



AGRICULTURE

Compte-rendu technique

Alpes-de-Haute-Provence
(04)

Gestion de la fertilité des sols en maraîchage biologique

Les 21 et 22 février 2018 à Aubenas-les-Alpes et Banon

Intervenant : Karim Riman

Chez Florian PASCAL, à Aubenas-les-Alpes

Présentation de la ferme : GAEC, 3 associés. 100% bio. 126 ha de SAU dont 80 ha de landes et parcours et 40 ha de terres labourables dont 15 ha irrigables en fond de vallée (légumes). Polyactivités : agriculture et tourisme avec gîte). Polycultures : GC (céréales, sainfoin, luzerne, tournesol), PPAM (lavandin et sauge sclarée distillés en coopérative), volailles (œufs et chair), chevaux, cultures légumières de plein champ (courges, pomme de terre (3-4 ha), bulbes (2-3 ha), melon (3-4 ha)) et maraîchage diversifié. Commercialisation : magasins de producteurs et paniers (150/semaine).

Description globale du sol et des pratiques actuelles de gestion de la fertilité : sol argilo-limoneux calcaire, dépôt d'alluvions récentes. Fertilisation à base d'engrais organiques. Semis d'engrais verts (moutarde ou mélange vesce-triticales) depuis 4-5 ans après courge/melon/pomme de terre mais difficulté dans la mise en place car fenêtre courte entre le 15 août et fin septembre et manque d'eau. Très peu de labour..

Description de la parcelle où a été creusé le profil :

Lieu : parcelle Le Moulin Brun, dans les 15 ha de bas-fond destinés aux cultures légumières. NB : les 15 ha de cultures légumières sont cultivés à 100% (0 période de jachère/prairie/...) et la rotation est de 3 ans.

Observations de l'agriculteur : parcelle riche, bons rendements. NB : il y a déjà eu dans ce bloc de parcelles des problèmes d' « effondrement » de cultures sur du melon, la maturité n'a pas été atteinte.

Historique :

- Hiver 2015 : sous-solage à 40 cm, apport d'engrais organiques (tourteau de ricin (1T/ha), 5-2-0 (500 kg/ha), 4-5-10 (de type OvinAlp), 10-0-0 (300 kg/ha)), griffage avec chisel perpendiculairement au sous-solage, préparation du sol au Cultirateau.
- Printemps 2016 : plantation pommes de terre primeur fin mars-mi-avril dans le sens du sous-solage, 2 buttages, herse étrille pour désherbage préventif, récolte avec machine crocodile + manuel
- Été-automne 2016 : re-décompactage léger, vibroculteur pour préparation du lit de semence pour un engrais vert à l'hiver 2016, en théorie un mélange triticales-seigle mais cette année-là pas d'arrosage et trop tardif donc sol laissé nu
- 2017 : travail du sol identique au précédent pour l'implantation de tomates ; pas de sous-solage mais griffon à 30 cm, cultirateau pour tirer les buttes, engrais organiques (OvinAlp (500 kg/ha),



• AGRIBIO 04 •
Les Agriculteurs BIO des Alpes de Haute-Provence

Agribio 04 – Mégane Véchambre,
Conseillère PPAM et maraîchage
Action réalisée avec le soutien financier de :



PHENIX 6-8-18 (500 kg/ha)), plantation sur paillage plastique avec goutte-à-goutte jetable, récolte, enlèvement du plastique et griffon (problème des résidus de culture), pas d'engrais vert, apport d'un peu de fumier des volailles pailleux de la ferme (3-4 épandeurs).

Observation du profil :

Profil creusé à environ 80 cm de profondeur, perpendiculairement aux sens de la dernière culture.

Test HCl : réagit peu, plusieurs explications possibles ; le calcaire a été lessivé et/ou un autre matériau est venu recouvrir le matériau parent calcaire (depuis la colline ou la rivière).

Faible charge en cailloux sur tout le profil et jusqu'à la surface.

