

## B. Expérimentation

### 1. Plate-forme de démonstration de travaux simplifiés du sol comparativement au labour (en collaboration avec Greenotec et le Département Production Végétale du CRA de Gembloux)

#### Contexte :

Implantation annuelle de maïs en monoculture sur une sole subdivisée depuis 7 années en petites parcelles labourées et d'autres cultivées en non labour. La parcelle est également subdivisée en 2 parties, avec ou sans apport de fumier depuis la mise en place de l'essai (depuis 2002). Dans les 2 cas, les quatre techniques de travail du sol ont été pratiquées. L'objectif de l'essai est d'une part l'intérêt de valoriser une parcelle dont les opérations culturales liées au travail du sol sont maîtrisées depuis 7 années consécutives et de permettre un suivi comparatif des techniques de non labour au tout labour avec la possibilité d'un apport d'engrais « starter » pouvant améliorer le démarrage du maïs en TCS. En effet, il est acquis que la température du sol plus faible de quelques degrés au printemps dans les parcelles non labourées engendre un décalage dans le temps de la minéralisation et conduit à une moins bonne croissance juvénile pouvant influencer négativement le rendement final.

L'apport d'un engrais de type « starter » appliqué en localisé et à dose modérée peut selon les essais réalisés par le CIPF ces dernières années dans bon nombre de cas atténuer le retard de végétation au démarrage du maïs. L'obtention d'informations sur ce type de technique permettra de répondre à une demande de la profession et contribuer à poursuivre l'étude des TCS tout en associant des apports raisonnés de fertilisants.

Le maïs récolté pour la valorisation du grain a été abandonné cette année afin de permettre une multiplication des observations et des répétitions liées à la production de maïs fourrager, plus représentatif en Wallonie.

Les observations au champ doivent permettre, en plus des paramètres quantitatifs tels que rendement, teneur en matière sèche, reliquat azoté,... de mesurer l'impact des différents travaux de sol et des apports organiques (fumier ou non) sur l'état sanitaire des plantes à la récolte (fusarioses, mycotoxines,...).

#### Localisation :

Lieu : L'essai se situe en Hainaut, plus précisément à Buzet (Pont-à-Celles) sur une parcelle située en région limoneuse dans la zone des sables bruxelliens et suivie par le CIPF depuis 2002.

Responsable : Centre Indépendant de Promotion Fourragère (CIPF asbl) pour la phytotechnie du maïs et la mise en place de l'essai en collaboration avec le Département de Production Végétale de Gembloux pour le matériel spécifique de TCS mis à disposition ainsi que pour l'expertise des profils de sol et l'asbl Greenotec pour l'étude des profils racinaires.

Type de sol : Texture limoneuse  
Triangle textural : 17,8% argile – 73,4% limon – 8,8% sable  
(limon fin argileux très battant)

#### **Parcelle ensilage :**

Humus = 2,1%  
pH KCl = 6,2 (pH idéal 6.5)

		<u>Référence</u>
Phosphore	9 mgr/100gr	7 - 10
Potassium	15	14 - 20
Magnésium	14	7 - 9
Sodium	5	
Calcium	185	



Le rapport C/N est un indice dont la valeur rend compte de la qualité de la matière organique. Rapport compris entre 15 et 30, permet une bonne humification, les microorganismes trouvent assez d'azote pour leur croissance.

#### Observations en végétation :

Les observations ont été réalisées le 22 juin sur un maïs au stade 8<sup>ème</sup> feuille visible  
Pour les mesures de croissance juvénile, l'échelle suivante fut utilisée :

- 6- plante chétive
- 7- plante en croissance avec une vigueur modérée
- 8- plante en croissance avec une bonne vigueur
- 9- plante montrant une vigueur supérieure

#### maïs ensilage :

travail starter rep	Labour			Falc			Roto			Laforge			moyenne
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<b>DAP</b>	8	8,5	8,5	7,5	8	8,5	7	8,5	8	8,5	7,5	8	<b>8,0</b>
<b>Rien</b>	7	7,5	7,5	6,5	6,5	7	6	7	6,5	6,5	6,5	7	<b>6,8</b>
<b>Physio</b>	8	8,5	7,5	7	7	7,5	6,5	8	7	7,5	7	7,5	<b>7,4</b>
	<b>7,9</b>			<b>7,3</b>			<b>7,2</b>			<b>7,3</b>			

L'apport d'un engrais « starter » engendre une croissance juvénile plus vigoureuse et plus rapide en début de végétation avec des plantules qui présentent de ½ à une feuille de plus que dans les parcelles témoins. Le DAP semble également plus performant que le Physiostart avec un démarrage plus rapide de la plantule.

Les différences de croissances entre les différentes techniques culturales sont assez contrastées cette année. En effet, les maïs semés après labour présentent un développement végétatif plus important fin juin avec une feuille supplémentaire par rapport aux maïs semé après TCS.

## Résultats de l'année 2009

Les parcelles avec engrais starter de type DAP n'ont pas été analysées pour cause d'hétérogénéité en cours de végétation suite à une défaillance du semoir (effet de « vagues » suite à une distribution hétérogène du DAP).

### **Teneur en matière sèche :**

#### ANALYSE DE VARIANCE

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOT.S-BLOC 1	147,775	23	6,425				
VAR.FACTEUR 1	1,01	3	0,337	0,125	0,94317		
VAR.BLOCS	106,277	5	21,255	7,875	0,00088		
VAR.RESIDUELLE 1	40,488	15	2,699			1,643	4,43%
VAR.TOT.S-BLOC 2	271,506	47	5,777				
VAR.FACTEUR 2	2,066	1	2,066	0,444	0,51928		
VAR.INTER Nitrate*2	28,677	3	9,559	2,056	0,13726		
VAR.TOT.S-BLOC 1	147,775	23	6,425	1,382	0,23399		
VAR.RESIDUELLE 2	92,988	20	4,649			2,156	5,82%
VAR.TOTALE	309,09	95	3,254				
VAR.FACTEUR 3	0,018	1	0,018	0,023	0,87569		
VAR.INTER Nitrate*3	0,055	3	0,018	0,024	0,99		
VAR.INTER Fumier*3	0,447	1	0,447	0,579	0,45718		
VAR.INTER Nitrate*2*3	6,164	3	2,055	2,66	0,0603		
VAR.TOT.S-BLOC 2	271,506	47	5,777	7,478	0		
VAR.RESIDUELLE 3	30,901	40	0,773			0,879	2,37%

## MOYENNES

MOYENNE GENERALE = 37.068

MOYENNES FACTEUR 1 = travail

1 (Labour)	2 (Falc)	3 (Roto)	4 (Laforge)
37,227	37,003	37,084	36,957

MOYENNES FACTEUR 2 = orga

1 (Nitrate)	2 (Fumier)
37,215	36,921

MOYENNES FACTEUR 3 = starter

1 (Rien)	2 (Physio)
37,081	37,054

MOYENNES INTER Nitrate\*2 = travail orga

	1 (Labour)	2 (Falc)	3 (Roto)	4 (Laforge)
1 (Nitrate)	36,566	37,705	37,674	36,914
2 (Fumier)	37,889	36,302	36,493	37,001

