

Profil Initial et Observation du Sol - Chez Marc et Corinne

Bonnefous

Lieu : Goutevernisse (31)

Date de la visite : 18/10/2016 complétée d'une autre visite le 03/11/2016.

Météo : Agréable, soleil, deux petites précipitations assez récentes de 15 mm chacune.

Problématique et objectifs des maraîchers - Couvert Végétal

- Améliorer la structure du sol
- Gestion de la MO du sol, humus et MA facilement assimilable.
- Fertiliser le sol.
- Augmenter, préserver les mycorhizes entre deux cultures.
- Maîtriser/limiter l'enherbement
- Simplifier le travail du sol
- Améliorer la gestion de l'eau du sol, notamment au moment de la reprise
- Recherche de solutions : gestion du travail à la reprise, destruction du couvert et semis direct sous couvert.

Remarque :

Marc et Corinne se sont installés sur ce lieu en 2011/2012, après presque 30 années de maraîchage biologique en agglomération toulousaine. Sur la parcelle destinée au Test notamment, le sol est difficile à travailler au printemps, du fait d'un taux d'argile important et d'une humidité conséquente. La gestion de l'eau est donc un point important d'autant que le climat est favorable à une forte évapotranspiration (ETP) en été. Pour répondre en partie à cette problématique, un forage a été effectué permettant de fournir jusque 800 L/h d'eau. Le pH du sol est à priori de 6 à 6,5, pour une texture de type Argilo-Limoneux.

Analyse de sol à fournir

Présentation de la parcelle étudiée et des couverts végétaux cultivés

L'observation du sol a été faite là où des couverts végétaux d'hiver seront installés.

- Surface disponible : ~3500 m².

- Couvert de la parcelle Test : 2400 m² (40m*60m) semée avec un mélange féverole-avoine d'hiver (dont deux bandes de 3 m de large sans féverole). Féverole semée le 19/10/2016 à 200 kg/ha, au semoir à rocs à 5 cm de profondeur (30 kg effectifs). Avoine d'hiver semée le 20/10/2016 avec le même semoir, semis moins profond à 60 kg/ha. Temps de semis : 2h chaque. Roulage au cultipacker : 30 min. Levée semaine 43 (24-

30/10/16).

- Travail du Sol : sous-solage récent à 20-30 cm de profondeur (1/2 heure), puis 2 passages du cultivateur (1 heure) et passage de la herse rotative (1 heure attelage compris) pour la préparation du lit de semences. Sur prairie, les disques sont passés deux fois après le sous-solage (1h30), seul travail supplémentaire.

- Parcelle Témoin : 1 témoin de 3m*60m sans aucune intervention (antécédent courge), 1 témoin équivalent mais travaillé au cultivateur.

- Antécédents Parcelle Test : cultures de pommes de terre, courges et haricots ou prairie permanente.

- Autre couvert : 1260 m² (18m*70m) de prairies en maraîchage/agroforesterie situés près des serres, semés pour deux ans avec un mélange « Tiziano » de la Capla(trèfle violet, ray gras, dactyle à 30kg/ha) le 06/10/2016. Levée semaine 42 (17-23/10/16) car peu de pluie et sol sec (derrière sorgho sans irrigation). Antécédents : 3 ans de légumes et sorgho (1^{er} Juin – Mi-Septembre). Travail préalable : Broyages Sorgho les 15/08/16 et 15/09/16 (2h), sous-solage (1h), 1 passage cultivateur (1h attelage compris), 1 passage herse rotative (1h bis), semis (2h30, attelage, réglage, semis et nettoyage compris), roulage (1/2 h). Compléments : Sol nettement plus argilo-limoneux, semelle dure à 20 cm ; les racines du sorgho n'ont pu la traverser.

- Semis : réalisés au semoir à céréales (semoir à socs).



Fig. 1 parcelle test semée - 03/11/2016



Fig. 2 Couverts Végétaux - à gauche, mélange féverole-Graminées - à droite, mélange trèfle-Graminées



Fig. 3 Parcelle Mélange "Tiziano" - Agroforesterie

Éléments de l'Itinéraire Cultural et Pratiques Culturelles - Fertilisation, Amendement

- Rotations des parcelles mises en culture : Tous les deux ans, un bloc de prairie permanente est retourné afin d'être ensemencé en prairie temporaire pendant deux ans, avant de subir un nettoyage par une culture de sorgho puis la mise en culture.
- Epannage de compost végétal avec un épandeur.
- Travail du sol mécanique : herse rotative, cultivateur, sous-soleuse, rotobèche.
- Désherbage mécanique : vibroculteur, bineuse, motoculteur, broyeur entre les serres et aux pieds des arbres sur les parcelles en agroforesterie.