Description des différents horizons (d'en bas vers la surface) :

- En profondeur (80 cm) : tâches bleutées et rouilles à 80 cm témoignant des phénomènes d'oxydation-réduction du fer donc de la présence d'eau à certains moments (mais pas de nappe permanente), texture fine → argiles¹ (≈ 15% selon le test du boudin/pâton, se fissure rapidement quand on essaie de faire l'anneau) et limons → sous-sol argilo-limoneux capable de retenir l'eau, risque d'hydromorphie mais aussi réserve en eau utile à la culture, d'autant plus que l'on observe la présence de racines donc exploration racinaire possible (tomates et poivrons par ex peuvent s'enraciner jusqu'à 80 cm)

En remontant vers la surface : gris en profondeur, différenciation de couleur avec brunification quand on s'approche de la surface témoignant de la présence de matières organiques évoluées (MO)

- Entre 70 et 60 cm : mottes lisses et nettes, structure « fondue » par la présence de l'eau, ce qui n'est pas bon signe
- A 50 cm : mottes deltaB, fracturation plane mais présence de racines ++ donc le sol n'est pas fermé, il est occupé par la biologie.
- Entre 25 et 12 cm : zone plus compacte en apparence (même si exploration racinaire), peut être problématique pour les cultures de cycle long (poireau, choux) dont les racines vont peiner à descendre → Pourquoi cette « compaction » ? Plusieurs raisons possibles : manque d'amendements organiques, travail du sol mal calibré (cultivateur en conditions humides) ou trop répétitif (cf. assolement et rotation), lessivage de limons, etc. Moyens mécanique pour améliorer cette structure de façon à avoir 30 cm de terre meuble pour la culture au lieu de 12 : labour, rotobêche
- En surface : test du boudin indique plus de limons qu'en profondeur, texture fine (pas de mottes) et grumeleuse (motte gamma) qui semble être le résultat du travail du climat et des cultures, bon pour un lit de semence (le seul souci = incorporation des résidus de culture avant mai).



Comparaison avec la parcelle de la partie haute avec la sauge sclérée depuis 3 ans (attention, observations uniquement en surface) : couleur très différente (donc sol géologiquement différent), sol en apparence plus léger, mais Florian le trouve plus « lourd » que l'autre, 20-25% d'argiles en surface avec test du boudin + croûte de battance déjà observée donc limons, face à la difficulté de reprise conseil d'un

¹ Attention, les analyses granulométriques en laboratoire ne permettent pas de différencier les argiles vraies (silicates d'alumine hydratés) du calcaire (carbonate de calcium ou magnésium). Il est donc conseillé de demander une granulométrie avec décarbonatation de l'échantillon afin de pouvoir mesurer la quantité d'argiles vraies.

labour d'automne pour que le froid fasse son effet, observation d'un ver de terre anécique indiquant une certaine porosité ; mais est-ce pour autant suffisant pour diminuer le travail du sol ?

NB : L'échantillonnage pour les analyses de terre doit se faire sur des blocs/zones de parcelles dont le sol peut être considéré comme homogène, donc ne pas hésiter à diviser les zones en fonction (attention aux zones ruptures de pente qui peuvent indiquer un changement de matériau géologique).

Conclusion des observations :

Profil de sol :

- Peu de cailloux/éléments grossiers/sables : peu poreux naturellement MAIS exploration racinaire visibles jusqu'à 80 cm donc communication sous-sol-sol possible + présence de vers de terre (mais disparate dans le profil)
- Même nature de sol sur tout le profil mais présence de 2 horizons structuraux avec une couche plus compacte (15-25 cm) de structure deltaB
- Résidus de culture en surface qui ne sont pas incorporés, voire sortis de la parcelle
- Analyses : sol riche en MO (3,3%) mais capital qui peut s'épuiser (analyses datant de 2012) avec l'apport exclusif d'engrais organiques et sans incorporation des résidus de cultures.

→ **Objectif : améliorer la structure du sol entre 15 et 25 cm**

Les solutions envisagées :

2 solutions possibles : introduction de couverts / amendements pour stimuler la vie du sol.

Les contraintes : pas de surface disponible dans l'assolement pour introduire une culture non productive, Difficultés techniques à mettre en place une interculture/couvert, difficulté à gérer les résidus de culture.