MOYENNES INTER Nitrate\*3 = travail starter

	1 (Labour)	2 (Falc)	3 (Roto)	4 (Laforge)
1 (Rien)	37,257	37,005	37,065	37
2 (Physio)	37,198	37,002	37,102	36,915

MOYENNES INTER Fumier\*3 = orga starter

	1 (Nitrate)	2 (Fumier)
1 (Rien)	37,296	36,866
2 (Physio)	37,133	36,976

MOYENNES INTER Nitrate\*2\*3 = travail orga starter

	1 (Labour)		2 (Falc)		3 (Roto)		4 (Laforge)	
	1 (Nitrate)	2 (Fumier)	1 (Nitrate)	2 (Fumier)	1 (Nitrate)	2 (Fumier)	1 (Nitrate)	2 (Fumier)
1 (Rien)	36,502	38,011	37,562	36,448	37,671	36,459	37,452	36,548
2 (Physio)	36,629	37,767	37,849	36,155	37,677	36,528	36,375	37,454

MOYENNES BLOCS = BLOC

1 (b1)	2 (b2)	3 (b3)	4 (b4)	5 (b5)	6 (b6)
36,905	37,922	38,942	36,437	35,872	36,329

## COMPARAISONS DE MOYENNES

### TEST DE NEWMAN KEULS NON SIGNIFICATIF

#### Commentaires :

La teneur en matière sèche à la récolte est relativement élevée pour un mois de septembre. En effet, l'évolution particulièrement favorable des conditions météorologiques en septembre ont permis d'atteindre une teneur de 37,1% de matière sèche à la fin du mois. Les teneurs en matière sèche sont fort proches les unes des autres et non significatives.

On notera néanmoins qu'en général les parcelles ayant reçu un apport organique au printemps présentent une teneur en matière sèche moyenne inférieure de 0,3% par rapport aux parcelles n'ayant reçu qu'une fertilisation minérale.

Contrairement aux observations réalisées lors de la croissance juvénile, l'avance en végétation des parcelles avec « starter » n'a pas significativement engendré de gain de maturité à la récolte.

#### Rendement en matière sèche :

##### ANALYSE DE VARIANCE

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOT.S-BLOC 1	41,643	23	1,811				
VAR.FACTEUR 1	7,722	3	2,574	1,519	0,24995		
VAR.BLOCS	8,496	5	1,699	1,003	0,45023		
VAR.RESIDUELLE 1	25,425	15	1,695			1,302	8,52%
VAR.TOT.S-BLOC 2	114,873	47	2,444				
VAR.FACTEUR 2	14,049	1	14,049	5,905	0,02354		
VAR.INTER Nitrate*2	11,593	3	3,864	1,624	0,21454		
VAR.TOT.S-BLOC 1	41,643	23	1,811	0,761	0,7377		
VAR.RESIDUELLE 2	47,588	20	2,379			1,543	10,09%
VAR.TOTALE	154,946	95	1,631				
VAR.FACTEUR 3	0,071	1	0,071	0,081	0,77389		
VAR.INTER Nitrate*3	3,174	3	1,058	1,214	0,31715		
VAR.INTER Fumier*3	0,224	1	0,224	0,257	0,62091		
VAR.INTER Nitrate*2*3	1,736	3	0,579	0,664	0,58262		
VAR.TOT.S-BLOC 2	114,873	47	2,444	2,804	0,0006		
VAR.RESIDUELLE 3	34,867	40	0,872			0,934	6,11%

##### MOYENNES

MOYENNE GENERALE = 15.284

MOYENNES FACTEUR 1 = travail

1 (Labour)	2 (Falc)	3 (Roto)	4 (Laforge)
15,1	15,63	15,482	14,925

MOYENNES FACTEUR 2 = orga

1 (Nitrate)	2 (Fumier)
14,902	15,667

MOYENNES FACTEUR 3 =  
starter

1 (Rien)	2 (Physio)
15,311	15,257

MOYENNES INTER Nitrate\*2 = travail orga

	1 (Labour)	2 (Falc)	3 (Roto)	4 (Laforge)
1 (Nitrate)	15,09	14,95	14,707	14,861
2 (Fumier)	15,111	16,31	16,258	14,989

MOYENNES INTER Nitrate\*3 = travail starter

	1 (Labour)	2 (Falc)	3 (Roto)	4 (Laforge)
1 (Rien)	15,251	15,544	15,276	15,175
2 (Physio)	14,95	15,716	15,688	14,674

MOYENNES INTER Fumier\*3 = orga starter

	1 (Nitrate)	2 (Fumier)
1 (Rien)	14,881	15,742
2 (Physio)	14,923	15,591

MOYENNES INTER Nitrate\*2\*3 = travail orga starter

	1 (Labour)		2 (Falc)		3 (Roto)		4 (Laforge)	
	(Nitrate)	(Fumier)	(Nitrate)	(Fumier)	(Nitrate)	(Fumier)	(Nitrate)	(Fumier)
1 (Rien)	15,134	15,368	15,043	16,044	14,403	16,149	14,942	15,408
2 (Physio)	15,047	14,853	14,856	16,576	15,01	16,367	14,779	14,569

MOYENNES BLOCS = BLOC

1 (b1)	2 (b2)	3 (b3)	4 (b4)	5 (b5)	6 (b6)
15,47	14,701	15,128	15,579	15,337	15,49

## COMPARAISONS DE MOYENNES

TEST DE NEWMAN-KEULS - SEUIL = 5%

FACTEUR 2 : orga

NOMBRE DE MOYENNES 2  
VALEURS DES PPAS 0,657

Fumier	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
2.0	Fumier	15,667	A	
1.0	Nitrate	14,902		B

*Commentaires :*

Dans l'ensemble des situations où il existe des différences significatives de rendement, c'est l'apport de fumier qui induit les plus hauts potentiels de rendement. Ces différences sont en moyenne de 765kg de matière sèche par hectare.

L'apport d'un engrais « starter » n'a pas permis d'améliorer le niveau de rendement à la récolte. De même, les différentes techniques culturales mises en œuvre dans le cadre de cet essai n'ont pu être différenciées pour les paramètres de rendement de la culture. Les différences sont non significatives et inférieures à 705kg de matière sèche par hectare pour cette année culturale.

