

# PRISE EN COMPTE DES INDICATEURS BIOLOGIQUES DU SOL POUR LE RAISONNEMENT DE LA FERTILISATION

Matthieu Valé

Auréa AgroSciences

Mots clés : analyse, biologie des sols, indicateur, fonctions des sols, référentiel

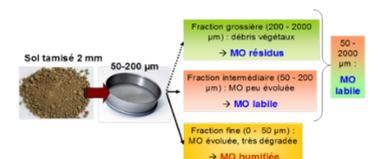
Les outils de raisonnement de la fertilisation se basent en grande majorité sur des données de l'historique cultural, du climat et des paramètres physico-chimiques du sol (texture, pH, matière organique, teneur en éléments nutritifs). Ces outils opérationnels permettent de calculer les doses d'apport de fertilisants, à l'aide de référentiels et modèles issus d'essais longue durée conduits il y a plus de 40 ans. L'évolution des pratiques et le changement climatique peuvent remettre en cause la pertinence actuelle de ces outils.

La transition agroécologique vise à maximiser les services rendus par les sols, et la fertilité organo-biologique est au cœur des fonctions écologiques des sols. Ainsi l'utilisation d'indicateurs biologiques pourrait améliorer le raisonnement de la fertilisation dans ce contexte.

Depuis près de 30 ans, de nombreux travaux et programmes de recherche ont permis des avancées significatives dans le domaine des indicateurs biologiques (programmes Bioindicateurs I et II de l'ADEME, programme RMQS du GIS SOL, projets CASDAR Agrinnov et Microbioterre, PIA ADEME Agro-Eco Sol). Nous disposons aujourd'hui de méthodes de mesure sensibles, reproductibles, voire normalisées pour certaines. Ces méthodes concernent à la fois des indicateurs en lien avec les différents compartiments de carbone et d'azote du sol, mais également des indicateurs de l'abondance, de l'activité et de la diversité des organismes du sol.

## Les différents compartiments du carbone et de l'azote du sol

(carbone actif extrait au  $KMnO_4$ , fractionnement granulométrique de la MO, azote minéralisable (APM, ABM, incubation), carbone minéralisable (incubation), carbone microbien)



## L'activité des micro-organismes du sol

(activités enzymatiques **C** (beta-Glucosidase, beta-Galactosidase), **N** (Uréase, Arylamidase, Protéase), **P** (Phosphatases), **S** (Arylsulfatase))



## L'abondance et la diversité des organismes du sol

- méthodes moléculaires : micro-organismes (bactéries, champignons),  
- identification morphologique : microfaune (nématodes), mésofaune (collemboles et acariens), macrofaune (carabidae et vers de terre).



Une méthode de mesure ne devient un indicateur que si elle dispose de référentiels d'interprétation (gamme de variation, impact du pédoclimat et des pratiques culturales) mais également de liens avec les fonctions du sol. Des avancées significatives ont eu lieu dans ce domaine, et de nombreux indicateurs disposent de données sur le lien entre indicateurs et fonctions.

Ce n'est pour autant pas encore suffisant pour les utiliser dans le conseil de dose de fertilisants, car si le sens de la relation est connu (le plus le mieux, le moins le mieux, optimum), il existe très peu de liens chiffrés ou formalisés sous forme d'équation. Il est donc nécessaire d'améliorer les connaissances pour les liens indicateurs / fonctions.

La principale plus-value des indicateurs biologiques n'est peut-être pas directement dans le calcul de dose, mais sur l'intégration de la fertilisation dans l'itinéraire cultural (rotation, interculture, travail du sol, ...). En effet la composante organo-biologique est au cœur des différentes fonctions assurées par les sols. Sa prise en compte pourrait permettre une ouverture plus large que le simple approvisionnement en nutriments : le végétal est-il dans de bonnes conditions pour valoriser cette fertilisation ? Quelle est la durabilité de cette fertilité ? Les indicateurs biologiques, combinés aux analyses physico-chimiques et aux observations terrain (porosité, structure), évalueraient des potentiels fonctionnels du sol, et proposeraient une combinaison de pratiques permettant une meilleure efficacité de la fertilisation.

## Inclure l'ensemble des pratiques agricoles dans le conseil

