'indicateurs biologiques pour la protection des sols ademe