### Observation des profils culturaux :

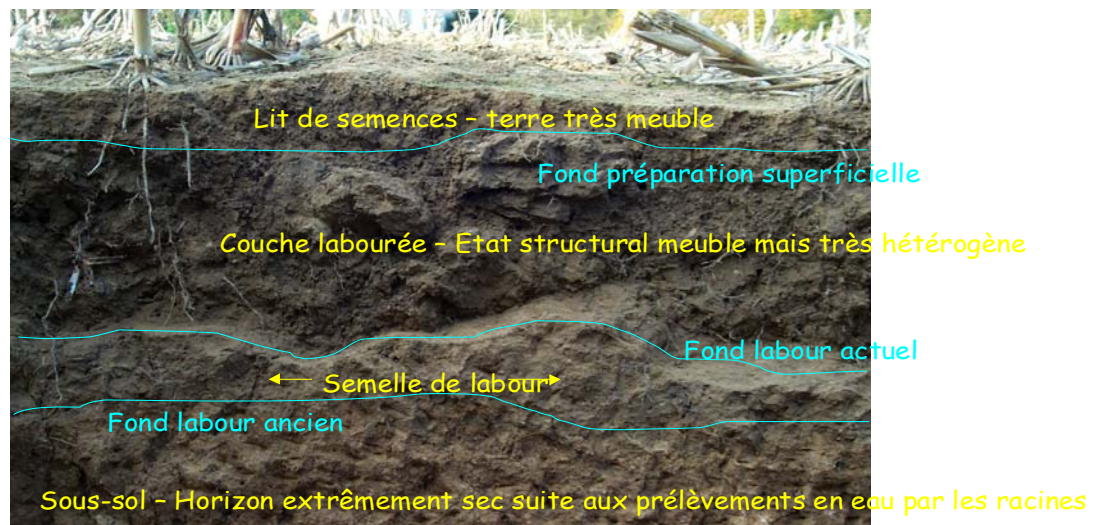
(C. Roisin-Département Production végétale-Centre Wallon de Recherches agronomiques)

#### Matériel et méthodes :

Après avoir creusé des fosses de 120cm (L) x 80cm (l) x 60cm (h), le front de terre mis à nu a été décapé à l'aide d'un petit couteau afin de déterminer la structure des agrégats présents dans l'horizon et leur éventuelle influence sur la croissance du maïs. D'autres éléments (lissage du au travail du sol,...) pouvant influencer la croissance de la plante cultivée ont également été relevés durant l'expertise du profil.

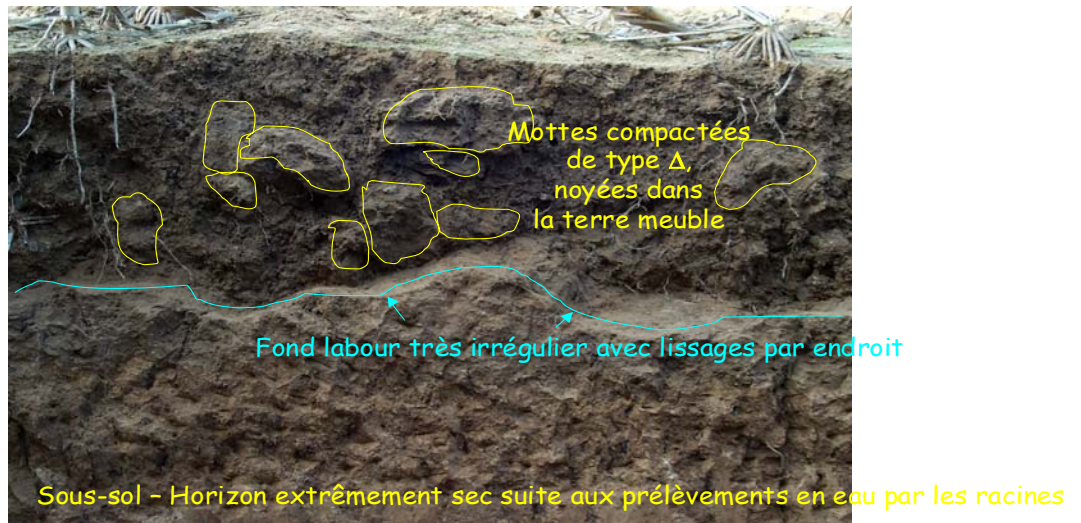
Date de l'observation des profils après récolte : le 30 octobre 2009

### Labour (Vue générale du profil)



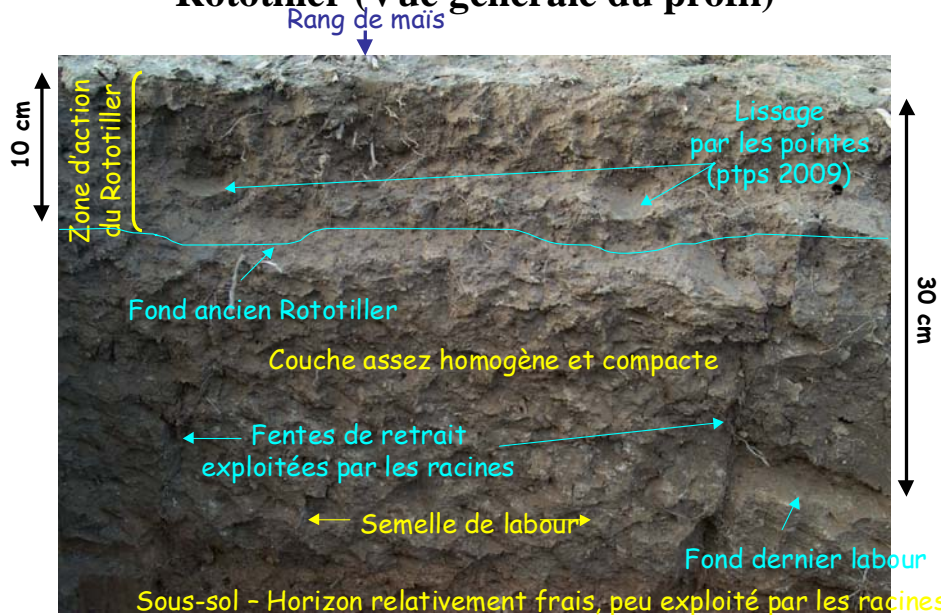
Lit de semences sur couche labourée très meuble mais fort hétérogène (mottes + creux),  
fond de labourée très irrégulier (labour en conditions sèches ?)  
sur semelle de labour très compacte.

