

Interprétation analyse de sol

Projet : PERSYST-Maraîchage

Site : GAEC BioTaupes

Date de prélèvement : 16/03/2020

Laboratoire d'analyse : Celesta-Lab

Rédacteur : Alexander Kröner

Version : 19/01/2021

Ce document vise à appuyer l'interprétation des analyses effectuées par le Celesta-Lab dans le cadre du projet PERSYST-Maraîchage. Il est divisé en plusieurs parties et hiérarchisé par ordre de priorité dans un diagnostic de sol. La méthode Celesta-Lab vise à comparer des échantillons à des références correspondant au même type de sol pour une même production, dans notre cas, en maraîchage. Cela représente plus de 200 échantillons correspondant aux références établies par Celesta Lab.

Analyse physique

La texture du sol correspond à la répartition des minéraux par catégorie de grosseur. Elle correspond aux pourcentages de sable, de limon et d'argile. La texture de la fraction minérale du sol analysé est de nature limoneuse. Les capacités en termes de drainage et de réchauffement de ce type de sol sont moyennes. La texture limoneuse révèle aussi que c'est un sol qui peut être sensible au tassement et à la battance, il faut donc faire attention aux conditions dans lesquelles sont effectués les travaux de sol. La rétention des minéraux et de l'eau dans ce type de sol sera bonne. La pierrosité du sol est nulle. Le volume de terre fine n'est donc pas affecté par la présence de constituants minéraux grossiers de diamètre supérieure à 2 mm, le potentiel du sol en termes de quantité d'éléments nutritifs et d'eau disponibles pour les plantes est préservé.

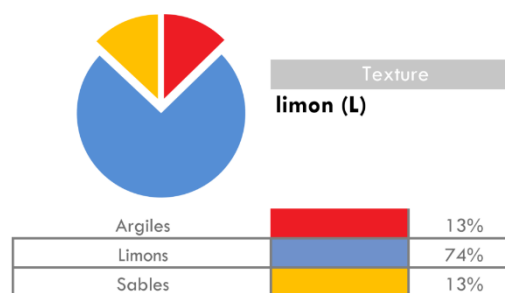


Figure 1 : texture du sol

Analyse acido-basique

Le pH exprime l'acidité d'une solution, qui dépend de sa concentration en ions H⁺. Il existe deux sortes de pH : le pH eau (mélange de terre avec d'eau pure) et le pH KCl (mélange de terre avec une solution de KCl, exprime le potentiel d'acidification du sol). Le pH eau du sol ici (pH : 7,2) est satisfaisant car proche de la gamme de pH idéal (6,5 – 7), il permettra un fonctionnement normal du sol. Son potentiel d'acidification étant assez faible (pH KCl : 6,2). La Capacité d'Echanges Cationique (CAC) de 11 Cmol+/kg indique une bonne capacité de rétention des éléments nutritifs d'un sol (CEC entre 7 et 20 ne sont pas problématiques). Le taux d'occupation de la CEC avec des cations échangeables est optimal (> 95 %), ce qui signifie une très bonne utilisation du potentiel de réserve en éléments nutritifs du sol. Ces indicateurs suggèrent ensemble un bon équilibre acido-basique du sol.

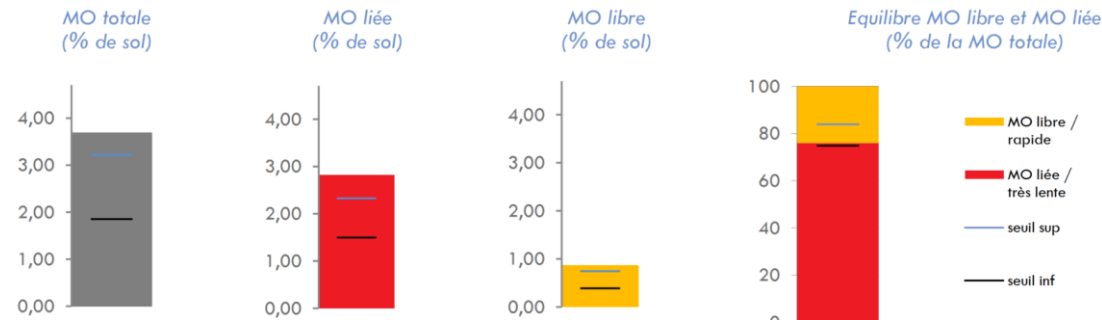
pH eau		7,2
pH KCl		6,2
Calcaire total	(g/kg)	2
Calcaire actif	(g/kg)	ND
CEC	(Cmol+/kg)	11,11

