

CLEF DE SOL : effet des couverts pluri annuels sur la fertilité biologique d'un sol maraîcher fatigué

REDACTEURS : DEPRIESTER MAELLE (CDDL)

OBJECTIFS DES ESSAIS

L'objectif de cet essai est d'évaluer l'intérêt d'une succession de couverts multi espèce sur la biologie d'un sol pauvre et fatigué, devenu impropre à la production.

PRINCIPALES CONCLUSIONS :

Les trois années de couverts permettent de rétablir l'activité biologique du sol

Ce levier, mobilisé seul, est insuffisant pour assurer un redressement durable de la fertilité biologique d'un sol fatigué

MATERIEL ET METHODES

Parcelle située à Saumur. Parcelle sableuse : 80% Sable – 13 % limon – 7 % argile.

L'irrigation n'est pas installée sur cette parcelle. Le développement des couverts n'est donc assuré que par les pluies.

Succession des couverts :

- Automne 2019 : semis d'un couvert 17 espèces (avoine rude radis chinois, phacélie, lin, fenugrec, vesce commune, mélilot, moutarde brune, trèfle incarnat, *carum carvi*, *sanguisorba minor*, *daucus carote*, *petroselinum sativum*, *foeniculum vulgare*, *cichorium intybus*, *achlea millefolium*, *anthriscus sylvestris*.)
- Été 2020 : broyage du couvert, semis sorgho et trèfle d'Alexandrie
- Hiver 2020 : semis avoine fêverole, relevées de radis et de vesce des précédents couverts
- Printemps 2021 : couvert broyé puis mulché. Semis sorgho trèfle.
- Octobre 2021 : broyage - disquage du couvert. Semis seigle fêverole.
- Fin de printemps 2022 : pas de pluie. Apparition de souchet dans la parcelle : passage vibroculteur régulier tout l'été pour l'empêcher de s'installer

RESULTATS : SUIVI DES INDICATEURS DE FERTILITE DU SOL

Analyse de matière organique et biomasse microbienne

Date du prélèvement	argile (%)	limon (%)	sables (%)	Mo totale (% sol)	Mo liée (% sol)	MO libre (% sol)	C/N MO liée	C/N libre	Biomasse microbienne (mg/kg)
30/03/2020	NA	NA	NA	1,4	1,1	0,3	16	8,7	121
23/09/2021				1,3	0,9	0,4	10,6	12,2	195
11/04/2022	4	15	81	1,1	0,8	0,3	12	5,7	105
10/10/2022	9,5	11	79,5	1,1	0,7	0,2	11,7	8,4	106

La principale évolution s'observe sur la nature de la matière organique présente. Le taux de matière organique semble baisser un peu dans la parcelle au fil des couverts, ce qui est peu logique.

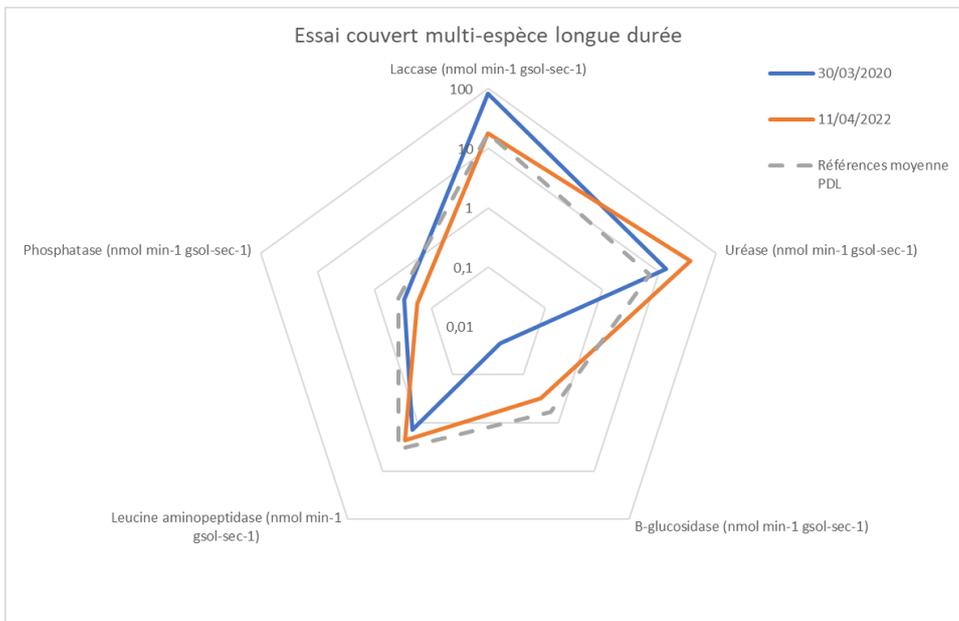
La matière organique libre est celle qui est facilement accessible aux micro-organismes. C'est le réservoir de carburant de l'activité microbienne du sol. La Matière organique liée est ancienne, très humifiée, peu accessible aux micro-organismes. Elle joue un rôle dans la structuration physique du sol.