## Labour (Détail de la structure)



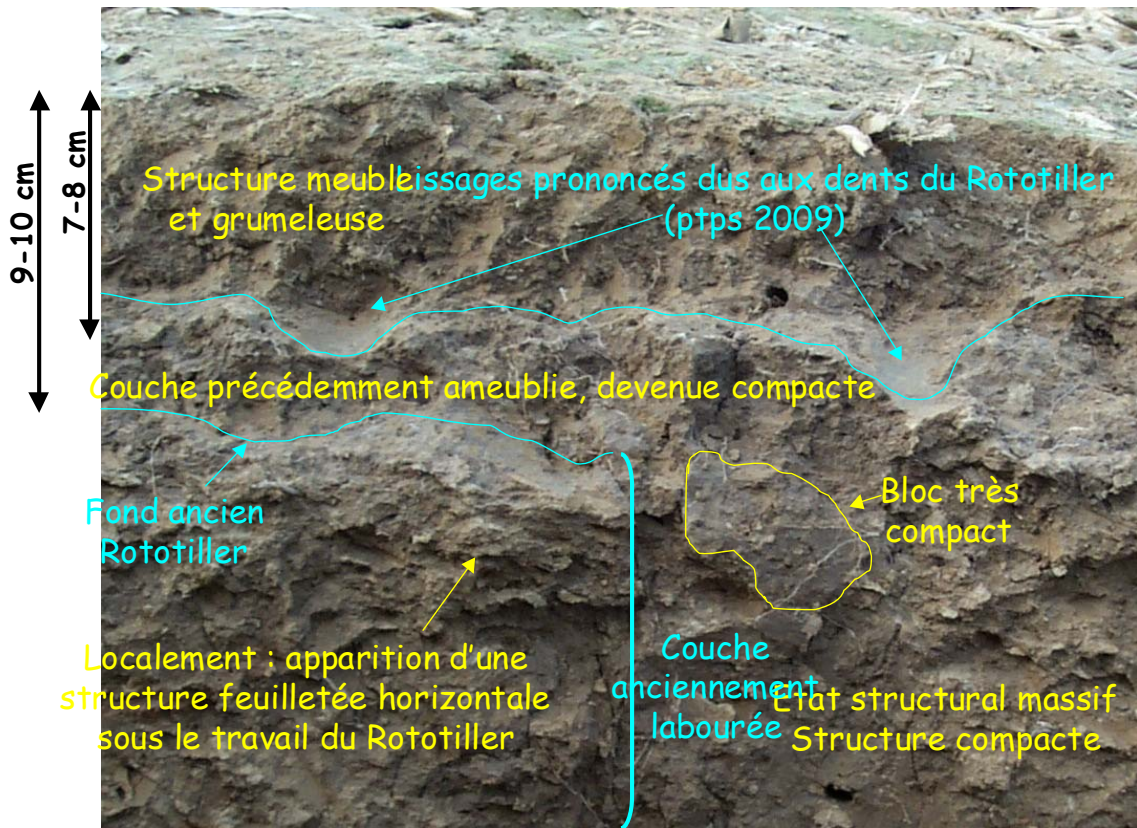
la présence de mottes compactes proviennent d'un compactage antérieur  
 Quel que soit le rang de semis : très bon développement racinaire.  
 Densité racinaire très importante jusqu'en fond de labour. Exploitation partielle du sous-sol

## Rototiller (Vue générale du profil)

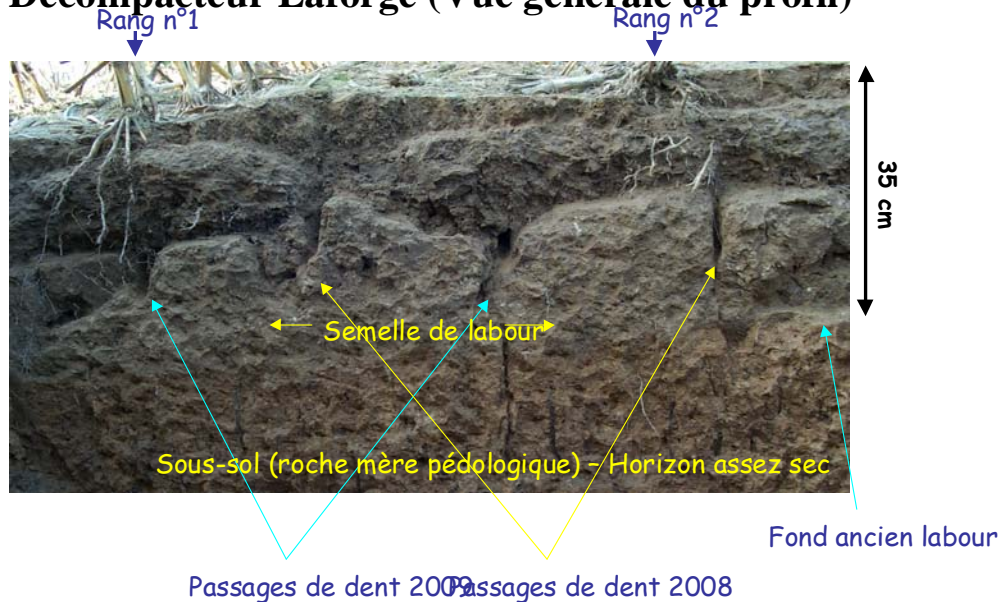


Couche travaillée relativement régulière et reposant sur la couche anciennement labourée et devenue fort compacte (d'où origine des lissages par les pointes du Rototiller).  
 Quel que soit le rang de semis : développement racinaire, presque exclusivement cantonné à l'horizon ameubli. Colonisation profonde limitée et uniquement via fentes de retrait.

## Rototiller (Détail de la structure)

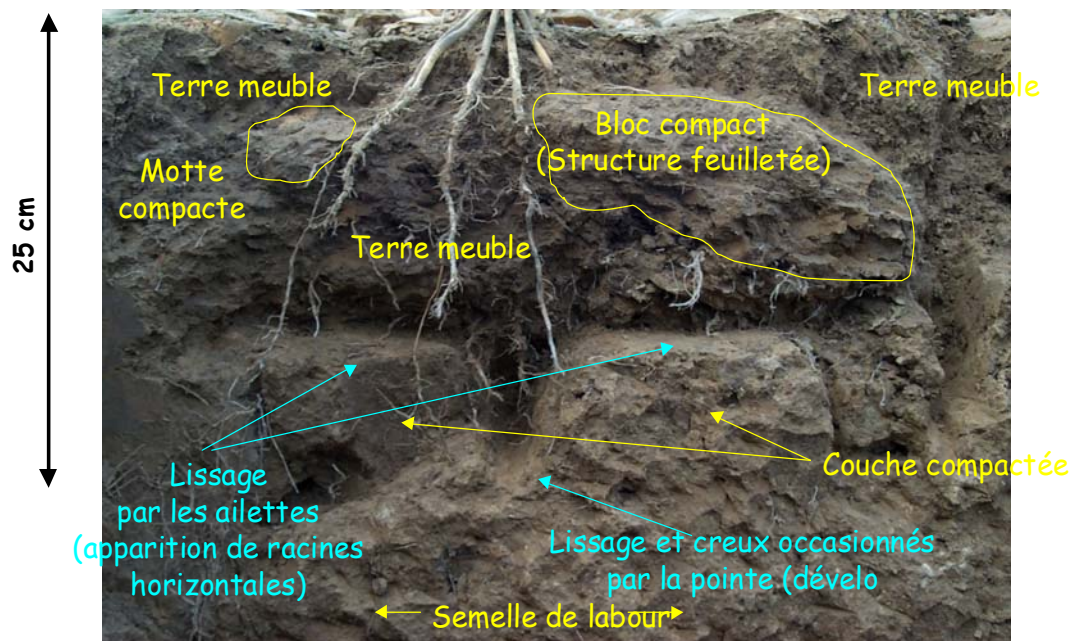


## Décompacteur Laforge (Vue générale du profil)



Couche travaillée très irrégulière présentant une alternance zones meubles/zones compactes certains rangs bénéficiant d'un ameublissement profond (rang n°1), d'autres étant pénalisés par une état structural compacté (rang n°2).

