Synthèse des profils culturaux
Exploitation PALAU

Remerciements

Les étudiants de Montpellier SupAgro (option Production Végétale Durable et master Agrodesign) ainsi que leurs enseignants remercient chaleureusement Monsieur Palau pour le temps consacré et la qualité des échanges au bord des profils culturaux.

Contenu

Remerciements 2
Introduction 4
Matériel et méthodes 5
1. Dispositif expérimental 5
2. Méthode d'observation 6
Résultats 7
Parcelle PA 1 Tournesol 2017 – Blé 2016 – Haut de parcelle 7
Parcelle PA 2 Blé 2017 - Pois 2016 - Fosse à droite du chemin 8
Parcelle PA 3 Blé 2017 – Tournesol 2016 – Haut de parcelle 10
Parcelle PA 3 Blé 2017 - Tournesol 2016 – Bas de parcelle 12
Parcelle PA 4 Pois 2017- Blé 2016 14
Parcelle PA 5 Blé 2017 – Tournesol 2016, à 10m de la parcelle avec pois 16
Annexe 1 : Principe du profil cultural 19

Introduction

AgroSYS, chaire d'entreprises de Montpellier SupAgro, accompagne et encourage le développement d'agrosystèmes durables en créant des liens étroits entre la formation, la recherche et les entreprises. Parmi les différentes thématiques de la chaire, la diversification des agrosystèmes et l'appui à la conception de filières mobilisent fortement le levier de l'introduction des légumineuses dans les systèmes de culture et l'étude des services écosystémiques qu'elles peuvent apporter.

Dans ce cadre la chaire AgroSYS participe auprès de la coopérative semencière Epi de Gascogne à la mise en place d'une filière intégrée (amont/aval) pour le développement des légumineuses sur son territoire du sud-ouest de la France. Dans ce contexte, les étudiants de l'option Production Végétale Durable (PVD) de Montpellier SupAgro ont été chargés de réaliser un diagnostic agronomique du potentiel d'insertion des légumineuses dans les systèmes de culture majoritairement céréaliers du Gers et des services potentiels attendus, fin septembre 2017. La méthode de diagnostic utilisée est celle de l'observation de profils culturaux. Dans les situations étudiées, les questions portent notamment sur l'effet des légumineuses quant à l'état structural des sols, la valorisation de la réserve hydrique des sols, l'impact en tant que précédent cultural. Les problèmes et interrogations des agriculteurs complètent au cas par cas les points abordés dans l'analyse des profils culturaux. Nous présentons ici les résultats des observations réalisées sur l'exploitation PALAU (Montaut les Créneaux , Gers).

Matériel et méthodes

1. Dispositif expérimental

Figure 1: Situations observées sur l'exploitation Palau

Six situations ont été étudiées sur l'exploitation PALAU (figure 1). Le détail des itinéraires techniques est présenté dans le tableau 1.

De façon générale une parcelle correspond à une situation à étudier (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Tableau 1 : Détail des parcelles et profils étudiés

Code parcelle	Détail de l'itinéraire technique	Nombre de profils étudiés
PA1	Parcelle de tournesol Précédents : 2016 blé (60 q/ha), 2015 tournesol Labour avant tournesol en septembre Herse rotative avant semis Semis du tournesol 1 désherbage, 1 apport d'engrais (avant semis) 25 q/ha de rendement attendu du tournesol (moyenne basse) Moyenne en baisse : entre 22 et 25q/ha au lieu de 28 à 30 q/ha il y a quelques années	1
PA2	Parcelle de blé (60 q/ha) Précédent : 2016 tournesol (labour avant°	1
PA3	Parcelle de blé Précédents : 2016 pois rendement sur la partie haute (46q/ha) Labour avant le pois Semis en combiné du blé 1 fongicide et 3 à 4 apports d'engrais semis)	2
PA4	Parcelle de pois (32 q/ha) Précédent : 2016 blé Labour avant semis du pois	1
PA5	Parcelle de blé (58 q/ha) Précédent 2016 tournesol	1

2. Méthode d'observation

Le profil cultural est un **outil de diagnostic agronomique** qui permet, à partir de l'examen d'une couche de sol (1,50 m de profondeur et 3 à 4 m de long), d'établir un jugement concernant le **fonctionnement du peuplement végétal** et le **comportement du sol** sous l'action du **climat** et des **outils de travail de culture**[1]**.** C'est un outil d'aide à la décision, par rapport au travail du sol ou au choix de plantes de couverture. C'est un outil de dialogue avec l'agriculteur.

On cherche à repérer rapidement les principaux problèmes agronomiques relevant de caractères du milieu, peu ou pas dépendants des actions culturales.

La question posée est essentiellement : Quel est le volume de terre potentiellement exploitable par les racines ?

La méthode d'observation et d'analyse du profil cultural a été formalisée dans le Guide du profil cultural par Gautronneau et Manichon, 1987.

Le détail de la méthode est présentée en annexe 1.

[1] http://profilcultural.isara.fr/index.php/pourquoifaire

Résultats

Parcelle PA 1 Tournesol 2017 – Blé 2016 – Haut de parcelle

Contexte

La fosse se trouve sur une parcelle récoltée en tournesol en 2017 (25 q/ha). Le précédent était un blé (60 q/ha). Le dernier labour remonte à septembre 2016. Un passage de herse rotative a eu lieu avant le semis de tournesol au printemps. La problématique de la parcelle est une baisse régulière de rendements observés depuis quelques années

Description du profil

On distingue 3 horizons:

- Un **horizon de Surface** H0 composé de terre fine et de cannes de tournesol
- Un **premier horizon H1** anthropique de 10 cm d´épaisseur meuble et humide, composé de terre fine et de mottes gamma centimétriques. Il y a des galeries de vers de terre et de nombreuses racines.
- Un **deuxième horizon H5** anthropique jusqu´à 35 cm de profondeur. Il est lui aussi meuble et humide mais les mottes gamma sont plus grandes que dans l´horizon précédent. Il y a quelques traces difficilement discernables de lissage de la charrue, d'une dizaine de centimètres, ainsi que les bandes et inter bandes d'une vingtaine de centimètres. Il y a là aussi des galeries de vers de terre et des racines (leur densité décroit nettement à partir de 80 cm). On retrouve d´anciennes racines de vigne dont la décomposition a laissé des galeries disponibles pour d´autres végétaux. La limite basse de ce profil est notablement plus compacte et comporte des restes de paille.
- Un **horizon pédologique P1** qui présente quelques racines, pas de vers de terre, et dont le fond gris intense laisse supposer qu´il est enrichi en argiles.