Tableau 1 : pH et CEC

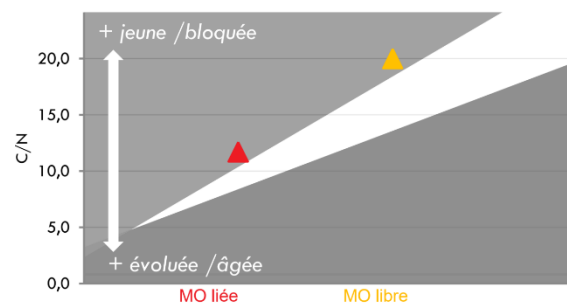
Analyse organo-biologique

La matière organique (MO) regroupe une somme hétérogène de composés carbonés. La présente analyse différencie deux types de MO et les sépare par fractionnement granulométrique : MO libre

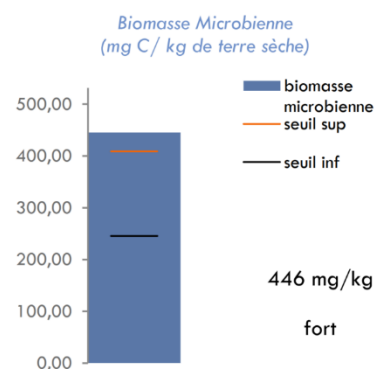
(particules > 50µm, âge moyen de 15 ans, minéralisée à hauteur de 7-8 % par an) et MO liée (particules < 50µm, âge moyen de 50 ans, minéralisée à environ 1 % par an). Si on prend l'image du gîte et du couvert pour les microorganismes du sol, la MO liée serait le gîte et la MO libre le couvert. Le taux de MO totale (3,7 %, MO liée + MO libre) se situe au-dessus de la normale par rapport aux références établies en maraîchage pour ce type de sol¹. La proportion de MO libre (24 %) et de MO liée (76%) dans la MO totale indique un équilibre à classer comme normal entre MO libre et MO liée. On note seulement une légère dominance de la MO libre par rapport aux références établies.



Le rapport C/N nous indique que MO liée et MO libre sont plutôt jeunes par rapport aux références. Ces résultats peuvent s'expliquer aisément par les pratiques du maraîcher en termes d'apport massif de matière organique fortement carbonée (→ rapport C/N élevée).



La biomasse microbienne (mgC/kg) est évaluée par différence entre le C total et le C soluble par fumigation et extraction au chloroforme (qui solubilise les matières vivantes). Le niveau de biomasse microbienne est fort en termes de valeur absolue (371 mgC/kg terre), mais satisfaisant par rapport au carbone total : la biomasse microbienne représente ainsi seulement 2,2 % de la masse du carbone total.



¹ Apport massif de matière organique carbonée (broyat de bois composté): 300 t/ha en 2016, incorporée mécaniquement ; 400 t/ha en 2017, épandue en surface.

La potentiel de minéralisation du carbone est très fort (chiffre absolu), mais satisfaisant en vue de la quantité relativement importante de carbone organique dans le sol (→ indice de minéralisation : 2,5 %). La minéralisation potentielle de l'azote est satisfaisante et même un peu faible par rapport à la quantité d'azote présente sous forme organique (→ indice de minéralisation : 1,5 %).