## Décompacteur Laforge (Détail de la structure sous le rang n°1)



Rang placé à l'aplomb d'un passage de dent du décompacteur : développement racinaire profond sauf au niveau du bloc compact. Colonisation du sous sol localement importante grâce aux fentes de retrait.

## Décompacteur Laforge (Détail de la structure sous le rang n°2)



Rang placé entre deux dents : développement racinaire fortement contrarié par la couche compactée et les lissages. Colonisation du sous sol très limitée et uniquement via fentes de retrait.

## Observation des profils racinaires :

(S.Weyckmans – asbl Greenotec)

### Contexte et objectifs

Dans le cadre du Projet « Maïs et Environnement 2009 – Gestion de la fertilisation et techniques de travail du sol sans labour » (Convention DGARNE n°2659/4), l'ASBL CIPF a proposé à l'ASBL Greenotec de réaliser des analyses de profils racinaires dans son essai pluriannuel de monoculture de maïs avec et sans labour à Buzet (commune de Pont-à-Celles) en complément des analyses de profils culturaux réalisées depuis plusieurs années par Mr Christian Roisin (CRA-W, Département Agriculture et Milieu naturel). La synthèse de ces analyses est présentée dans les lignes suivantes.

### Matériel et méthodes

L'analyse du profil racinaire consiste à évaluer la prospection par les racines d'une culture des horizons du sol sous-jacents. La méthodologie mise en œuvre par l'ASBL Greenotec dans le suivi MAF09-Buzetl a été inspirée de celle développée par L. Favre (2004) dans le cadre d'un travail de fin d'études portant sur le diagnostic de la structure des sols en culture de pomme de terre dans le Santerre.

Une fosse d'une longueur de 120 cm, d'une largeur de 80 cm et d'une profondeur de 60 cm a été creusée par l'ASBL CIPF à la bêche perpendiculairement au sens du travail des outils dans trois des quatre objets expérimentaux de l'essai pluriannuel (labour, Rototiller et Laforge). La face de la fosse opposée aux rayons solaires a été analysée par le technicien de l'ASBL Greenotec à l'aide d'un couteau de manière à mettre en évidence les racines.

Une fois cette opération préliminaire réalisée, une grille présentant une maille de 2,5 cm sur 2,5 cm a été appliquée sur la face grattée (Figure 1), et la présence ou non de racines a été notée jusqu'à une profondeur de 50 cm. Il est à noter que cette méthode ne permet pas de faire une distinction entre les racines sur base de leur diamètre, une fine radicelle étant considérée au même titre qu'une racine primaire.

Un seul profil racinaire a été réalisé pour chacun des trois objets en comparaison dans le suivi MAF09-Buzetl après l'ensilage, précisément le mercredi 14 octobre 2009.



Figure 1 : grille d'analyse de profil racinaire (photo : Greenotec ASBL, 14/10/2009)

### Analyse et interprétation des résultats

Les profils racinaires des trois objets analysés à Buzet en 2009 sont présentés à la Figure 2, à la Figure 3 et à la Figure 4. La couleur noire traduit la présence d'une racine au travers de la maille de 2,5

cm x 2,5 cm (indépendamment de son diamètre comme cela a été mentionné au préalable), la couleur blanche signifie leur absence. Les bâtonnets marrons marquent l'emplacement des pieds de maïs.