Notons que ce profil présentait une relative homogénéité latérale.

Interprétation et préconisations

Le premier horizon H1 a été formé par le passage du cover crop et du déchaumeur (dernier passage il y a 15 jours après la récolte du tournesol). C'est un horizon repris après labour, car le second horizon présente des traces très nettes de labour. La limite basse de ce deuxième horizon correspond au fond de labour. Nous avons donc retrouvé des traces du labour datant d´il y a un an (en juillet 2016 après récolte du blé), mais pas de réel problème structural puisqu'il y avait une présence importante de macrofaune et des racines jusqu´à 80 cm de profondeur. Les prismes de dessiccation de l´argile jusqu´à 1m de profondeur sont de plus la preuve d´une circulation de l´eau entre les horizons jusqu'au fond du profil.

La structure de ce sol est donc favorable à l´implantation du blé prévue pour l´automne prochain. Une légumineuse pourrait être implantée en interculture dans 3 ans, entre un blé et un tournesol, puisqu'entre ces deux cultures le sol est nu pendant 10 mois, ce qui peut favoriser l'érosion du sol. Cela est d´autant plus intéressant que les parcelles de M. Palau se trouvent en zone vulnérable, or le sol nu favorise la lixiviation des nitrates résiduels à la culture de blé. Le blé est en effet une culture exigeante en nitrates, donc sa fertilisation se fait souvent en léger excès. Il s´agirait donc de mettre en place une légumineuse d'hiver. Il serait intéressant d´essayer une légumineuse à destination de l´alimentation humaine puisque l'atelier bovin viande de M. Palau est très petit actuellement (une dizaine de bêtes) et voué à disparaitre.

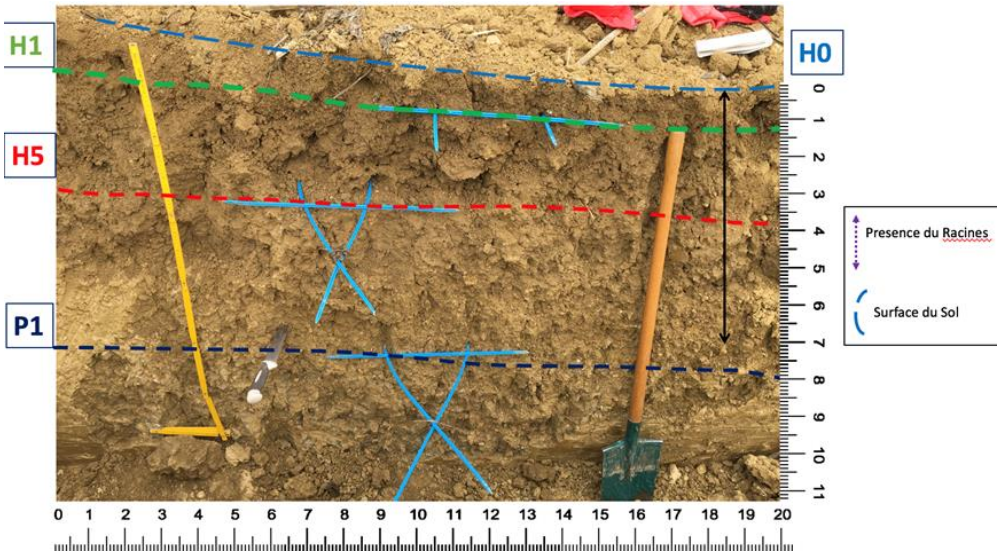


Figure 2: horizons et partition latérale du profil 1

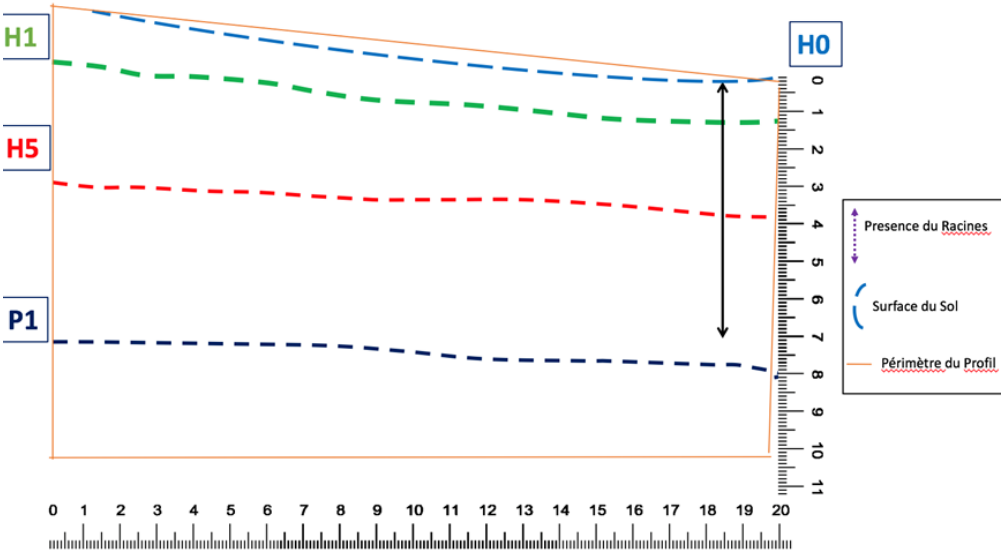


Figure 3: schéma du profil cultural

Parcelle PA 2 Blé 2017 - Pois 2016 - Fosse à droite du chemin

Contexte

La parcelle a été labourée en juillet 2017, suite à la récolte du blé (60 q/ha, conformément aux objectifs de l'agriculteur). Un tournesol sera semé au printemps 2018, il y a donc une longue période d'interculture.

Les travaux du sol à venir sont un passage de cultivateur en novembre ou décembre 2017 à la suite des premières gelées.

La question que se posait M. Palau portait sur l'utilité d'un travail du sol si profond et quelle était la qualité de son sol de manière générale.

Description

La fosse mesure 1m60 de profondeur. Le sol est de type argile limoneuse. Bien que le labour n'ait pas encore été repris en surface par un outil, le travail climatique permet de considérer deux horizons anthropiques, en plus de l'horizon de surface H0 et de l'horizon pédologique P.

H0 - surface : présence de chaumes et de repousses de blé. Profil irrégulier, "fissuré".

