

FORMATION « Diagnostic de sol et améliorations de pratiques »

Partie 2 : Ateliers pratiques de diagnostic de sol

Diagnostic de sol chez Olivier Nouguier (Tarascon)

Maraicher biologique sur 1 ha – Installation en 2011- vente en directe
Précédent sur la ferme : riz, maraichage, courges

Objectifs du maraicher : moins d'engrais, moins de travail du sol, moins d'utilisation de plastique. Il souhaite faire des planches permanentes.

Pour les différents test décrits ci dessous prévoir une bâche plastique, un mètre, une bouteille d'eau, une bêche, une tarière, un couteau. En complément : le pénétromètre et l'acide chlorydrique.

Parcelle 1 – Engrais vert mélange (féverole, vesce, pois, avoine, blé, phacélie semé en novembre à forte densité)

Observations terrain
Sol craquelé, plat (pas de pente).
Formations d'alluvions récentes (cartes géologiques et observations du paysage)



Test à la tarière



Ce test permet d'apprécier la texture et la couleur en profondeur (1 mètre). Il ne permet pas d'apprécier l'enracinement, les vers de terre et la structure.

On observe la couleur, plus la terre est humide plus elle est foncée donc faire attention à ce paramètre. Plus la couleur est foncée, plus la terre est vieille. Plus elle est claire, plus elle est jeune. Si elle est vieille les gradients de couleur sont plus importants. Une couleur rouge signifie de l'oxydation (trop d'eau avec oxygène). Une couleur bleue signifie une réduction (trop eau sans oxygène). Les seuls sols non calcaires dans le Sud de la France sont les sols de Crau, les ocres de Roussillon, Mormoiron et la Ciotat.

Observations parcelle 1 : test à 80 cm (facile, pas de graviers, ni pierre)

Texture : relativement homogène, léger gradient de couleur : plus foncé à la surface et plus clair en profondeur. c'est une terre jeune en évolution. Terre humide mais ressuyé (idéal pour faire le test)

A 60 cm la terre est un peu plus rougeâtre (un peu d'asphixie léger) mais les racines sont présentes (pas de problème).

A 70 cm grisâtre trace de rouilles (fer) sol mal aéré

A 80 cm : présence d'argile

A 1 mètre : pas hydromorphie, traces de rouille mais odeur normale



Sol profond sans présence d'eau importante, ressuyé

Texture – granulométrie = limons, sables, argiles

pas de cailloux, ni graviers = pas de macro porosité

Si il y a des cailloux, il faut tamiser la terre pour obtenir la

terre fine. On commence par apprécier les **sables**

(particules plus grosses). Prendre de la terre et un peu

d'eau dans la main. Ecraser la terre entre les doigts et

apprécier le toucher. Si c'est soyeux et que ça colle un

peu, cela signifie qu'il n'y a pas de sables. Si on sent des

grosses particules = sables.

Parcelle 1 = pas de sables



Argiles = test du boudin.

On mouille un peu la terre et la roule entre les mains pour obtenir un boudin (cylindre fin). Si on y arrive on forme un cercle avec le boudin

Si le boudin se tient = min 10 % argile

si on arrive à faire le cercle mais qu'il se craquelle – se casse = 10-15 % argile

si le cercle se tient = + 15 % argile

Parcelle 1 = cercle qui se casse = 15 % argile

Par déduction, on obtient les limons et donc la texture de la terre. On peut réaliser ce boudin à la surface, mais aussi en profondeur. La texture peut être différente selon les horizons.