La diminution du C/N de la MO liée indique une reprise des processus d'humification (l'humus a un C/N de 8 environ). La baisse du C/N de la MO libre s'explique aussi par une relance de la dégradation de la matière organique.

La diminution de la biomasse microbienne constatée en 2022 après une hausse en 2021 s'explique par deux facteurs : pour détruire le souchet, la parcelle est restée nue tout l'été et a été travaillée régulièrement. De plus, la parcelle n'est pas irriguée. L'été très sec de 2022 n'a pas été favorable à la vie de nos sols. Cette valeurs illustre l'importance de la météo et des conditions parcellaires (irrigation /) sur les valeurs obtenue in fine.

Activités enzymatiques

 Enzyme (cycle impacté)	Signification
B-glucosidase (C)	La β -D-glucosidase intervient dans l'étape finale de dégradation des grosses molécules constituant la MO, comme la cellulose. Elle catalyse l'hydrolyse des liaisons glycosidiques des polysaccharides pour libérer le glucose.
Laccase (C)	La laccase catalyse l'oxydation de formes récalcitrantes de la matière organique (e.g. la lignine) en formes plus facilement assimilables
Uréase (N)	L'uréase est une enzyme catalysant la transformation de l'urée en ammoniac et en ammonium.
Phosphatase alcaline (P)	La phosphatase alcaline est impliquée dans la libération de l'orthophosphate disponible pour les cultures à partir de formes organiques de P.
Leucine aminopeptidase (N)	La leucine aminopeptidase coupe les résidus d'acides aminés de l'extrémité N-terminale des peptides et des protéines. Elle joue un rôle clé dans la libération de N organique.



En 2020, on constate que la laccase est hyperactive en comparaison des références régionale, ce qui est cohérent avec le fait que nous sommes dans une parcelle fatiguée. La B-glucosidase était à des niveaux très faibles, ce qui explique probablement en partie les C/N très élevé des MO libres observés dans les analyses de sol de 2020.

Les principales évolutions en deux années de suivi sont sur le cycle du carbone : diminution importante de

l'activité de la laccase, qui revient à un niveau d'activité dans les « normes régionales » et augmentation forte de l'activité de la B-glucosidase. Ces deux évolutions conjointes sont en cohérence avec ce qui est observé au niveau des C/N des MO libres et liées. On observe également une augmentation de l'activité de l'uréase, enzyme qui intervient « en fin de chaîne » dans les processus de minéralisation de la matière organique, ce qui va dans le sens d'une amélioration de la digestion de ces dernières par le sol.

DISCUSSION

Dans cet essai, on constate un retour à un fonctionnement dans les normes des sols maraichers du point de vue de l'activité biologique. Il aura fallu 2 années complètes de couverts successifs et une quasi absence de travail de sol pour assurer ce rétablissement de fertilité biologique.

Cependant, avec comme seul levier le couvert, le taux de matière organique de la parcelle ne remonte pas et reste relativement faible. L'activité biologique s'est nettement améliorée, mais la biomasse microbienne en tant que telle reste elle aussi assez basse. Le levier « couvert » utilisé seul se révèle insuffisant, dans la temporalité de l'essai, pour assurer une fertilité biologique optimale, notamment dans des parcelles sans irrigation. Ce levier est probablement à coupler à des apports des matière organique à chaque semis de couvert à assurer un redressement plus durable rapidement.