H1 (0-10cm): constitué de terre fine et de mottes de type gamma assemblées de manière F fragmentaire, les débris végétaux sont abondants. La porosité est excellente, les racines abondantes, et il y a beaucoup de galeries de vers de terre. Quelques débris du pois sont encore présents.

H2 (10-45cm): On observe une différence de porosité, les mottes sont assemblées de façon plus soudée de type SF (soudés facilement discernable). La porosité interne des mottes est de type gamma. Les racines sont abondantes. On observe des variations latérales liées au labour de juillet 2017 : des bandes et des inter-bandes avec résidus de cultures, mais pas de compactions de type L1 ou L2. On discerne un fond de labour dû au soc de la charrue mais qui est fin et ne pose pas de problème de pénétration des racines.

P (45-160cm): cet horizon est nettement plus argileux que les deux autres, on ne distingue pas de mottes, la structure est continue, massive. La porosité est faible mais le phénomène d'humectation-dessiccation caractéristique des argiles forme des fentes de retrait par lesquelles les racines continuent à pénétrer. Les vers de terre continuent également à pénétrer jusqu'à cette profondeur, comme en témoignent les nombreuses galeries qui créent des voies préférentielles pour les racines.

Interprétations :

L'humidité est plus importante en haut du profil, H2 et P sont assez secs. Ce sol étant très profond, la réserve utile est importante, d'au moins 160mm (estimation), et l'argile permet une bonne rétention de l'eau. Ce sol ne présente donc pas de problèmes d'alimentation en eau.

On peut se questionner sur le rapport C/N de ce sol. En effet le pois devrait se dégrader rapidement (petit rapport C/N) mais des débris de cette culture de 2016 sont encore visibles dans les inter-bandes. Il y a donc peut-être un problème de minéralisation de la matière organique lié à un manque d'azote dans le sol. De plus, le blé a produit 6T de pailles cette année, entièrement restituées.

Recommandations :

Concernant le potentiel problème de C/N, on risque d'observer une faim d'azote sur la culture suivante si un apport d'azote conséquent n'est pas réalisé.

Afin de de vérifier cette hypothèse d'un déséquilibre chimique dans le sol, une analyse de sol peut être effectuée. Les pistes à explorer seraient peut-être d'introduire des légumineuses à utiliser comme engrais vert en inter-cultures ou d'en mettre plus souvent dans la rotation, et/ou d'exporter une partie des pailles.

La structure du sol étant favorable à l'enracinement, on peut se demander s'il est nécessaire de labourer aussi profond. On peut proposer d'essayer un labour sans les rasettes pour un travail plus léger et moins coûteux. Toutefois, cela nécessite de changer de charrue et la suppression des rasettes réduit l'effet désherbage.

Concernant la reprise du labour de juillet prévue en fin d'automne-début d'hiver, on peut se questionner sur son utilité vu la bonne reprise climatique déjà effectuée naturellement. De plus ce travail du sol pourrait causer de l'érosion alors que la structure actuelle permet une bonne infiltration de l'eau. L'agriculteur n'est pas d'accord avec cette suggestion car il craint un « salissement » de sa parcelle et ne souhaite pas un faire un travail profond au printemps avant le semis, car cette parcelle est souvent humide à cette période.

Figure 4: Photo légendée du profil cultural PA 2

Parcelle PA 3 Blé 2017 – Tournesol 2016 – Haut de parcelle

Contexte

La fosse est située dans une parcelle de blé moissonnée en juillet 2017 où le dernier labour a eu lieu en juillet 2017 avec restitution des pailles. La zone étudiée se trouve sur le haut de la parcelle et donne généralement un rendement moins bon que le reste de la parcelle.

Description

Nous avons observé deux horizons anthropiques et un horizon pédologique.

Le premier horizon anthropique (H5) est argileux et descend jusque 35cm de profondeur environ. La limite inférieure de l'horizon correspond au fond de labour. On note que le fond du labour est bien discernable mais il n'a pas provoqué de lissage imperméable. H5 se caractérise par une forte activité biologique et la présence d'une grande quantité de matière organique (pailles et autres résidus végétaux). Cet horizon se caractérise aussi par une grande hétérogénéité latérale (cf figure 1). On observe des bandes de terre plus compactes que le reste de l'horizon tous les 80 centimètres environ. Ces bandes correspondent à des bandes de labour. Elles se caractérisent par des mottes de type ϕ soudées facilement discernables. Sur le côté gauche de chaque bande, on observe systématiquement une accumulation de matière organique sur toute la hauteur de l'horizon. Ceci

correspond à l'inter bande, c'est-à-dire la partie de surface qui a été enfouie lors du labour. A cet endroit, le sol a une structure de terre fine avec présence de petits agrégats (<3cm). Sur la droite de chaque bande, on trouve généralement des espaces déstructurés avec une très grande porosité. Ces espaces sont composés de terre fine très friable et on note la présence de zones de vide (creux) de 3-4 centimètres de diamètre.

Le deuxième horizon (H6) descend jusque 60 cm de profondeur environ. A 60cm, on note la présence d'une limite nette qui marque le fond d'un ancien travail de sol. Cette limite est un lissage du sol n'ayant pas d'impact sur la porosité et l'infiltration de l'eau. On trouve dans cet horizon des cailloux (<10mm) et une humidité importante. L'activité biologique est moins importante que dans l'horizon précédent mais on y trouve toujours des résidus végétaux et des racines fines. Cet horizon est composé de terre fine et de mottes gamma soudées facilement discernables. La porosité de cet horizon est donc bonne. Contrairement à H5, cet horizon est homogène sur toute la largeur du profil.

L'horizon pédologique P1 est un horizon argilo calcaire, massif et facilement friable. Cet horizon est relativement sec, avec peu d'activité biologique. On y trouve cependant beaucoup de racines fines jusque au bas du profil.

Interprétation et préconisation

Nous avons remarqué que les racines colonisent l'ensemble du profil, il n'y a donc pas de problème majeur pour l'exploration racinaire. La porosité importante sur l'ensemble du profil garantie qu'il n'y a pas non plus de problème d'infiltration de l'eau. La présence de racines fines jusque au bas du profil confirme cette hypothèse. En revanche, la grande hétérogénéité de l'horizon H5 pourrait expliquer le faible rendement observé sur cette zone. En effet, certaines zones de l'H5 ont une porosité trop élevée au moment de l'observation du profil. Les racines ont alors du mal à entrer en contact avec les nutriments du sol et cela baisse la productivité. Ceci pourrait également impacter la germination du futur couvert. En comparant avec le profil creusé en bas de la parcelle on peut faire l'hypothèse que ces zones déstructurées sont dues à un labour fait en conditions trop sèches.

