

La mesure d'Azote Potentiellement Minéralisable (APM) : un indicateur pour préciser le poste minéralisation du sol

VARVOUX L. ⁽¹⁾ ; ROCCA C. ⁽²⁾ ; AUMOND C. ⁽²⁾ ; SERVONNAT E. ⁽²⁾ ; DARBIN T. ⁽²⁾

¹TERRENA, ²IN VIVO,

Résumé :

En France, la préconisation azotée auprès des agriculteurs s'appuie sur une méthode agronomique bénéficiant d'une trentaine d'années de recul, qualifiée par le COMIFER et disponible dans les outils de plan de fumure agronomique et réglementaire. Plus concrètement, il s'agit d'établir un bilan comptable des entrées et des sorties d'azote de ce système. Cette méthode, précise, amène cependant une certaine complexité, puisqu'il s'agit de quantifier au mieux la valeur de chacun des termes de l'équation ; terme représentant chacun un compartiment azoté (le reliquat à la sortie d'hiver, la minéralisation de l'humus au printemps, l'azote apporté par les apports organiques (etc) et les besoins de la plante). Or la taille de ces compartiments est hautement dépendante du contexte pédo-climatique, (c'est-à-dire de la combinaison type de sol et climat) influant à la fois sur les stocks d'azote et sur leur transformation en éléments disponibles. Le reliquat à la sortie d'hiver (Ri) et la minéralisation au printemps (Mh) sont les deux postes majeurs des ressources en azote de cette équation puisqu'ils interviennent de façon majoritaire quel que soit le type d'exploitation (céréalière ou élevage).

Si le reliquat peut être mesuré sur le terrain, ce n'est pas le cas de la minéralisation qui reste une donnée particulièrement difficile à évaluer. Ce poste est souvent estimé à partir de valeurs issues d'expérimentations et de ce fait, les normes utilisées ont du mal à prendre en compte toutes les situations possibles. Des méthodes in situ, de type incubation longue durée en condition contrôlée, permettent de caractériser les cinétiques de minéralisation des sols mais leur utilisation en routine, n'est pas envisageable.

C'est ainsi que dans les années 1990, le Groupe InVivo et les laboratoires Gammsol se sont attachés à mettre au point un indicateur permettant de caractériser la vitesse potentielle de minéralisation du sol grâce à une méthode de mesure rapide sur échantillon de sol via un extractant spécifique : l'APM (Azote Potentiellement Minéralisable). Pour ce faire, 36 échantillons de sol, explorant une large gamme de sol et de systèmes de culture, ont fait l'objet d'une mesure d'APM. Les données de ces mesures ont été mises en corrélation avec des vitesses de minéralisation issues d'une incubation longue durée. Les bons résultats de cette première démarche nous ont encouragés à pousser l'expérience aux champs afin de déterminer si des corrélations existaient avec les fournitures du sol mesurées en expérimentation, à savoir le rendement du témoin sans azote et la dose optimale (la plus petite dose d'azote nécessaire pour produire le meilleur rendement technico-économique). Il est ainsi apparu que l'APM ressortait comme la variable la plus explicative des corrélations avec la fourniture en azote du sol estimée à partir de ces témoins zéro-azote ou de la dose d'azote. De plus, l'APM semble être un bon indicateur intégratif des pratiques influant la minéralisation du sol que sont l'historique des apports organiques et anciennes prairies.

Fort de ces résultats encourageants, il apparaissait pertinent d'utiliser l'APM dans l'outil de plan de fumure Epiclès pour l'évaluation de la minéralisation de l'humus du sol, en déterminant ainsi une vitesse de minéralisation dans l'équation du COMIFER ($Mh = [TNorg \times Km] \times JN$) avec $TNorg \times Km = Vp$

= vitesse potentielle de minéralisation. Pour cela, la stabilité de la mesure d'APM dans le temps a été étudiée, et les résultats montrent que cette mesure, à réaliser en hiver ou en été, est stable pendant 4 à 5 ans si les pratiques restent inchangées.

Aujourd'hui l'APM est donc utilisé pour qualifier la minéralisation de l'humus dans le sol et ce à deux périodes clé. La première, précédemment citée, concerne la minéralisation au printemps (Mh). La seconde est la minéralisation de l'humus à l'automne (impliquant des nombres de jours de minéralisations adaptés) qui permet, dans Epicles, de calculer un reliquat sortie hiver estimé (Ri). Ce reliquat est ainsi calculé à partir de l'estimation d'un reliquat entrée drainage, affecté d'un lessivage hivernal quantifié par le modèle de Burns ($RSH = \text{Reliquat entrée drainage} \times (1 - \% \text{ de lessivage}^*)$). Chaque parcelle renseignée dans l'outil Epicles bénéficie donc d'un reliquat sortie hiver et ce, quelle que soit la situation (sol superficiel ou caillouteux).

L'APM constitue ainsi, aujourd'hui, une pierre angulaire de l'outil de plan de fumure Epicles dans sa capacité à affiner la minéralisation de l'humus quelle que soit la période considérée. En effet, lors de la mise en œuvre de l'outil, chaque coopérative établit son référentiel d'APM sur les situations pédologiques de sa région. Chaque agriculteur peut également décider de réaliser une mesure spécifique sur sa parcelle, bénéficiant ainsi du caractère intégratif de la minéralisation de cette mesure, et affinant par là même son conseil.

L'APM devient alors le vecteur d'une meilleure connaissance et qualification des sols sur le terrain.

Afin de s'assurer de la pertinence de ce conseil, l'outil Epicles fait l'objet, chaque année, d'une démarche de validation sur le réseau d'expérimentation des coopératives du Pool Fertile (InVivo Agrosolutions). Il est en effet possible de mesurer l'intérêt de l'APM à deux niveaux :

- Par évaluation directe : En observant si l'intégration d'une mesure d'APM de la parcelle permet d'améliorer la pertinence de la dose calculée sur les courbes de réponse à l'azote.
- Par évaluation indirecte : en comparant les reliquats estimés par l'outil (reflet, entre autre de la minéralisation automnale) et les mesures sur le terrain.

Aujourd'hui l'évolution du cadre réglementaire, qui implique notamment une harmonisation et une clarification des approches en fertilisation azotée, justifie la présentation des éléments techniques ayant amené, il y a 20 ans, à la mise en place d'un indicateur sur la minéralisation du sol. Il nous semble donc important de mieux faire connaître, voir reconnaître, L'APM, pour son caractère opérationnel et pédagogique (puisqu'il constitue un index de minéralisation des sols) consolidé par un recul important et le déploiement d'un outil sur environ 3 millions d'hectares et 33 coopératives au niveau national.

Les orateurs : **VARVOUX Laurent, Responsable Sol et Fertilisation**
Service Agronomie, TERRENA

Membre du GREN région Poitou-Charente
Membre du GREN région Pays de la Loire



ROCCA Carole, Responsable Agronomie et Fertilisation
InVivoAgroSolutions, INVIVO

Membre du groupe azote du COMIFER
Membre du RMT fertilisation environnement

