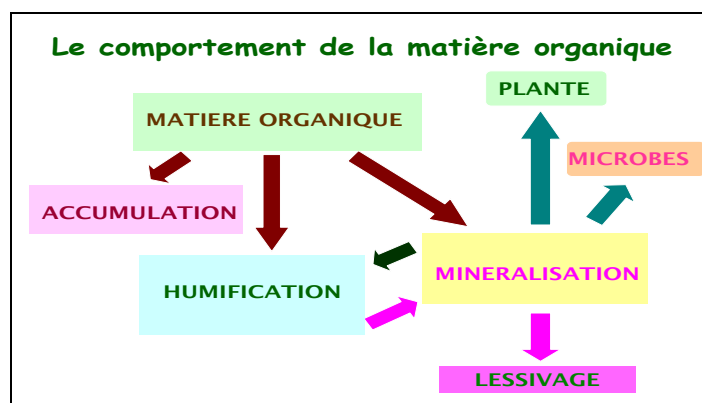


L'agrobiologiste, la matière organique et l'humus

La gestion de la matière organique peut bien souvent se résumer à la caricature suivante : il faut mettre de la matière organique, si possible du compost, pour augmenter l'humus, ce qui entraînera automatiquement un accroissement de l'activité biologique des sols et une prospérité garantie des cultures ! Malheureusement, les agronomes qui ont voulu mettre en pratique ce postulat n'ont pas tous obtenu les miraculeux résultats escomptés. C'est que les écosystèmes sol-climat présentent une assez grande diversité et que, si des lois générales peuvent décrire l'évolution de la matière organique dans les sols, les phénomènes à l'œuvre ont des poids relatifs fort variables. Avec le moins d'a priori possible, il faut commencer par évaluer l'importance des phénomènes en cours et leur répercussion sur la culture en place. Si l'on dispose d'apports ou de pratiques pouvant influencer tel ou tel phénomène, il s'agit de gérer un équilibre, c'est-à-dire de favoriser, si besoin, un processus déficitaire et surtout d'éviter d'accroître un processus préjudiciable à la productivité de la culture.

La matière organique du sol est-elle de l'humus ?

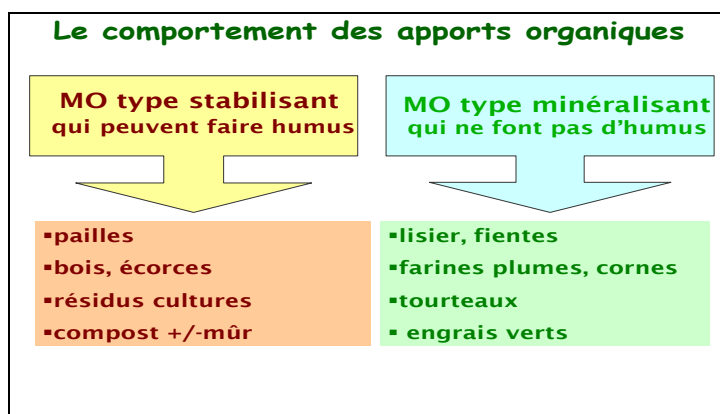
Les conditions pédo-climatiques déterminent les possibilités de transformation des matières organiques dans le sol. Ces possibilités peuvent être regroupées dans trois tendances : minéralisation, humification et accumulation. **La minéralisation** est la décomposition des molécules organiques sous des formes simples et solubles, qui servent de nutriments pour les microorganismes et les plantes mais peuvent également subir des phénomènes de lessivage. **L'humification** est ici définie comme une réorganisation de la matière organique par l'activité microbienne, sous des formes insolubles pouvant être à nouveau minéralisées. **L'accumulation** concerne les matières organiques qui échappent à l'activité biologique, c'est-à-dire qui ne sont ni minéralisées, ni humifiées ; elles alimentent un cycle géologique (tourbe, charbon, ...) mais ne participent pas à la fertilité du sol. Ces trois phénomènes existent dans tous les sols mais dans des proportions très variables.



Les apports organiques sont-ils toujours bons ?

La fertilisation organique, si elle paraît plus naturelle, peut causer des problèmes et les analyses « classiques » sont de peu de recours pour choisir un produit plutôt qu'un autre. Le recours aux composts peut être source de désillusions car l'apport de carbone, trop stabilisé par le processus de compostage, non seulement n'augmente pas l'intensité de l'activité microbienne, mais peut créer une carence en azote, pouvant se répercuter au niveau de la plante. Les gros apports d'engrais organique, de compost, ou même de mulch, modifient autant, sinon plus, le « terroir » que les apports minéraux injustifiés.

La nature de l'apport organique est un facteur fondamental à prendre en compte. Les seules matières organiques pouvant faire de l'humus stable sont la cellulose et la lignine et elles sont évidemment les plus difficiles à minéraliser. De manière plus générale, un apport organique ne peut pas à la fois minéraliser facilement et faire de l'humus stable. Les produits d'origine animale, les tourteaux et les plantes jeunes sont de **type minéralisant** et sont capables de stimuler l'activité microbienne mais ne constitueront jamais une source d'humus stable. Inversement, les produits pailleux ou ligneux sont de **type stabilisant**, c'est-à-dire qu'ils sont une source d'humus stable mais ne stimuleront jamais l'activité biologique intense. De ce point de vue, il faut rappeler que le compostage consiste en une stabilisation de la matière organique : plus il est poussé loin, moins l'activité microbienne du sol sera favorisée.