Nous pouvons donc préconiser un travail superficiel avant le semis du pois afin d'homogénéiser le lit de semence et d'améliorer le contact sol-graine. Nous pouvons également préconiser un travail moins profond lors des prochains labours afin d'éviter de trop endommager la structure du sol qui est déjà très sensibilisée.

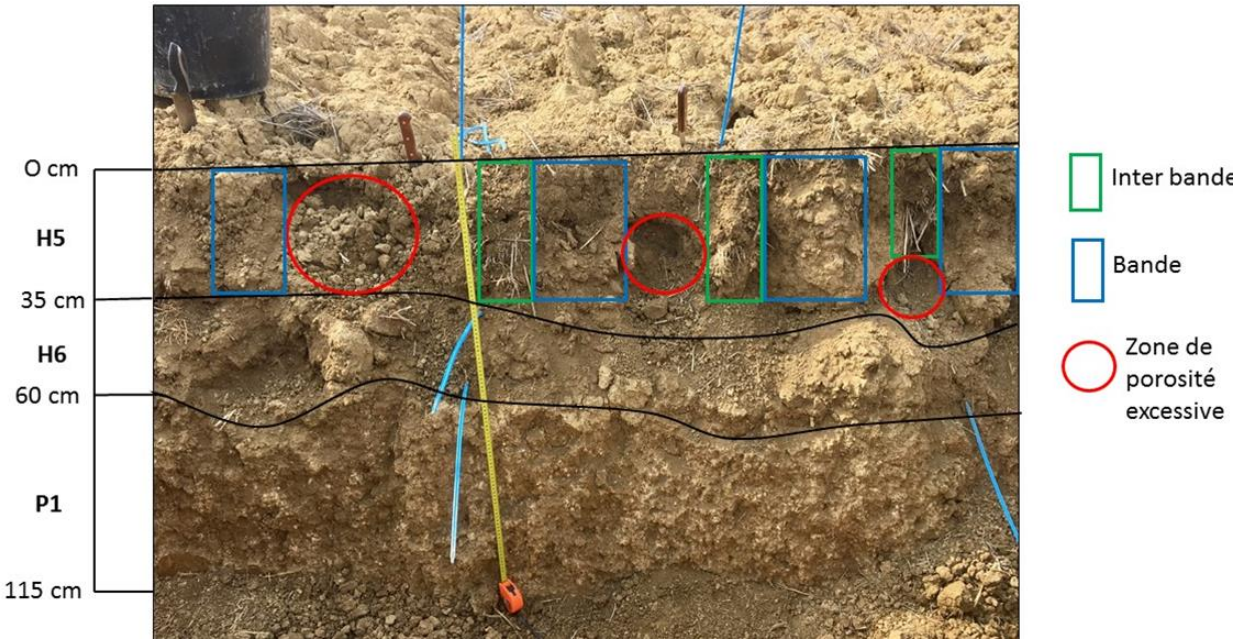


Figure 5: Profil parcelle Blé 2017- Tournesol 2016 PA3 (haut de la parcelle)

Parcelle PA 3 Blé 2017 - Tournesol 2016 – Bas de parcelle

Contexte

Le profil observé a été creusé dans une parcelle de blé, moissonné début juillet 2017. Le précédent était un tournesol en 2016, sur un blé en 2015. Un semis de pois est prévu en novembre 2017. La rotation suivie est donc la suivante : Pois, Blé, Tournesol, Blé.

Le dernier travail du sol est un labour effectué après la moisson du blé, en juillet 2017. Les pailles n'ont pas été exportées, mais broyées et enfouies par le labour. Le rendement du blé a été de 65q/ha, ce qui correspond à l'objectif de l'agriculteur.

L'agriculteur se pose la question de la profondeur d'enracinement des cultures, de la réserve en eau, et de potentiels dommages causés par le labour.

Description du profil

Le profil est décrit sur 220 cm de largeur et 160 cm de profondeur.

On peut distinguer trois horizons, un horizon anthropique H5 et deux horizons pédologiques P1 et P2.

Ho : En surface, l'horizon Ho est assez irrégulier, composé de grosses mottes de 30 à 50 cm dues au labour. Leur surface est craquelée, signe de la présence d'argiles. Les mottes sont facilement sécables et poreuses, on y observe de nombreuses racines. Les chaumes sont laissés sur la parcelle et partiellement enfouis. Faible présence de cailloux centimétriques calcaires. L'activité biologique est peu développée.

H5 : Le premier horizon observé jusqu'à 35 cm de profondeur est un horizon H5, c'est-à-dire correspondant au labour. On y observe des bandes presque verticales, d'une quarantaine de cm d'épaisseur, séparées par des interbandes où on retrouve de nombreux résidus de culture. La présence de résidus de culture dans les interbandes est normale, le labour étant récent et les précipitations ayant été très faibles depuis. On n'observe pas de macrofaune. L'humidité est plutôt élevée. Le fond du labour est marqué par quelques zones lissées par le soc. Les zones lissées ne

forment pas une structure lamellaire continue et imperméable et ne concernent qu'une petite partie du profil (<10% de la largeur). Les mottes observables au-dessous sont facilement sécables et bien prospectées par les racines. On n'observe pas de compaction ni de semelle de labour.

P1 : Entre 35 et 115 cm de profondeur, on peut observer un horizon pédologique P1. Il est caractérisé par des agrégats de 5 à 10cm, prismatiques, peu distincts entre eux et séparés par des failles verticales caractéristiques de la dessiccation des argiles. Le sol est poreux mais plus dur que l'horizon supérieur. On y observe de très nombreuses racines fines. Les éléments grossiers restent anecdotiques. L'activité biologique est plus importante qu'en surface, avec la présence d'insectes et de vers de terre de grande taille. L'humidité est faible, ce qu'on peut mettre en lien avec la forte prospection racinaire qui pompent l'eau par transpiration.

P2 : De 115 à 160 cm (fond de la fosse), cet horizon est plus dur que le précédent, car son humidité est plus faible. On n'y observe toutefois pas de compaction, le chevelu racinaire est encore très développé. On note également la présence de gravillons noirs, probablement de manganèse (sans influence probable sur les cultures).

Interprétation

Le profil est prospecté sur toute sa hauteur par de nombreuses racines fines. La profondeur d'enracinement est d'au moins 1.60m, possiblement plus. A cette époque de l'année, on a observé un sol très sec en profondeur, signe que le profil n'a pas été rechargé par les pluies et que la réserve utile a été bien exploitée par le blé. Le labour ne semble pas poser de problème pour la structure du sol (absence de semelle de labour).