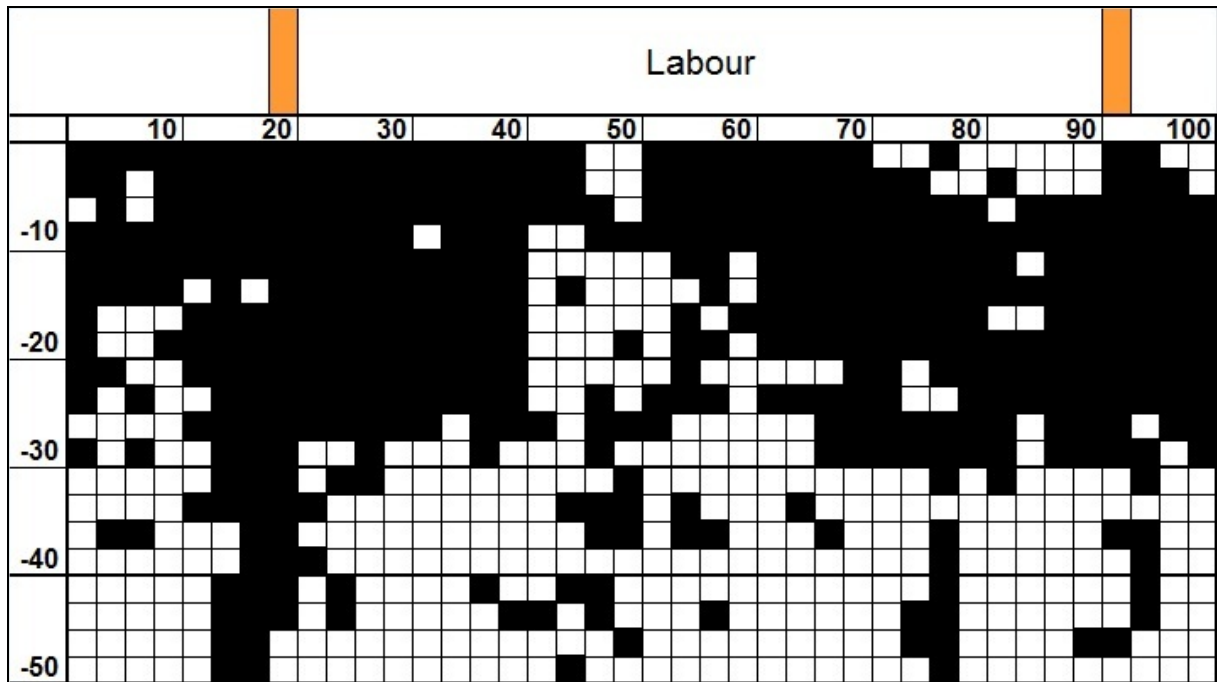


Figure 2 : profil racinaire de l'objet labour, suivi MAF09-BuzetI

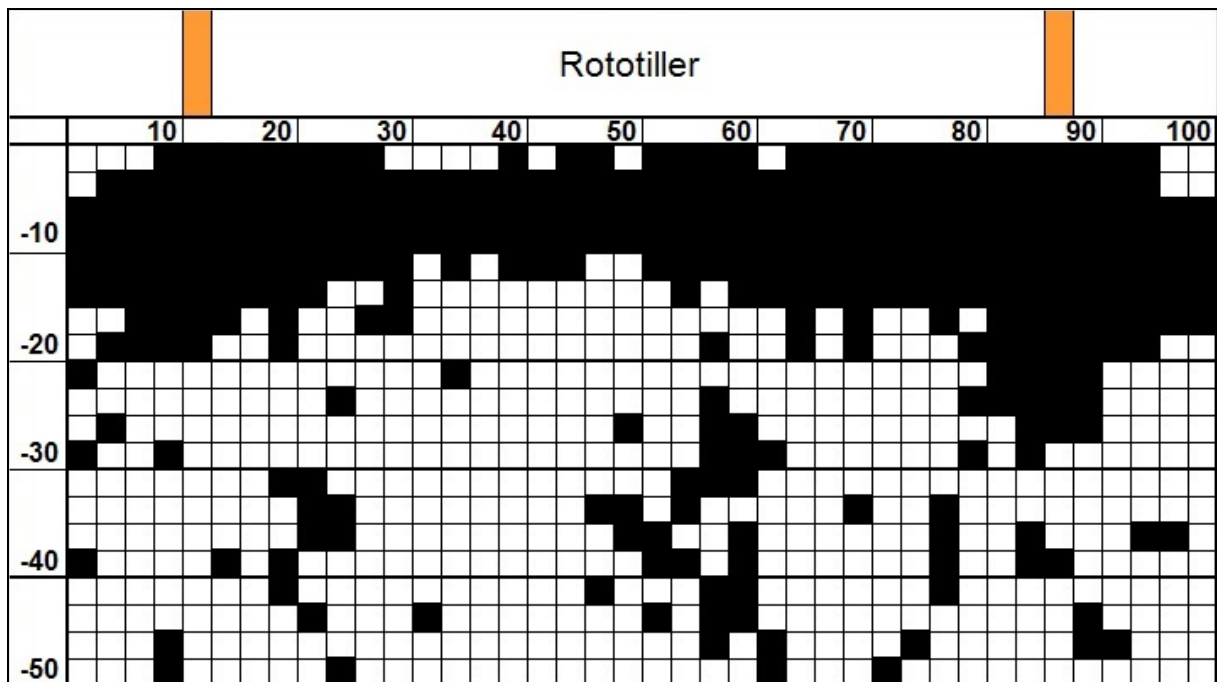


Figure 3 : profil racinaire de l'objet Rototiller, suivi MAF09-BuzetI

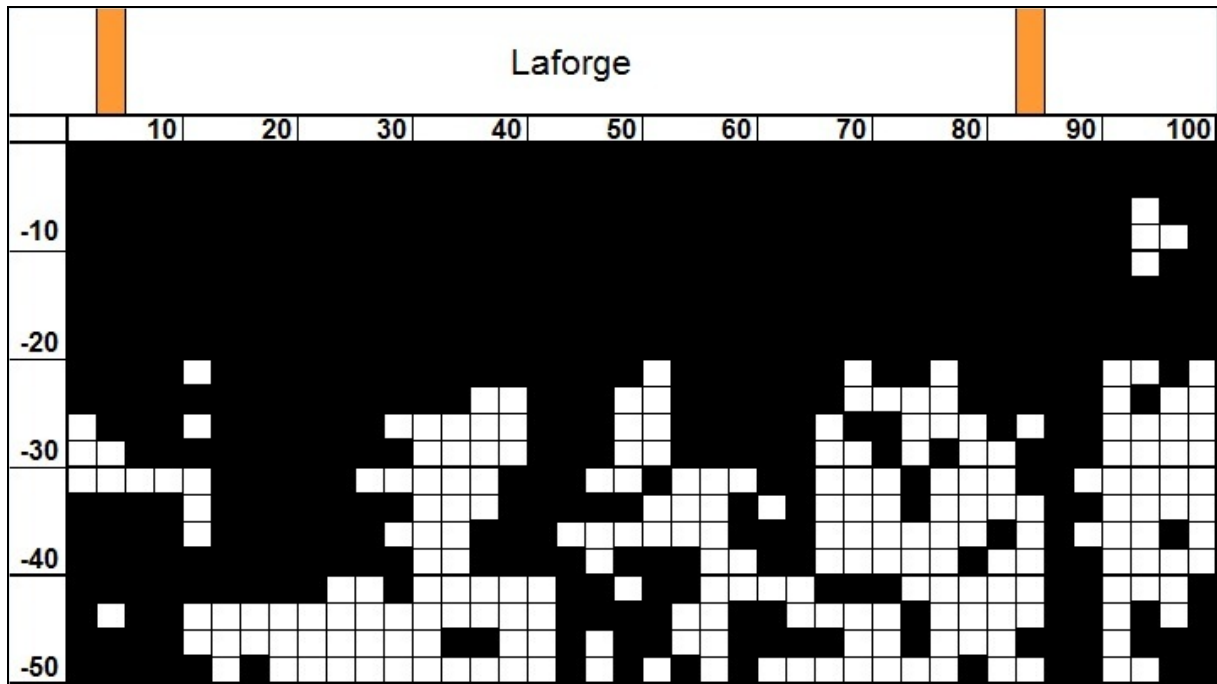


Figure 4 : profil racinaire de l'objet Laforge, suivi MAF09-BuzetI

Assez logiquement, on peut observer des « bulbes » de concentration de racines à l'aplomb des emplacements des pieds de maïs, particulièrement visibles pour les objets « labour » (Figure 2) et « Rototiller » (Figure 3).

Le calcul de la proportion de chaque horizon de sol de 2,5 cm d'épaisseur colonisée par des racines permet d'obtenir le graphique présenté à la Figure 5.

