

## humus et fertilité

Il faut d'abord des substances minérales "réactives": les minéraux argileux, les oxydes et hydroxydes de fer et d'aluminium jouent, dans les sols, ce rôle essentiel. Il faut ensuite des "substances humiques", acides fulviques, acides humiques et humines, composés organiques complexes "stabilisés" par association avec les substances minérales réactives précédemment mentionnées. Cette association se réalise par l'intermédiaire de "ponts" assurés, principalement, par l'ion calcium et par le fer. Ainsi se trouve constitué le complexe argilo-humique.

La fabrication des substances humiques met en jeu un ensemble de processus biologiques, physiques et chimiques très complexes.

Dans cette fabrication les caractéristiques de base des matières organiques fraîches jouent un rôle primordial.

Certaines de ces substances comme les **glucides** (sucres) vont principalement servir de substrat énergétique pour les **microorganismes du sol**: molécules organiques plus ou moins complexes, les glucides vont être minéralisés en produits simples comme le gaz carbonique et l'eau, transformations au cours desquelles de l'énergie sera produite. Parmi ces composés glucidiques, les hémicelluloses puis les celluloses se montrent particulièrement réactifs: leur disparition dans les sols est donc rapide. Ces glucides participent, mais peu, à la synthèse de composés humiques; ces composés humiques "aliphatiques" ont, par ailleurs, la propriété d'être très labiles donc d'avoir une existence éphémère dans les sols.

D'autres substances comme les **protéines** (substances azotées) et les **lignines** (substances aromatiques à caractère phenolique) vont, à la différence des glucides, jouer un rôle fondamental dans la synthèse humique. La dégradation des protéines va fournir aux substances humiques l'azote, essentiellement sous forme d'acides aminés. La dégradation des lignines va permettre aux substances humiques d'acquérir une "charpente", véritable squelette donnant à la molécule ses caractéristiques structurales, en quelque sorte, sa réalité spatiale. Les substances humiques "aromatiques" fabriquées à partir des protéines et des lignines sont, à la différence des substances aromatiques "aliphatiques", beaucoup plus stables dans les sols, stabilité due d'ailleurs, en grande partie, aux liens que ces molécules contractent avec les minéraux argileux. **Pour qu'il y ait donc formation d'humus il faut que les résidus organiques incorporés naturellement ou artificiellement au sol contiennent à la fois des glucides, des protéines et des lignines.**

S'il y a, proportionnellement, trop de glucides, les matières organiques se minéralisent trop vite et la reconstitution du stock humique est faible et temporaire.

S'il y a, proportionnellement, trop de lignines, les matières organiques se décomposent mal et les matières organiques fraîches s'accumulent dans le sol sans être humifiées.

Gérer le stock humique d'un sol c'est donc lui apporter, quand il le faut, le type de matière organique susceptible de produire l'effet désiré:

- matières organiques très riches en glucides et en azote (par exemple poudre de luzerne) pour obtenir des effets à court terme: production de substances humiques aliphatiques

## humus et fertilité

- matières organiques équilibrées en glucides, protéines et lignines (par exemple composts) pour obtenir des effets à moyen et long termes: production de substances humiques aromatiques.

Gérer le stock humique c'est, en fait, prévoir:

- de maintenir voire d'accroître les teneurs totales de l'horizon humifère en carbone organique: en règle générale, il n'y a pas de limitation théorique à un accroissement raisonné des teneurs en carbone organique des sols agricoles
- de favoriser la production de substances humiques capables de former le complexe argilo-humique, base de la fertilité de nos sols. A cet effet, la qualité des apports organiques est fondamentale: équilibre glucides-protéines-lignines mais aussi innocuité au plan de l'environnement (absence de micropolluants métalliques et organiques, dosages raisonnables en azote et en phosphore, absence de pathogènes, absence d'inhibiteurs de la germination et/ou de la croissance végétale, ...)

Prof. J.C. Vedy  
Directeur de l'IGR/pédologie  
EPFL

Lausanne le 1er avril 1989