Recommandations

La prochaine culture prévue sur cette parcelle est un pois qui sera implanté fin novembre – début décembre. Les pluies automnales devraient permettre de recharger au moins partiellement la réserve utile, ce qui est favorable pour la culture à venir. Avant l'implantation du pois, on conseillera un travail superficiel du sol pour affiner la surface et casser les grosses mottes issues du labour précédent. Le mieux serait d'effectuer ce travail le plus tard possible, juste avant le semis du pois, afin de limiter les risques d'érosion.

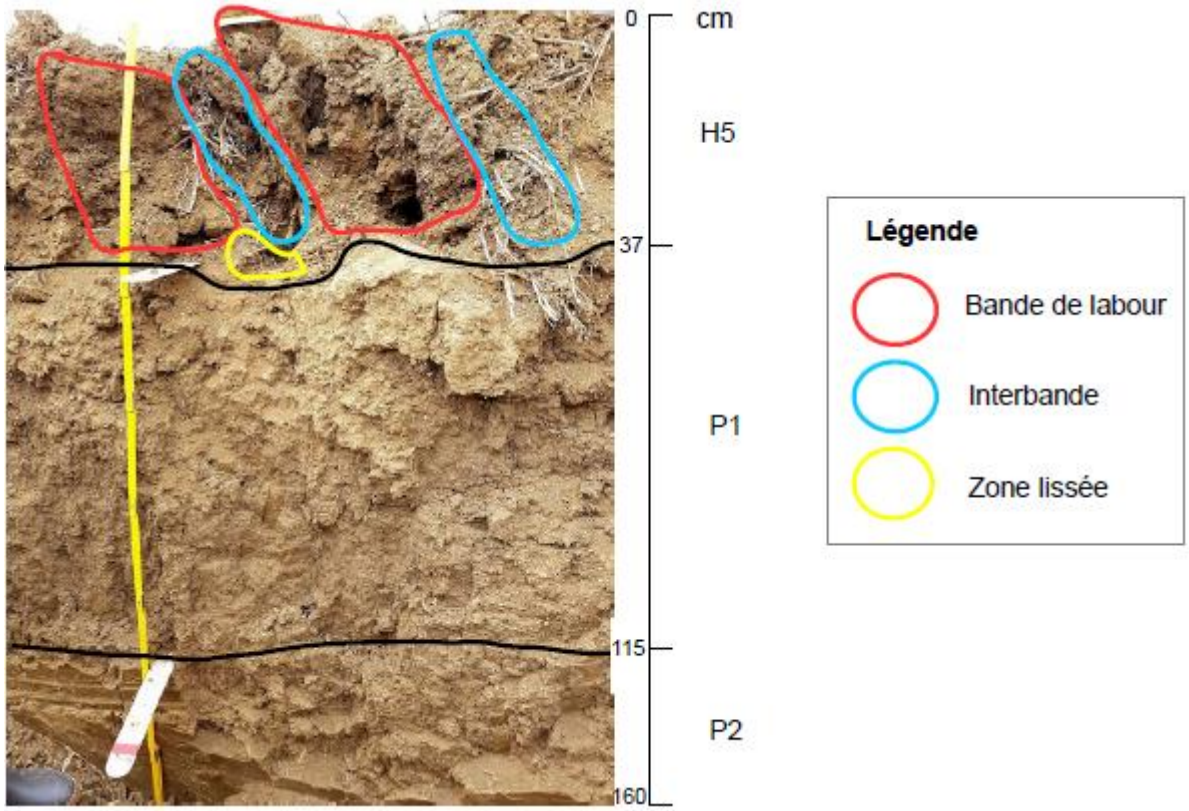


Figure 6: Profil PA3 sur la parcelle Blé 2017 – Tournesol 2016 (bas)

Parcelle PA 4 Pois 2017- Blé 2016

Contexte

La fosse a été creusée dans une parcelle de pois ayant été récolté entre le 15 et 20 juin 2017 avec un rendement de 32 quintaux/hectare. La rotation de cette parcelle est la suivante : blé, tournesol, blé, pois. Après le blé (2016) il y a eu un labour (30-35cm). La récolte du pois a été suivie d'un déchaumage avec des disques (8-10 cm de profondeur). Un deuxième déchaumage aura lieu dans 15 jours. Les pailles sont entièrement restituées à la parcelle. Le sol est limoneux-argileux.

Description

Le profil s'étend sur une largeur de 250 cm et une hauteur de 130 cm. Il peut être séparé en 6 horizons anthropiques et 2 pédologiques.

L'horizon Ho est constitué de pailles de pois de 5-6 cm et de repousses de pois d'environ 10 cm.

L'horizon H1 est situé entre la surface et 7 cm de profondeur en moyenne. Il est composé de terre fine, de résidus et d'agrégats de surface millimétriques, friables et assez humides. On peut également voir quelques cailloux millimétriques. L'humidité y est correcte. Aucune activité biologique n'a été observée. La densité racinaire (pivots et racines fines) de cet horizon est importante, avec une prospection efficace du couvert.

L'horizon H2 se situe entre 7 et 15 cm. Il est assez poreux avec des mottes Φ centimétriques. Les mottes sont soudées mais facilement discernables (SF). On retrouve également des cailloux centimétriques. L'activité biologique y est importante avec de nombreux passages de ver de terre (découverte de spécimens de 15 à 20 cm de long pour 5-6mm de large). Les racines sont également

présentes, aussi bien les pivots que les racines fines. La limite inférieure de cet horizon est définie par une fine couche de paille.

L'horizon H5 se situe entre 25 et 30 cm et correspond à un fond de labour. La limite inférieure est marquée par une couche de paille de blé en décomposition encore bien visible. Les mottes Φ très poreuses sont décimétriques, avec un sol de type SD. On retrouve beaucoup de racines, de gros vers de terre. On note également la présence de soies d'araignées. A l'intérieur des mottes on observe des résidus de pailles, datant donc du labour de 2016 (pailles de blé). Les cailloux sont calcaires. L'humidité est toujours correcte.

L'horizon H6 se situe entre 30 cm et 45 cm, avec une zone de compaction visible à la limite inférieur. On y trouve des graines d'adventices. Cet horizon correspond à la limite d'exploration du sol par les racines de pois (38cm). L'assemblage des mottes Φ poreuses est de type SD, ce qui correspond à des mottes soudées et difficilement discernables.