- Désherbage manuel : pousse-pousse à deux roues, autres matériels manuels.
- Paillage plastique posé manuellement sur rangées courtes (40 m de long).
- Limitation de l'arrosage (lutte amont contre le développement des adventices).
- Travail mécanique par traction animale à l'essai.
- Rotations non établies – Une même culture ne sera pas plantée sur une même parcelle avant trois ans.

Cf. fiche Etat des lieux

<http://forum.biomidipyrenees.org/phpbb/viewtopic.php?f=111&t=256>

Observation du Paysage

- Climat humide et froid en hiver mais peu de pluie (330 mm en 2016 <http://www.linternaute.com/voyage/climat/goutevernisse/ville-31225>) beaucoup de pluies en fin d'hiver et printemps (253 mm printemps 2016) et sec en été.
- Un ruisseau, l'Azau, passe à proximité des parcelles destinées aux couverts, ruisseau asséché une bonne partie de l'année.
- Présence de relief non négligeable (traces possibles de l'ancien lit du ruisseau).
- Présence conséquente de haies d'arbres naturelles et petites haies d'entretien. Bois autour de l'exploitation.
- Ancienne terrasse de l'Arize. Molasse en provenance du Mont Volvestre. Marne argilo-calcaire.
- Altitude 240m



Fig. 4 Paysage - Relief



Fig. 5 Paysage - parcelle couverts végétaux

Observations en Surface

- Travail récent du sol (sous-soleuse, vibroculteur) → Aucune battance observée, ni de traces de turricule sur la parcelle Test.
- Parcelle témoin non travaillée : Présence de turricules importante par endroit (5-10/m²). Adventices telles que véronique, renoncule, chénopodes, liseron, amarante, rumex, chardon, chiendent. Repousses de pomme de terre. Présence de mousse et résidus de cultures (ex-courges et pommes de terre).
- Parcelle témoin non travaillée : Porosité irrégulière : Bonne par endroit, battance par ailleurs.



Fig. 6 Véronique et morelle noire - Sur ex-courge



- Porosité ~10 pores(>1mm)/100cm²
- Vie en surface du sol moyenne : quelques arachnéens et carabes
- En surface, le sol est assez clair. De nombreuses mottes moyennes indiquent le travail mécanique effectué avant la culture. 1 à 2% d'éléments grossiers présents.
- Sol humide.

Fig. 7 Turricules + Mousse + Résidus de culture



Fig. 8 Parcelle Témoin Non travaillée

Description et Observation du Profil de Sol

Remarque : L'observation du profil de sol chez Marc et Corinne Bonnefous fut la première parmi l'ensemble des observations faites auprès des maraîchers de l'étude. Ainsi, l'expérience manquant, celle-ci a été réalisée avec l'aide d'une accompagnatrice. Malgré tout, la méthode n'étant pas acquise, certaines données manquent ou leur relevé n'a pas été clairement noté par manque d'appropriation de la méthode. Ainsi, des observations complémentaires ont été menées par la suite, personnellement et principalement en surface, ou sur les 15-20 1^{ers} cm.

- Profondeur du profil : 50 cm
- Deux horizons : H1 (15cm), H2 (15-50cm)



Fig. 9 Vue du Profil de sol

Horizon H1 : 0 – 15-20 cm

- Couleur : brune peu foncée.
- Humidité : sol humide.
- Racines : réseau assez dense (parcelle témoin en culture). Pas de racines sur le profil (absence de plante et travail du sol récent).
- Odeur minérale.
- 2% d'éléments grossiers.



- Structure : intermédiaire entre structure de type fragmentaire et massive, assez instable. Agrégats polyédriques de quelques cm de côté, instables sous pression des doigts. Sable visible.
- MO : Quantité assez élevée à moyenne. Débris enfouis présents, en décomposition partielle. Pas de mauvaise odeur. Couleur parfois un peu noirâtre (difficulté de décomposition).
- Texture : Pâte à modeler : touché doux à très doux, moyennement collant et souple. Fissure sous pression. Boudin : se forme mais impossible de faire l'anneau.
→ Limono-argileux en surface, avec peut être 20% d'argile et du sable fin.
- Test de sédimentation ?
- Porosité moyenne(macro) à bonne.
- Test au couteau à 15 cm : Par endroit, la lame ne rentre pas complètement (compacité due au passage des roues), ailleurs, elle rentre avec un léger effort (peu compact).
- Vers de Terre : Bonne activité, à améliorer toutefois. Galerie de VdT $\varnothing > 5\text{mm}$ tous les 5 à 10 cm en moyenne.
- Test HCl négatif. Pas de calcium présent sous forme carbonatée (CaCO_3).
- Test de Stabilité Structurale : Agrégats se disloquent relativement vite vis-à-vis d'une observation faite sur quelques minutes.
- Aucune hydromorphie observée.
- Test à l'alcool/eau : Beaucoup de petites particules libres dans l'alcool.
→ Manque d'activité bactériologique (colloïdes) et de CAH (complexe argilo-humique).