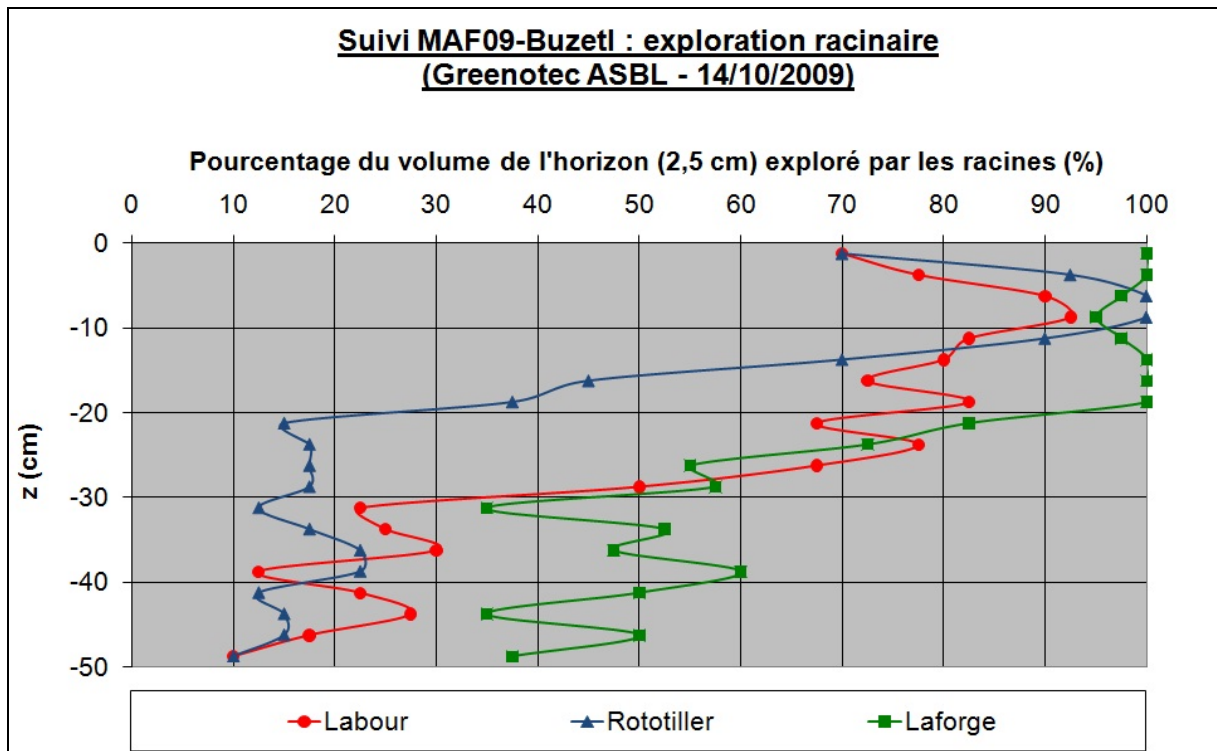


Figure 5 : exploration racinaires des trois objets du suivi MAF09-BuzetI

Les explorations racinaires se révèlent particulièrement contrastées. On remarque très clairement :

- que le décompacteur Laforge présente à presque toutes les profondeurs les valeurs les plus importantes ;
- que le Rototiller présente globalement les moins bons résultats ;
- que le labour présente un développement racinaire intermédiaire.

On remarque également pour chaque itinéraire une diminution importante de l'exploration racinaire mais à des profondeurs différentes :

- entre 10 et 20 cm pour le Rototiller ;
- entre 20 et 30 cm pour l'objet Laforge ;
- également entre 20 et 30 cm pour l'objet labouré (chute moins importante toutefois).

Dans des analyses réalisées antérieurement (dont celles du suivi CIM08-MellesI mené en partenariat avec l'ASBL Nitrawal), l'ASBL Greenotec avait pu mettre en évidence que ces « paliers » d'exploration racinaire étaient en toute vraisemblance causés par des défauts de structure du sol (semelles de labour ou de non-labour, lissages, ...). Les résultats obtenus à Buzet en 2009 seraient dès lors à mettre en relation d'une part avec les relevés de profondeur de travail des outils et d'autre part avec les analyses de profils culturaux réalisés par Mr. Christian Roisin pour vérifier si cette hypothèse pourrait être également valable dans le cas présent.

Il serait également particulièrement intéressant de mettre en relation ces différences de systèmes racinaires avec les rendements finaux pour la double raison suivante :

- le phosphore n'étant assimilable que dans un rayon très restreint autour des racelles (plusieurs auteurs citent 1 mm – communication personnelle de J. Labreuche, 2009), l'alimentation en cet élément minéral essentiel pour le maïs pourrait se trouver défavorisée dans les itinéraires présentant de plus faibles explorations racinaires ;
- un système racinaire moins développé peut conduire à une alimentation hydrique insuffisante et impacter négativement le rendement (Tardieu, 1984), tout particulièrement en conditions météorologiques sèches comme ce qui fût le cas durant la seconde moitié de l'été 2009.

## **Conclusions et perspectives**

Le suivi mené par l'ASBL Greenotec à Buzet en 2009 visait à réaliser des analyses de profils racinaires dans trois itinéraires techniques en comparaison d'un essai pluriannuel de monoculture de maïs avec et sans labour à Buzet mené par l'ASBL CIPF.

Il en ressort des différences assez importantes d'exploration racinaire entre les objets et ce, sur les cinquante premiers centimètres du sol (on notera toutefois que les analyses ont été réalisées sans répétition). Les deux outils de non-labour (Laforge et Rototiller) conduisent respectivement à la meilleure et à la moins bonne exploration, l'objet labouré occupant une position intermédiaire. Ces différences de développement souterrain doivent toutefois être étudiées au travers des résultats des analyses de profils culturaux et des mesures de rendement pour corroborer la réputation du maïs d'être une plante très sensible aux défauts de structure du sol.

On évitera toutefois de tirer des conclusions hâtives de ces modestes analyses et des conclusions provisoires qui en découlent, analyses qui mériteraient toutefois d'être reprogrammées en 2010 si possible au cours de la seconde moitié du mois de juillet (pour beaucoup de cultures, on estime en effet que le développement racinaire atteint son apogée peu de temps avant la pleine floraison).

## **Références bibliographiques**

FAVRE L., BOIZARD H., ANCELIN O. et al. (2004). *Pommes de terre. Les tassements du sol en profondeur limitent l'enracinement !* Perspectives agricoles n°337, septembre 2007, p. 58-61.

TARDIEU F. (1984). *Etude au champ de l'enracinement du maïs. Influence de l'état structural sur la répartition des racines, conséquences sur l'alimentation hydrique*. Thèse pour l'obtention du titre de Docteur Ingénieur en Sciences agronomiques. Paris ; F. : Institut national agronomique Paris-Grignon, 232 p. + annexes.

## **Synthèse :**

Qu'il s'agisse d'une analyse des profils culturaux par la caractérisation d'un état structural du sol, (travaux de Roisin C. – CRAW Gx) ou d'une caractérisation du profil par l'étude du développement racinaire du maïs (travaux de Weyckmans S. – Greenotec), les avis semblent unanimes pour affirmer que l'exploration racinaire du maïs se situe majoritairement sur un horizon de :

- 10 à 20cm pour le rototiller (limité à l'horizon ameubli);
- 20 à 30cm pour le décompacteur Laforge (importante colonisation racinaire sur 25cm, ensuite développement rapidement limité) ;
- 20 à 30cm pour le labour (diminution de la colonisation racinaire de manière progressive vers les horizons non travaillés).

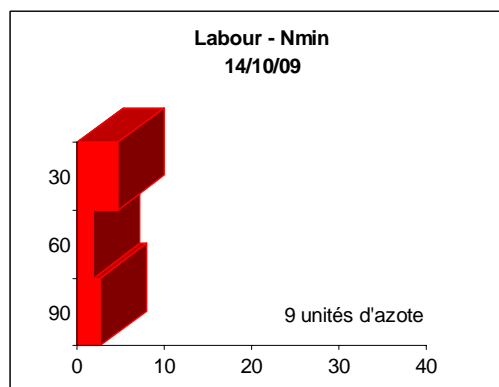
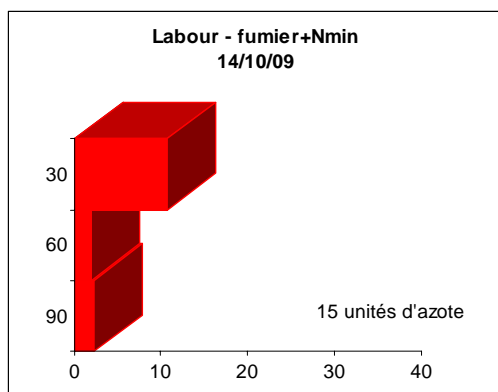
Ces observations mises en relation avec les niveaux de rendements obtenus dans les différents travaux culturaux ne permettent cependant pas d'établir une corrélation significative. En effet, dans les situations où le système racinaire colonise plus profondément l'horizon de sol (labour et décompacteur Laforge), le rendement du maïs est inférieur en moyenne de 470kg de matière sèche par hectare (non significatif) à l'horizon travaillé superficiellement (rototiller).