L'horizon H7 se situe entre 45 cm et 70 cm. L'assemblage des mottes Φ poreuses est de type SD, toujours avec des racines et des vers de terre.

L'horizon P1 est caractérisé par une forte présence de manganèse. La texture est plus argileuse, sans doute du fait du lessivage des argiles. Les mottes sont centimétriques et décimétriques, toujours Φ. Les vers de terre sont toujours présents.

L'horizon P2 commence là où les racines s'arrêtent, à 110 cm. La limite est également marquée par l'apparition de calcaire (taches blanches) dans le sol. Le manganèse est toujours présent.

Au niveau de la répartition en largeur, on retrouve les zones L1, L2 et L3.

La zone L1 est une zone de passage de roue d'environ 30 cm (entre 75 cm et 105 cm). La zone présente un léger creux et une compaction mais qui n'empêche pas le développement racinaire. On note également en surface un léger ruissellement sûrement après la pluie du week-end précédent.

La zone L2 est un ancien passage de roue (entre 140 cm et 165 cm en largeur). La compaction est visible jusqu'à l'horizon H3. On y retrouve des grosses mottes et un sol plus sec de type SD.

Les zones L3 sont des zones non impactées par le passage de roues.

Interprétation

La zone de compaction entre les horizons H6 et H7 (45 cm) pourrait correspondre à un ancien travail du sol. La zone L1 peut être le résultat du passage du déchaumeur après la récolte du pois et la zone L2 pourrait être liée à d'anciens passages de machine telle qu'un tracteur lors du passage de la moissonneuse par exemple. L'enracinement est profond (110 cm) et bien réparti malgré une légère réduction au niveau de la zone L1 due à une légère compaction. Elle est globalement profonde car elle peut descendre jusqu'à 1m10. Elle est stoppée par la présence d'un mélange de calcaire et manganèse important et aussi d'une structure massive du sol en profondeur. Il y a présence d'une légère compaction au niveau de la partition latérale L1 sur 3 horizons (jusqu'à H5) induisant une réduction légère de la prospection racinaire sur cette bande. Il y a une très légère compaction au niveau de la partition latérale L2 mais qui n'a pas d'impact sur la prospection racinaire de la culture et des adventices. Les pailles étant peu dégradées (couche importante de résidus de paille en H5 et H6), on peut faire l'hypothèse d'une minéralisation lente.

Synthèse et préconisations

La dégradation lente des pailles (C/N élevé) pourrait être compensée par un abaissement du C/N en ajoutant de nouvelles légumineuses dans la rotation, ce qui augmenterait le taux d'azote du sol. Concernant l'implantation de la nouvelle culture, celle-ci se fera dans de bonnes conditions après le travail superficiel visant à enfouir les repousses de pois (disquage prévu 15 jours après observation du profil).

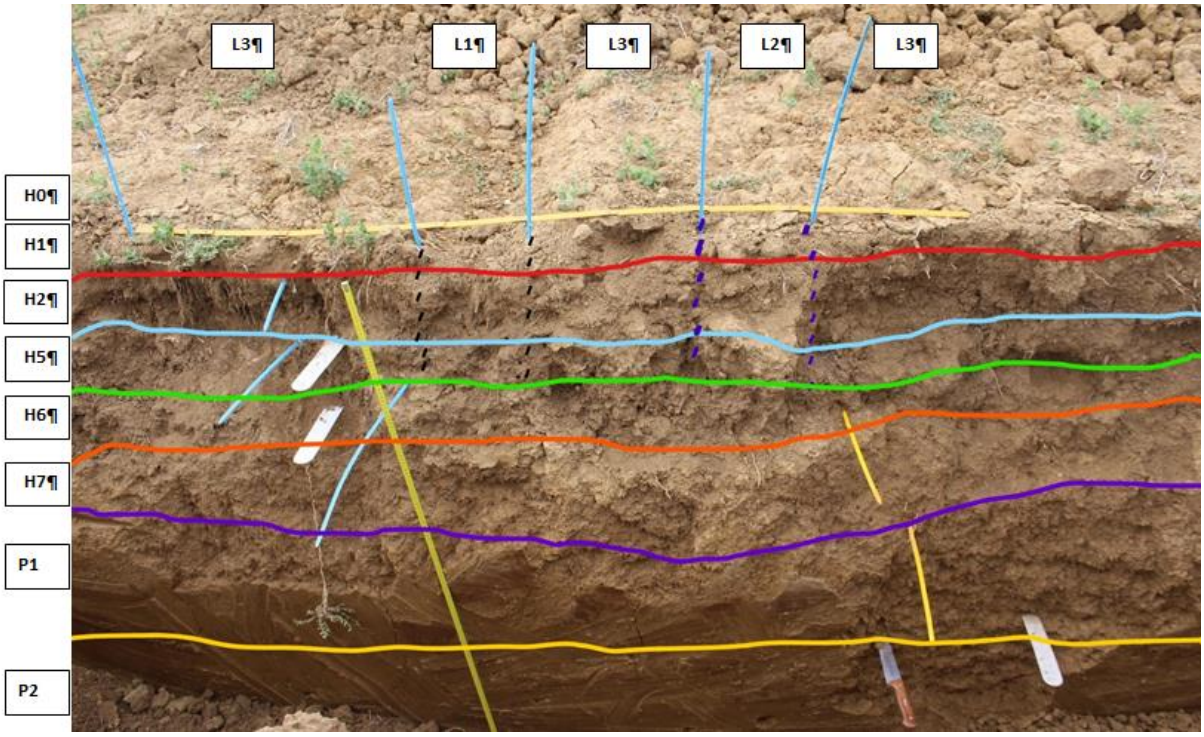


Figure 7: Profil de la parcelle PA4 pois 2017 sur blé 2016

Parcelle PA 5 Blé 2017 – Tournesol 2016, à 10m de la parcelle avec pois

Contexte

Le profil cultural se trouve sur une parcelle de blé (2017) sur tournesol (2016). Il y avait du blé en 2015 et du sorgho en 2014. Le blé a été moissonné fin juin puis labouré (fin juin-début juillet). La saison a été sèche, à l'exception d'une pluie de 16mm le week-end précédant l'observation. Les parcelles de M. Palau ont des sols très différents et il désire connaître leur structure en profondeur.

Description

Le profil est réalisé sur 3m de large et 1.35m de fond, on observe des racines jusqu'au fond du profil.