Proposition d'un nouvel ITK pour l'implantation de melon au 5-10 mai 2018 :

En bleu : temps de travail/passages en +

En rouge : surcoût ou nouveau matériel nécessaire

Automne 2017 (fait) : sous-solage + griffon

A partir de février-mars 2018 :

- 1 passage de chisel (**2h/ha**) perpendiculairement à la culture
- Apport d'engrais organiques : 1T/ha de 6-8-15 à 600€/ha et 300 kg/ha de 12-0-0 à 130€/ha (pas de changement par rapport à l'ITK actuel, à moins de supprimer cet apport)
- Mise en place d'un paillage biodégradable (**600€/ha**)
- Culture
- Enlèvement des gaines de goutte-à-goutte, passage de **disques** dans les résidus de culture à la mi-août
- Implantation d'un couvert début septembre 2018 : préparation du lit de semence au **cultivateur**, semis d'un mélange **vesce-seigle-triticales** (sachant que Florian produit ses propres semences de seigle et triticales, la semence coûte au max **100€/ha** pour nombreux engrais vert), **1 passage de griffe + rouleau**, apport d'un amendement organique si possible sur le couvert
- Gestion du couvert en fin d'hiver 2019, différentes possibilités : fauche à la floraison, broyage, pâturage, ...
- Plantation de la culture suivante en direct dans le couvert ? Apport de l'amendement organique au préalable dans le couvert ?

Chez Sophie et Yannick MAUPETIT, à Banon

Description globale : maraîchage diversifié sur 2 ha dont 1000m² sous abri.

Problème de mouillère, parfois, jusqu'à mai, en plein champ, d'où le fait de travailler en partie en buttes.

Observations :

- Sous abri (test-bêche, 20-25 cm) : structure très grumeleuse, beaucoup de terre fine et quelques mottes deltaB, notamment vers 20 cm de profondeur, mais sans conséquences sur l'enracinement
- Plein champ (profil) : horizon de surface plus compact (0-25 cm), remontée de la nappe au fond du profil.

→ **Objectif : améliorer la structure du sol entre 0 et 25 cm**

Les solutions envisagées :

Les contraintes : sol humide, paille en surface.

Proposition d'un nouvel ITK pour une mise en culture (maraîchage diversifié) en plein champ prévue pour mai/juin 2018 :

- Dès que possible (mars-avril) : sur sol ressuyé, 1 passage pour détruire/incorporer la paille en surface et préparer le sol : disques, rolofaca, broyeur (si couvert épais) ou rotavator (équivalent broyeur + disques)
- Le plus vite possible ensuite : épandage du fumier
- Décompactage (début d'incorporation du fumier + paille + herbe)
- Cultirateur pour terminer d'incorporer le fumier (surtout si période séchante avec le Mistral) et préparer les planches
- Apport d'engrais organique
- 2^{ème} passage de cultirateur pour faux-semis (mai)
- Paillage de surface (paille naturelle car disponible et petite surface) et mise en place du goutte-à-goutte
- Culture, libération des planches fin août 2018
- Eventuellement : incorporation de la paille (cultirateur)
- Introduction d'un couvert :
 - o Couvert « productif » : radis, navet, épinard
 - o Légumineuses : féverole, pois fourrager → pourrait permettre de se passer de l'apport d'engrais organique
 - o Pas de couvert : enherbement naturel.

Remarques :

L'introduction des amendements organiques doit permettre progressivement de réduire la dépendance aux engrais organiques. Le suivi par le test nitrate permettra de mieux suivre les reliquats et d'ajuster les doses d'engrais aux besoins des plantes par des re-fumures.

Les couverts végétaux remettent dans l'horizon évolué une quantité importante d'éléments minéraux facilement accessibles aux plantes dont il faudra tenir compte à terme dans les prévisionnels fumure.

Des indicateurs pour suivre l'impact des changements de pratiques envisagés

Il n'a pas été possible d'approfondir ce point lors de la formation, mais voici des propositions d'indicateurs permettant de suivre l'impact des changements de pratiques envisagés dans les 2 cas étudiés (qui pourront être utilisés dans le cadre d'un groupe d'échanges/suivi d'essais entre maraîchers, animé par Agribio04) :

- Indicateurs techniques :
 - o Structure du sol : % de mottes de type DeltaB (via un test-bêche) et qualité de l'enracinement
 - o Nombre de turricules de vers de terre ou vers de terre/m²
 - o Vigueur/rendement de la culture
 - o Reliquats azotés, rapport C/N, taux de matière organique, quantité de biomasse microbienne
- Indicateurs économiques :
 - o Variation des coûts/marge brute ou nette sur la rotation
 - o Montant des éventuels nouveaux investissements (achat de matériel) ou du coût de la prestation
- Indicateurs sociaux :
 - o Nombre d'heures/ha pour la parcelle concernée par le changement de pratique (à comparer avec avant)
 - o Temps de déplacement pour s'approvisionner en MO (ex : déchets verts, fumier, etc.)
 - o Pénibilité du travail (physique et stress)