

SAIT-ON QUANTIFIER LES STOCKS D'ÉLÉMENTS EN SOL CALCAIRE ?

PROPOSITION D'AMÉLIORATION DES PROTOCOLES DE PRÉLEVEMENT ET D'ANALYSE

B. MARY, N. BEAUDOIN

INRA Unité AgrolImpact, Site de Laon



Environ 250 000 analyses de terres sont réalisées chaque année en France (GIS Sol). Elles fournissent des informations très précieuses sur l'état chimique des sols de France. Elles permettent théoriquement de caractériser la concentration et le stock de matière organique du sol ou de nutriments (N, P, K, ...) du sol, informations nécessaires pour une gestion raisonnée de la fertilisation minérale et organique et pour des études d'impact environnemental : rétention des pesticides et métaux lourds, variations de stock d'éléments au cours du temps, et notamment du stockage de carbone en rapport avec l'objectif « 4 pour mille ». Cependant, plusieurs problèmes métrologiques font que les estimations de stocks sont souvent imprécises ou biaisées, particulièrement en sol calcaire. Nous analysons ici les causes de ces problèmes et les moyens d'y remédier, en se focalisant sur les stocks de carbone (C) et d'azote (N). Nous analysons les problèmes liés au prélèvement de sol, au tamisage du sol, à l'analyse de terre, et au calcul du stock d'élément.

La profondeur de prélèvement du sol est une donnée cruciale, surtout avec la diversification des pratiques de travail du sol. En effet, la réduction (ou la suppression) du travail du sol conduit à un stockage de carbone en surface (0-10 cm) mais aussi à un déstockage de carbone dans le sol (par rapport à une situation labourée) en dessous de 10 cm, avec une compensation quasi-totale sur le stock de carbone sur 30 cm. Si l'on veut évaluer le stockage de carbone dans une parcelle, il est impératif de prélever le sol suffisamment profond et de ne pas modifier cette profondeur ultérieurement même si le travail du sol a été réduit dans les dernières années.

La mesure de la densité apparente reste une opération délicate. On peut retenir en première approximation des valeurs de référence par type de sol. Cependant, la masse volumique peut évoluer

notablement au cours du temps et sous l'effet des pratiques de travail du sol. Il est donc indispensable d'en faire une estimation au cours du temps dans les expérimentations à moyen et long termes, ou au moins une fois dans les sols caillouteux.

L'opération de tamisage à 2 mm, réalisée en général par le laboratoire d'analyse, peut sembler évidente et sans problème. Mais ce n'est pas le cas ! Cette opération génère un « refus » au tamis de 2 mm qui dépend du protocole utilisé, et qui n'est que très rarement analysé, ni même pesé ! La teneur en élément est exprimée par rapport à la fraction fine, sans traçabilité au sujet du refus. Dans les sols calcaires, le refus peut être très conséquent et conduit alors à surestimer, parfois très largement, le stock d'élément. Tout résultat d'analyse de terre devrait être assorti de l'information teneur en refus.

Notre expérience nous montre que la qualité de l'analyse de terre elle-même peut être entachée d'erreurs importantes, aléatoires ou systématiques, malgré les procédures d'accréditation. L'insertion d'échantillons d'un sol témoin dans les séries d'analyse est une procédure recommandable pour détecter les erreurs.

Enfin la méthode de calcul du stock d'élément peut varier par de nombreux détails. Dans les expérimentations, il est préférable de calculer les stocks d'éléments à masse de sol équivalente et non à profondeur constante. Un nouveau logiciel de calcul (INRA-Arvalis) vient d'être mis au point afin d'harmoniser la méthode de calcul pour tous les éléments et tester statistiquement les évolutions significatives de stock.

Ces modifications de protocole peuvent sembler contraignantes mais sont pourtant indispensables pour améliorer les estimations de stocks, tout particulièrement dans les expérimentations récentes mises en place pour comparer des systèmes de culture innovants.