Fig. 11 Test EVS Structure



Fig. 12 Éléments grossiers + racines + porosité + MO + Trace Galerie VdT anécique + Galeries VdT



Fig. 13 Éléments Structuraux



Fig. 14 Test EVS Porosité + Galerie VdT



Fig. 15 Test EVS Porosité + Racines



Fig. 10 Test EVS Porosité à 20 cm de profondeur + MO

Horizon H2 : 15 cm et + (50cm)

- Couleur : brun ocre assez clair.
- Activité vers de terre (VdT) faible. Quelques anéciques aperçus lors de la réalisation du profil. Densité faible à très faible.
- Racines : quelques rares racines présentes à 35 cm. Densité faible.
- Texture : Sablo-limoneux
- Test HCl Négatif
- Test Compacité au couteau : structure compacte et massive.
- Test de sédimentation ?
- Pas d'hydromorphie observée.



Fig. 16 Deuxième Horizon du Profil de Sol

Observations complémentaires :

Un test de germination sur les semences de féverole utilisées par les maraîchers dans la réalisation du couvert d'hiver test/100% féveroles a été réalisé.

La photo ci-dessous montre que certaines des graines n'ont pas germé, par cause de dégradation préalable de la graine souvent (attaque d'insectes ou champignons). En effet, il s'agit de semences paysannes. Néanmoins, en considérant que certaines graines sont en train de germer et n'ont pas encore levé à proprement parler, il y a ici, sur 104 graines mises en germination, une douzaine qui ne germeront pas. Soit un taux de germination de l'ordre de 88%, donc tout à fait correct.



Fig. 17 Test de germination - Féverole utilisée par l'ensemble des maraîchers

Conclusion et perspectives quant à l'utilisation de couverts végétaux :

Le sol présente une texture limono-argileuse en surface sur la parcelle Test, à sablo-limoneuse en profondeur.

La structuration des agrégats du sol est assez instable et le sol est rapidement compact. D'ailleurs, le passage de la sous-soleuse fait partie des pratiques culturales des agriculteurs de l'exploitation. De plus, ceux-ci remarquent que sur la parcelle près des serres et semée en prairie pour deux ans, une semelle de labour est nettement observée et ce à partir d'une vingtaine de centimètres seulement. L'amélioration de la structure du sol constitue donc clairement une problématique essentielle de l'exploitation ici, afin d'améliorer la profondeur atteinte par les racines des cultures, mais aussi d'éviter une érosion potentielle des sols (stabilité structurale). En ce sens, la mise en culture de couverts d'hiver constitue déjà une avancée puisqu'elle évite de laisser le sol nu.

Aussi, le couvert semé sur la parcelle test est ici composé d'un mélange féverole/avoine d'hiver. Il sera intéressant d'observer le travail des racines du couvert implanté, particulièrement celles des graminées, mais aussi celles de la féverole et l'impact sur la structuration du sol.

Une problématique clairement constatée est le manque de matière organique dans le sol et surtout une décomposition qui ne semble pas particulièrement rapide. Le couvert semé sera intéressant en ce sens, particulièrement du fait de la présence de légumineuses qui devrait aider à augmenter le taux d'azote du sol à leur restitution, à pondérer en fonction du temps de culture du couvert, et ainsi participer de l'amélioration de l'activité bactériologique du sol. D'autant que cette activité bactériologique devrait permettre la production de colloïdes

d'origine organique, aidant à la formation et à la stabilisation des agrégats du sol. De plus, l'activité des lombrics des faunes épigée et endogée reste à améliorer.

Toutefois il est observé une assez bonne activité des vers anéciques. De part la présence assez bonne de turricules de grande taille en surface (sur la parcelle non travaillée). Cette activité est encourageante dans l'optique d'un transfert de matière organique depuis la surface vers le fond et d'argile ou de minéraux présents en profondeur vers la surface et dans le cas où une bonne restitution de matières organiques en surface est maintenue chaque année.

Enfin, étant donné les pratiques de l'agriculteur et le travail mécanique du sol susceptible de maintenir la compacité du sol, une des perspectives intéressantes sur cette exploitation serait le développement de méthodes de mise en culture après destruction du couvert végétal minimalistes afin d'éviter la compaction du sol et la fragilisation de sa structure. Par ailleurs, le sol étant souvent difficile à travailler au printemps de par un mauvais ressuyage, il est possible que l'utilisation de couvert aide en ce sens.