Cette situation ne permet donc pas de tirer de conclusions pour cette année culturale, si ce n'est l'influence importante du développement racinaire dans les premiers centimètres du sol ; les racines retrouvées en profondeur se contentent de suivre les galeries tracées par les vers de terre. Sur base des observations de cette année, une colonisation plus homogène des racines dans un horizon plus profond (0-30cm) n'a pas permis d'améliorer l'alimentation de la plante et en conséquence son rendement final.

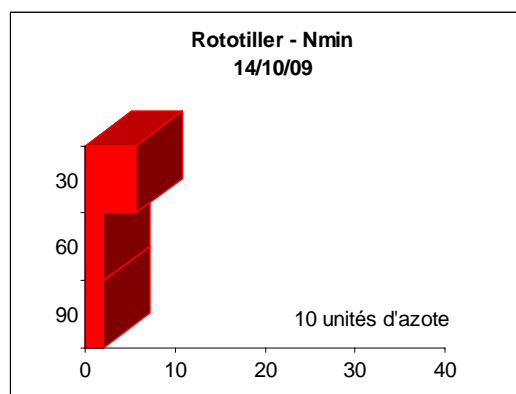
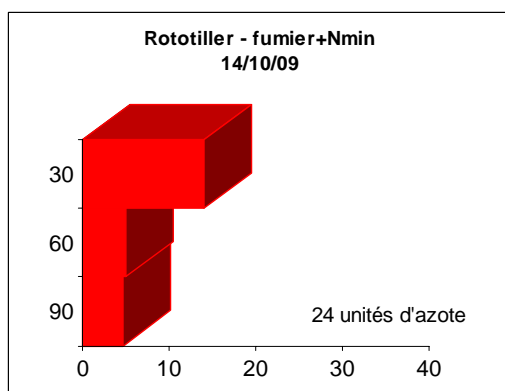
Malgré une période de sécheresse en fin d'été, le système racinaire limité sous le travail au rototiller n'a pas engendré de sénescence accélérée comme on aurait pu le supposer. Cependant on peut se poser la question de savoir ce qu'il serait advenu de l'évolution de la maturité et du rendement de ces mêmes parcelles si la sécheresse était apparue quelques semaines plus tôt (floraison), période où le maïs consomme d'importantes quantités d'eau.

## Reliquats azotés à la récolte du maïs ensilage (précédent maïs ensilage) :

### *Sous labour :*



### *Sous TCS :*



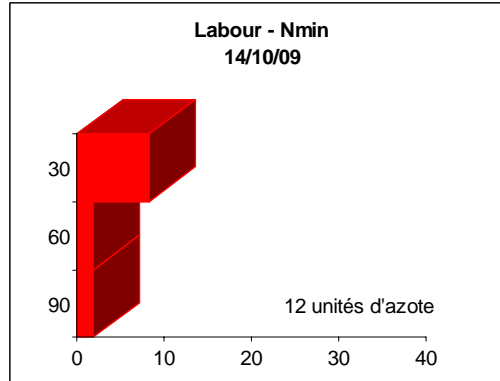
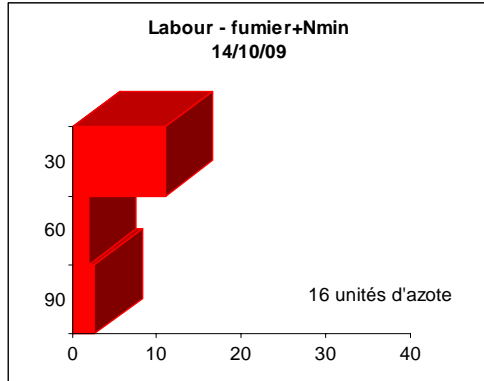
Les valeurs des reliquats observées sont très faibles et fort semblables quelque soit la technique culturale envisagée.

L'application de fumier avant semis engendre néanmoins de 6 à 14 unités d'azote par hectare en plus dans le profil azoté après récolte.

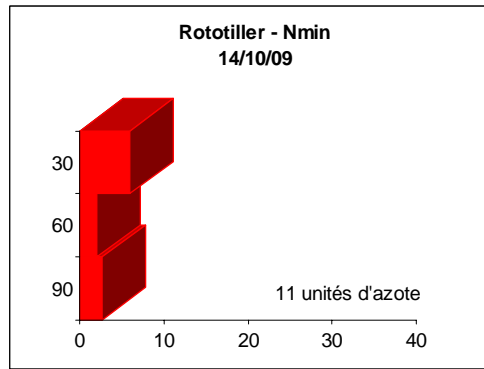
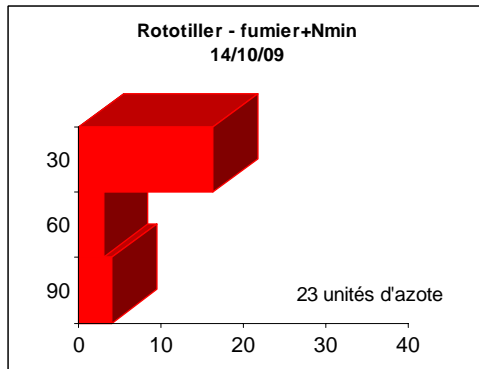
Les reliquats mesurés après récolte sont dans tous les cas inférieurs au seuil de tolérance mesuré à même époque dans les fermes de référence et qui se situe à 68 unités d'azote par hectare sur un profil de 90cm (44 unités pour la médiane).

Reliquats azotés à la récolte du maïs ensilage (précédent maïs grain) :

*Sous labour :*



*Sous TCS :*



Les valeurs des reliquats observées sont relativement faibles et fort semblables quelque soit la technique culturale envisagée.

L'application de fumier avant semis engendre néanmoins de 4 à 12 unités d'azote par hectare en plus dans le profil azoté après récolte.

Le maïs a pleinement valorisé l'azote mis à sa disposition.

L'ensemble des profils se situent sous la limite de l'APL (68kg NO<sub>3</sub>-/90cm de sol) mesuré à pareille époque et repris comme seuil de tolérance dans le cadre du respect de la législation.

Observations des maladies en fin de cycle végétatif :

La présence de maladies en fin de cycle était relativement limitée dans l'essai. On observe aléatoirement la présence de rouilles, occasionnellement un peu de kabatiellose et de manière tout à fait sporadique de l'helminthosporiose.

Le complexe de maladies observées n'a pas pu être corrélé avec les paramètres étudiés dans le cadre de cet essai même si visuellement les parcelles sous labour présentaient une sénescence moins avancée à la récolte.