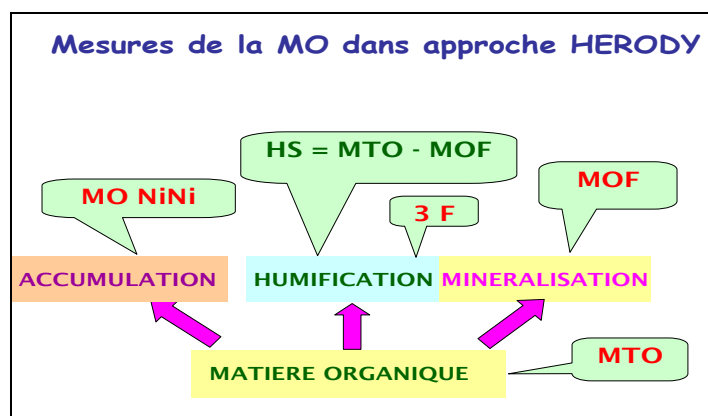


Faut-il augmenter le taux d'humus ?

Le raisonnement du type d'apport organique à envisager repose sur une évaluation du poids relatif des trois tendances précédemment décrites : minéralisation, humification et accumulation. Un des points forts de la méthode HERODY est de mesurer ces trois compartiments et de disposer de références d'interprétation relatives au sol étudié.

Le stock de matière organique est mesuré globalement (mesure MTO) mais cette mesure n'est pas interprétable en soi. Elle est différenciée entre matières organiques facilement utilisables par les microorganismes (mesure MOF) et humus dit stable (calcul HS = MTO - MOF). Il

faut une proportion suffisante de MOF dans les MTO (estimée à 20% en zone tempérée) pour ne pas pénaliser l'intensité de l'activité microbienne et le niveau de HS est évalué par rapport au développement potentiel des liaisons organo-minérales permis par la nature et la quantité de particules fines présentes. La fraction humifiée, au sens de matière organique réorganisée par l'activité microbienne, n'est pas nécessairement « accrochée » sur les particules minérales : ce sous-compartiment est caractérisé par la mesure appelée 3^{ème} fraction (3 F). Enfin, la tendance accumulation, qui représente la matière organique ni minéralisée, ni humifiée, est estimée par la mesure dénommée NiNi. Cette dernière mesure ne chiffre pas une quantité de matière organique mais un poids moléculaire moyen : plus la valeur est élevée, plus la matière organique présente dans le sol est réfractaire à la fois à l'attaque microbienne (minéralisation) et à la réorganisation (humification).



Depuis 1994, la station d'expérimentation Rhône-Alpes en cultures légumières (SERAIL) conduit un essai sur l'impact de l'apport de différents amendements organiques. L'objectif de l'essai est d'évaluer l'impact d'un apport annuel de 30 tonnes/ha de fumier frais, ou de la même quantité de carbone par différents amendements, par rapport à un témoin sans apport. En dehors du fumier frais, les amendements testés sont un fumier transformé (fumier composté et déshydraté sous forme de bouchons), le compost végétal (compost déchets verts), le compost d'écorce (mélange d'écorces et de déjections animales) et le tourteau de café (amendement commercial à base de tourteau de café). L'ensemble des modalités a été passé au crible de différentes méthodes de laboratoire et d'observation de la structure du sol au champ. La 10^{ème} année de l'essai a fait l'objet d'un excellent mémoire de fin d'études réalisé par deux élèves ISARA, O. DEMARLE et J-F. VIAN. Le tableau ci-après présente les résultats obtenus dans chaque modalité par la méthode HERODY en mars 2004. L'ensemble des produits apportés est plutôt de type stabilisant (à moduler pour le fumier frais et le tourteau de café). La dose annuelle de 30 t/ha de fumier frais est un peu supérieure au plafond d'apport préconisé par la méthode HERODY (20 t/ha d'après le coefficient de fixation des particules fines). Le stock de carbone s'est accru dans les modalités avec apport mais n'a pas concerné de la même manière les trois compartiments de la matière organique. Le fait le plus marquant est que les composts issus de produits ligneux (déchets verts et écorces) sont les plus efficaces pour augmenter le taux de matière organique mais que leur impact est surtout d'augmenter la fraction accumulation et de diminuer (ou de consommer) la fraction minéralisation, ce qui est souvent préjudiciable à la nutrition de la culture en place.

Essai MO SERAIL, bloc équivalent carbone, résultats prélèvements mars 2004

	Horizon	MTO	HS	MOF	3 F	NiNi
Valeur référence		-	1,7	20%	0,60	<150
Fumier frais	surf	2,8	2,3	18%	1,00	115
	prof	2,3	2,0	15%	0,45	115
Fumier transformé	surf	2,0	1,6	20%	0,75	85
	prof	2,4	1,9	21%	0,45	110
Compost végétal	surf	3,9	3,7	4%	0,60	350
	prof	4,0	3,8	4%	0,30	85
Compost écorce	surf	4,0	3,7	7%	0,40	285
	prof	3,9	3,6	8%	0,20	110
Tourteau café	surf	3,0	2,6	12%	0,55	140
	prof	2,5	2,2	12%	0,50	100
Témoin	surf	2,2	1,8	20%	0,45	75
	prof	2,3	1,9	17%	0,55	115