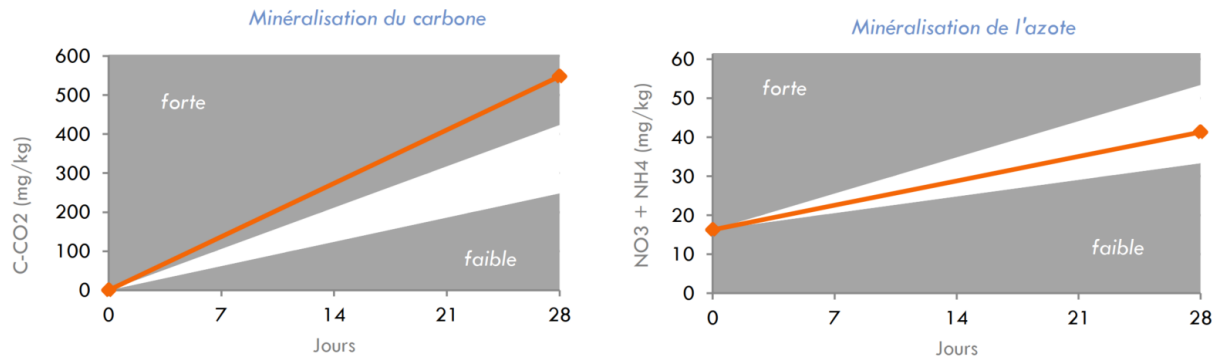


Figure 5 : minéralisation du carbone et de l'azote.

Analyse du stock minéral

Les niveaux de phosphore, potassium et de magnésium sont très élevés. Le niveau de calcium est élevé. Le rapport potassium/magnésium est plus élevée que souhaitable.

Tableau 2 : résultat de l'analyse minérale.

Analyse minérale			Optimum		Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
Phosphore Olsen P ₂ O ₅ (g/kg)	0,155		0,050	0,080					■
Bases échangeables (g/kg)		(%CEC)							
Potassium-K ₂ O	0,562	10,7	0,170	0,300					■
Magnésium-MgO	0,298	13,3	0,140	0,200					■
Calcium-CaO	2,53	80,9	2,185	2,498				■	
NaO	0,022	0,02	0,001	0,100			■		
Rapport K ₂ O/MgO	1,90	Souhaitable:	1,40						

Conclusion et pistes d'action

Statut physique :

La texture limoneuse du sol promet une bonne capacité de rétention des minéraux et de l'eau. Malgré une texture limoneuse de la fraction minérale du sol, des observations de terrain attestent une structure favorable du sol (drop test), qui s'avère également assez stable (slake test). L'amélioration des caractéristiques intrinsèques du sol limoneux peut être expliquée par des pratiques culturales : apports massifs de matière organique carbonée, travail en planches permanentes, couverture permanente du sol par des engrais verts ou des bâches d'occultation, non travail du sol.

Statut acido-basique

Ces indicateurs étudiés (pH, CEC) suggèrent un très bon équilibre acido-basique du sol : un pH proche de la neutralité (pH 7,2 ; légèrement élevée), une CEC satisfaisante et saturée d'une manière optimale par des bases cationiques. L'origine de la faible tendance de ce sol à l'acidification (effet tampon de la matière organique) et la bonne réserve du sol en éléments nutritifs échangeables (adsorbés par des interactions électrostatiques à des colloïdes de matière organique) peut s'expliquer également par des apports particuliers de matière organique.

Statut organo-biologique

Le statut organo-biologique est le reflet des apports massifs de matière organique. Le taux de MO totale (3,7 %, MO totale) se situe sans surprise au-dessus la normale par rapport aux références établies en maraîchage pour un sol limoneux. Le taux de MO totale reste tout de même en dessous de valeurs attendues au vue de la quantité des apports et la coloration du sol.² L'activité microbiologique forte du sol est en équilibre avec la grande quantité de matière organique disponible. Il faut s'attendre à une minéralisation très forte du carbone, qui sera relâché en atmosphère sous forme de CO₂. En revanche, la minéralisation de l'azote issue de la matière organique carbonée est moins élevée. Elle se situe tout de même sur un niveau satisfaisant pour répondre aux besoins des cultures. Attention à la faim d'azote si les MO apportées sont trop riches en carbone par rapport à l'azote. Surtout si les prochains apports sont encore incorporés.

Statut minérale

Le sol est bien pourvu ou riche en éléments majeurs, dont les teneurs de certains sont même très élevés (phosphore, potassium, magnésium). Un chaulage n'est pas nécessaire, l'apport de chaux magnésiennes est de toute manière à éviter (pas de dolomie).

² Il est difficile d'établir un lien direct et précis entre teneur en MO et couleur du sol. La couleur permet d'apprécier grossièrement la teneur en MO. Les apports massifs réalisés mettent du temps pour être intégrés aux compartiments organiques (les apports récents et le carbone des MO trop grossières >2mm n'est pas dosées par l'analyse).