H0 : horizon de surface, présence de résidus de blé hétérogènement répartis, de la terre fine et des mottes gamma de moins de 10cm. La surface n'est pas plane, il y a des irrégularités allant jusqu'à 10cm. On observe deux traces de passages de roues (nommées L1 selon la nomenclature de Manichon) espacées d'environ 1m50, mais nous n'avons pas observé de compaction du sol.

H1 : de 0 à 15cm, composé principalement de terre fine et de mottes gamma de 10cm ou moins. Rares mottes supérieures à 10cm. Présence de résidus de matière organique : pailles, racines. Il y a une bonne humidité du sol. Nous n'avons pas observé de présence de biologie du sol et pas de cailloux.

H5 : marqué par le travail de labour, de 15 à 40cm. Composé de mottes gamma de tailles variées, certaines grosses mottes de 30cm, et de la terre fine. L'humidité est identique à H1. On observe beaucoup de résidus organiques enfouis, pailles non dégradées, résidus tournesol de 2016. On voit beaucoup de traces de vie du sol, avec des turricules et des galeries. Les traces du labour sont très marquées avec des bandes et des inter-bandes très visibles. On observe aussi des traces du soc qui marquent le fond de labour mais il n'y a pas de semelle de labour.

H6 : De 40 à 50cm, on observe à 50cm une limite régulière qui se dessine naturellement lorsque l'on détache des mottes. On fait l'hypothèse que cette limite est la trace d'un travail du sol plus ancien.

P1 : premier horizon pédologique, non travaillé. De 50cm à 120cm caractérisé par structure différente, on observe de grands agrégats phi, argileux et moyennement soudés, de 30cm de long ou moins. Ils forment des blocs, avec des fissures verticales de plus de 40cm. La texture semble plus argileuse à cette profondeur. Cet horizon est moins humide que les autres.

P2 : de 120cm jusqu'au fond du profil. Présence de concrétions calcaires, on arrive proche de la roche mère.

Synthèse et préconisations

Nous avons pu observer un sol assez aéré avec une porosité importante liée, dans les premiers horizons, au travail du sol et à la reprise climatique et, dans les horizons plus profonds au travail structural des argiles par un procédé d'humectation et dessication.

On a aussi remarqué des traces de matière organique du précédent labour, les pailles ne se sont pas bien dégradées. Leur présence indique une potentielle faim d'azote. On pourrait réfléchir à l'implantation d'une légumineuse dans la rotation pour réduire le C/N , par exemple sur la période d'interculture de Juillet à Avril entre un blé et un tournesol.

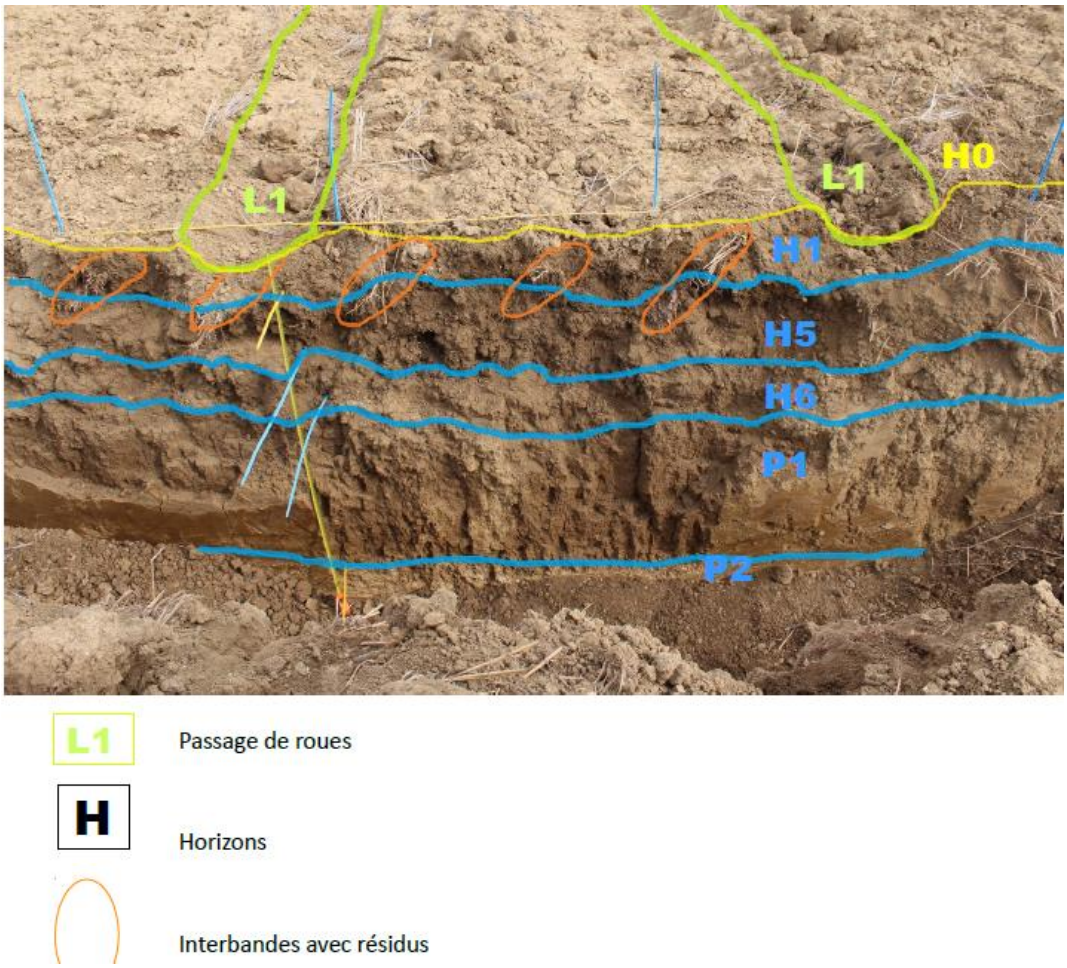


Figure 8: Photographie du profil PA5 Blé 2017- Tournesol 2016 légendée

Annexe 1 : Principe du profil cultural

Le profil cultural est un **outil de diagnostic agronomique** qui permet, à partir de l'examen d'une couche de sol (1,50 m de profondeur et 3 à 4 m de long), d'établir un jugement concernant le **fonctionnement du peuplement végétal** et le **comportement du sol** sous l'action du **climat** et des **outils de travail de culture**[2]**.** C'est un outil d'aide à la décision, par rapport au travail du sol ou au choix de plantes de couverture .C'est un outil de dialogue avec l'agriculteur.

