CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LA DYNAMIQUE DU C DANS LES SOLS ET LES PROCESSUS GOUVERNANT LE STOCKAGE.

C. **CHENU**[1], J. **BALESDENT**[2], D. **DERRIEN**[3], P. **BARRÉ**[4]

Les stocks de C organique des sols dépendent du bilan des entrées de matières organiques fraiches et des sorties par minéralisation, le C organique y résidant pour des durées extrêmement variables allant de quelques heures à des millénaires. Vouloir stocker du carbone interroge donc sur ce qui affecte le devenir de ces entrées et sur les processus expliquant la persistance des matières organiques dans les sols.

Les travaux de ces vingt dernières années ont abouti à une **vision renouvelée de la dynamique des matières organiques dans les sols**, dans lesquelles elles résultent non pas d'un processus de formation de substances humiques, mais de la biodégradation progressive des matières organiques fraiches arrivant au sol et s'enrichissent progressivement en molécules d'origine microbienne.

La **persistance ou stabilité des matières organiques dans les sols dépend de différents processus** biotiques et abiotiques, qui ont lieu de manière concomitante et en interaction. Si la **nature chimique** des matières organiques fraiches affecte leur biodégradation à court terme, aucune classe de molécules, hormis les carbonisats, n'est sélectivement préservée à l'échelle pluri-décennale. La nature chimique a cependant une grande importance dans les **interactions des matières organiques avec les minéraux du sol**. Celles-ci, impliquant les minéraux les plus fins et les plus réactifs des sols semblent largement expliquer la persistance des matières organiques à long terme. L'**accessibilité des composés organiques** aux microorganismes décomposeurs, qui s'exprime à des échelles spatiales très fines, contribue également à leur persistance pluri-annuelle. La physiologie des microorganismes et leurs stratégies pour satisfaire leurs besoins élémentaires et énergétiques affectent aussi la biodégradation des matières organiques (« **priming effect** »).

Des questions toujours débattues ont des **implications directes pour le choix de pratiques agricoles ou forestières** favorisant le stockage de carbone dans les sols. Ainsi, il est maintenant établi que le C provenant des systèmes racinaires est préférentiellement stabilisé par rapport au C provenant des parties aériennes des plantes. Le choix des plantes cultivées, la mise en place d'inter-cultures, de cultures associées, les systèmes agroforestiers peuvent influencer les entrées de C au sol par voie racinaire. Les travaux sur l'influence des décomposeurs (microorganismes, faune), de leur diversité et de leurs interactions sur la dynamique des matières organiques conduisent à une grande diversité de résultats, alors que les pratiques agricoles et systèmes de culture ont une influence reconnue sur les organismes vivants et sont donc susceptibles de mobiliser ces interactions. Y a t'il une limite au stockage de C dans les sols, une limite à la quantité de carbone qui peut être stabilisée dans les sols ? C'est-ce que suggère le concept de « saturation des sols en carbone ». Enfin, la prédiction de la dynamique des matières organiques est basée sur l'utilisation de modèles dans lesquels le carbone des sols est réparti entre différents compartiments cinétiques. On ne dispose pas encore de méthodes permettant d'estimer la taille de ces compartiments. Des progrès dans ce domaine, et donc une meilleure estimation de la capacité des sols à stocker du carbone, passent par une **meilleure connaissance des processus gouvernant la dynamique des matières organiques dans les sols**.

[1] UMR Ecosys, INRA AgroParisTech, Université Paris-Saclay, Thiverval Grignon, France.
[2] UMR CEREGE, Aix Marseille Univ, CNRS, IRD, Coll France, INRA, Aix-en-Provence, France
[3] Biogéochimie des Ecosystèmes Forestiers, INRA, Champenoux, France
[4] Laboratoire de Géologie UMR CNRS-ENS, Paris, France