Parcelle 1 = terre limoneuse argileuse calcaire

Test Acide Chlorydrique (dilué à 10-15%) - échelle de 0 à 3

0 = pas de réactions (sol non carbonaté)

1 = réaction lente (faible dose)

2 = réaction de bulles

3 = réaction visible importante (présence de calcaire actif)

Observations parcelle 1 : Réactions vives = 3 présence de calcaire total et actif

Test bêche 20 * 20 - Appréciation de :

- état structural du sol dans les 20 premiers cm
- le développement des racines

- l'activité des vers de terre : endogés (intérieur du sol) et épigés (à la surface)



On commence par délimiter le bloc avec la bêche. Lorsqu'on sort le bloc de terre on observe son comportement : s'il tient (compacte) ou pas et les fissurations. Ensuite on le bascule sur le côté (sur une bâche). Puis on le déstructure mottes pour mottes pour classer le type de mottes : mottes ouvertes arrondis Gama, mottes fermées (lisse) delta zéro avec des traces de porosité visible, mottes fermées delta aucune traces de porosité, terre fine.

Observations : le bloc se tient et pas de plan de fissurations nets. Il y a des gros trous (présence de ver de terre), présence de racines et de cavités. La compaction est liée à la structure et aux racines ou au tassement du sol ?



Lorsqu'on le bascule il y a un peu de fragmentation. Sur le bloc il y a 40 % terre fine, 40 % de gama, 20 % de delta zéro et 0 % de delta. c'est un sol avec une bonne structure et une présence d'activité biologique. La culture à venir est une salade (racine peu profonde), il n'y a pas besoin de décompacter le sol ni de le travailler. Si jamais le producteur veut assurer une structure favorable à sa prochaine culture il peut passer le rotovator (seul outil de travail du sol dispo sur la ferme) à 10 cm. S'il le fait maintenant il n'y aura pas de lissage car le sol est bien réssuyé.



La technique d'occultation pour détruire l'engrais vert est à tester.

Conclusion : l'engrais vert s'est bien installé malgré une densité forte, l'activité macro biologique s'est développée avec de la présence de vers de terre et de racines. Pour implanter une culture il est juste nécessaire de casser la crôte à la surface.

Pénétrromètre (tige en métal qui s'enfonce dans le sol et apprécie la résistance/compaction du sol) : ce test est à réaliser à la fin du diagnostic pour ne pas fausser les interprétations.

On observe une légère compaction à 25-30 cm et à 30-40 cm. Si on observe une compaction, il est intéressant de faire un profil de sol (on creuse sur 1 mètre de profondeur). Au profil on observe une compaction à 30-40 cm. Le producteur peut faire un sous solage pour casser ce tassement ou faire un EV à moins forte densité et plus tôt dans la saison (octobre).

Cet EV va être détruit fin avril.

Diagnostic de sol chez Mathieu Jayet Gendrot (Barbentane)

Mathieu est installé depuis 9 ans sur 1 ha de serre et 1,5 ha de PC avec 20-25 légumes. Vente à Pronatura principalement. Main d'oeuvre : 5,5 UTH sur l'année.

Il s'intéresse à son sol. Il a fait beaucoup de sous solage au début. Puis il évolue vers un outil type griffon et rouleau pour diminuer le travail du sol. Il aimerait évoluer vers 100 % de planches permanentes. Il a fait des PP sur le plein champ l'année dernière, cette année il essaie partout.

Karim souligne qu'il vaut mieux y aller en douceur lorsqu'on passe en planches permanentes, notamment pour éviter les prises en masse. L'outil qui lui permet de faire les planches permanentes est un outil adapté fabriqué lui-même. Les PP sont à plat sous serre et sur-élevé en PC.

Les objectifs du producteur : améliorer l'état structural du sol pour réussir ses cultures longues (tomates par exemple).

Actuellement il utilise le motoculteur sur 10 cm.

Observation du sol : c'est un sol plus récent que celui chez Olivier avec des alluvions de la Durance calcaire.



Première serre : précédent courgette/blettes/radis – à venir : tomates

Objectif : dans quel état structural mon sol est ? Comment est ce que j'adapte mes pratiques pour la culture de tomates ?



Test à la tarière

75 cm de profondeur couleur brune + clair en profondeur.
Très calcaire.

Test boudin : 10 à 15 % d'argile

Test bêche



Couche difficile à 5 cm : sol assre compact. Légère traces orange (oxydation).