On cherche à repérer rapidement les principaux problèmes agronomiques relevant de caractères du milieu, peu ou pas dépendants des actions culturales.

La question posée est essentiellement : Quel est le volume de terre potentiellement exploitable par les racines ?

Définition d'un profil :
Pour cette étude, un profil consistera en une fosse de 5m de long (au moins la largeur du plus gros train d'engins utilisé sur la parcelle) et de 50 cm de large creusée perpendiculairement au sens des principaux travaux du sol et de culture. La profondeur de la fosse sera d'environ 1,50 m si la profondeur du substrat sous-jacent le permet.

La réalisation des fosses (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) doit se faire avec les précautions suivantes :

- **Creuser perpendiculairement au sens d'implantation des cultures**
- **Ne pas rouler avec la pelle mécanique sur les bords de la fosse ce qui rendrait impossible l'observation de l'état structural des premières couches de sol ;**
- **Déposer la terre à plus d'1 mètre du bord de la fosse (même raison que précédemment)**

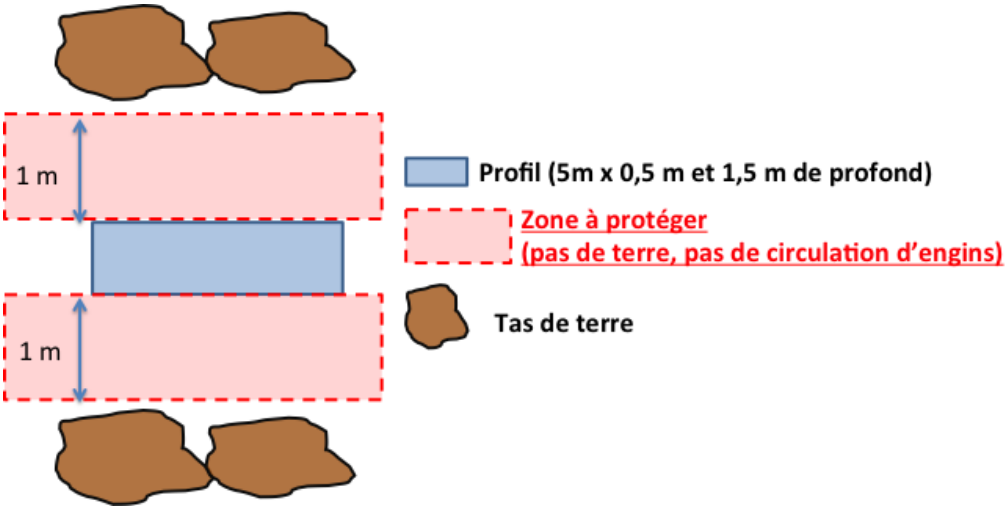


Figure 9 : Précautions à prendre pour creuser les fosses d'observation des profils culturaux

On considèrera ce volume comme une caractéristique de la parcelle (ou d'une fraction de celle-ci), sachant qu'il se peut qu'il ne soit pas complètement utilisé chaque année. La réponse, associée à des résultats d'analyse de terre, permet de déterminer une réserve utile potentielle en eau et d'évaluer la contribution des couches profondes dans l'alimentation minérale des plantes. On doit tenir compte de la charge en éléments grossiers.

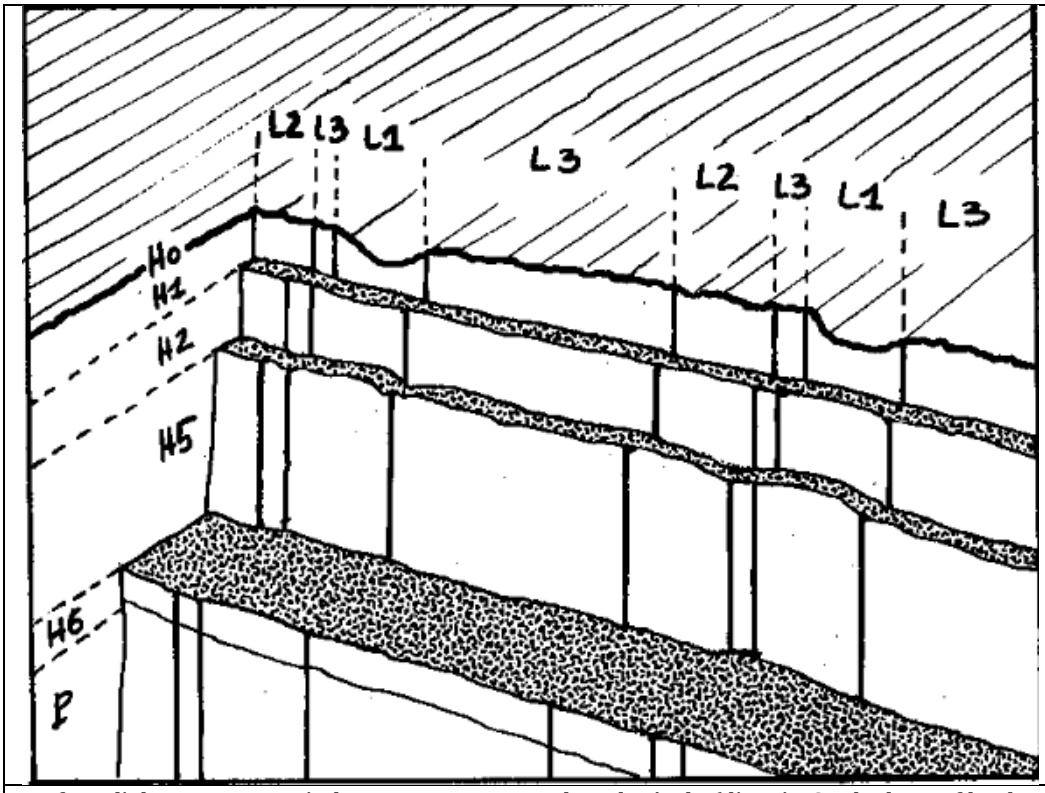
[2] http://profilcultural.isara.fr/index.php/pourquoifaire

On focalise l'observation des horizons pédologiques sur quelques éléments rapidement identifiables:

(i) Repérage d'horizons difficiles à "traverser" par les racines (horizons compactes ou cimentes, roche mère, horizons hydromorphes,...) ;

(ii) A l'inverse, présence de fissures, de galeries de vers de terre…

(iii) et enfin, densité et profondeur des racines de cultures précédentes ou en place.



La face d'observation après les partitions verticale et latérale (d'après Guide du profil cultural, Gautronneau et Manichon, 1987)