50 % de mottes gamma, 30 % terre fin et 20 % delta zéro. Signes de porosités

à moins de 5 cm : terre fine

de 5 à 10 cm : delta zéro et un peu de gamma

10 cm : racines ont du mal avec du delta zéro

10-20 cm : beaucoup gamma un peu de terre fine.

Présence d'activité biologique avec des cavités, porosité, déjections et quelques vers de terre.

Si on est équipé on peut mesurer la force en Newton du sol. Au dessus de 200 Newton ce n'est pas favorable au maraichage.

Ici à 25 cm on est à 220 et à 60 cm on est à 300.



L'horizon à 10 cm peut poser problème pour une culture de tomates. (horizon classe 3)

Karim conseille de passer un coup de griffon. Mathieu pense le faire ou le motoculteur à 10 cm.

Test bêche 2ème parcelle - cultures : concombre/fenouil. A venir = céleri

Horizon 0-12 cm = terre fine dominante avec plus de 50 % et moins de 10 % de mottes delta zéro ⇒ horizon classe 1 : plus favorable pour du maraichage



Horizon 12-20 cm = en bloc qui se tient (compacte), 100 % de delta zéro ! Avec une mesure de résistance de minimum 220 Newton et une hétérogénéité à l'intérieur de la planche (sur les bords et au milieu) mais les racines traversent quand même l'horizon.



Préconisations : passage d'une sous soleuse 4 dents à 40 cm : 2 passages, suivi d'un travail du sol en surface (motoculteur)

Attention à la période où on travaille le sol, si il est trop trop humide ou trop sec il peut éclater et se refermer. Il faut travailler son sol sur une terre bien ressuyé.

Le producteur va planter dans une semaine donc ne peut pas faire d'engrais vert maintenant.

En alternative il peut passer le griffon maintenant et faire un EV cet été (type sorgho ou seigle). La culture de céleri n'a pas besoin de beaucoup de profondeur. Le producteur préfère faire un passage de griffon ou motoculteur à 10 cm maintenant et faire un EV cet été en profondeur.



Terre après passage du griffon

3. Comment améliorer mon sol ?

On peut améliorer le sol par ces pratiques : Réduire les intrants, nourrir le sol, éviter les tassements et le protéger contre l'érosion et la chaleur.

Points sur les analyses de terre : en maraîchage il est nécessaire d'en faire tous les 5 ans, sous abris tous les 3 ans. La granulométrie est à faire la première fois mais après ce n'est plus nécessaire. Il faut demander l'argile après décarbonatation pour obtenir les vraies argiles.

Matthieu a un sol limoneux calcaire froid avec un risque de battance avec 3,6 % de MO (bon taux). Il faut minimum 1,7 % de MO pour que ça fonctionne.

Calcul du stock de MO humifié

Le coefficient de minéralisation varie entre 2 et 3 %.

$3,6 \%$ (taux MO) x 3560 T (terre sur 30 cm) = 128 tonnes

$125 \text{ tonnes} * 3 \%$ (coeff de minéralisation) = 3840 kg de perte d'humus lié à la minéralisation.

Entrée	
Restitution cultures	600 kg humus
Ev sorgho 12 mois	200 kg humus
Engrais organique 6-4-6 à 3 t/ha/an	600 kg humus
Total	1400 kg

Soit un déséquilibre assez important entre besoins et apports = **2440 kg**, cela reste des estimations car toutes les cultures ne restituent pas pareil et c'est souvent un poste sous estimé.

Le producteur a quand même augmenter son taux de MO en 5 ans donc les pratiques sont favorables.

Stock d'azote

$1,8 \text{ kg/tonne (azote total)} * 3560 \text{ tonnes (terre)} = 6,4 \text{ tonne d'azote organique} * 2 \%$ (coeff minéralisation) = 128 kg/an d'azote libéré disponible pour les plantes.

Producteur apporte 180 unités d'azote par l'engrais soit $180 + 128 = 310$ unités d'azote. Attention au excès si la culture n'a pas de besoin important !