



Protéger et valoriser le capital sol :

« Projet SD EAU » sur le bassin de l'ARROS

Action financée avec le concours de :



Plan de la présentation

- ❖ **Présentation du projet SD EAU**
- ❖ **Volet 1 : Mise au point d'un prototype de Semis Direct (SD)**
- ❖ **Volet 2 : Comportement hydrique d'un sol en SD / Labour**
- ❖ **Volet 3 : Effet des couverts végétaux sur le sol et les cultures**

Présentation du projet SD EAU

- ❖ Un projet à l'initiative du **CETA des Baïses**
- ❖ Mené par les membres de la **CUMA de l'Horizon**
- ❖ Porté par **AGRO D'OC**
- ❖ Co-financé par
 - ❖ l'Agence de l'Eau Adour Garonne (**AEAG**)
 - ❖ le Conseil Régional Midi-Pyrénées (**CR MP**)
- ❖ **Objectifs :**

Maitriser les techniques de Semis Direct en culture de printemps pour répondre à une problématique quantitative et qualitative de gestion de l'eau
- ❖ **3 campagnes d'essai :** 2012 – 2013 – 2014

Plan de la présentation

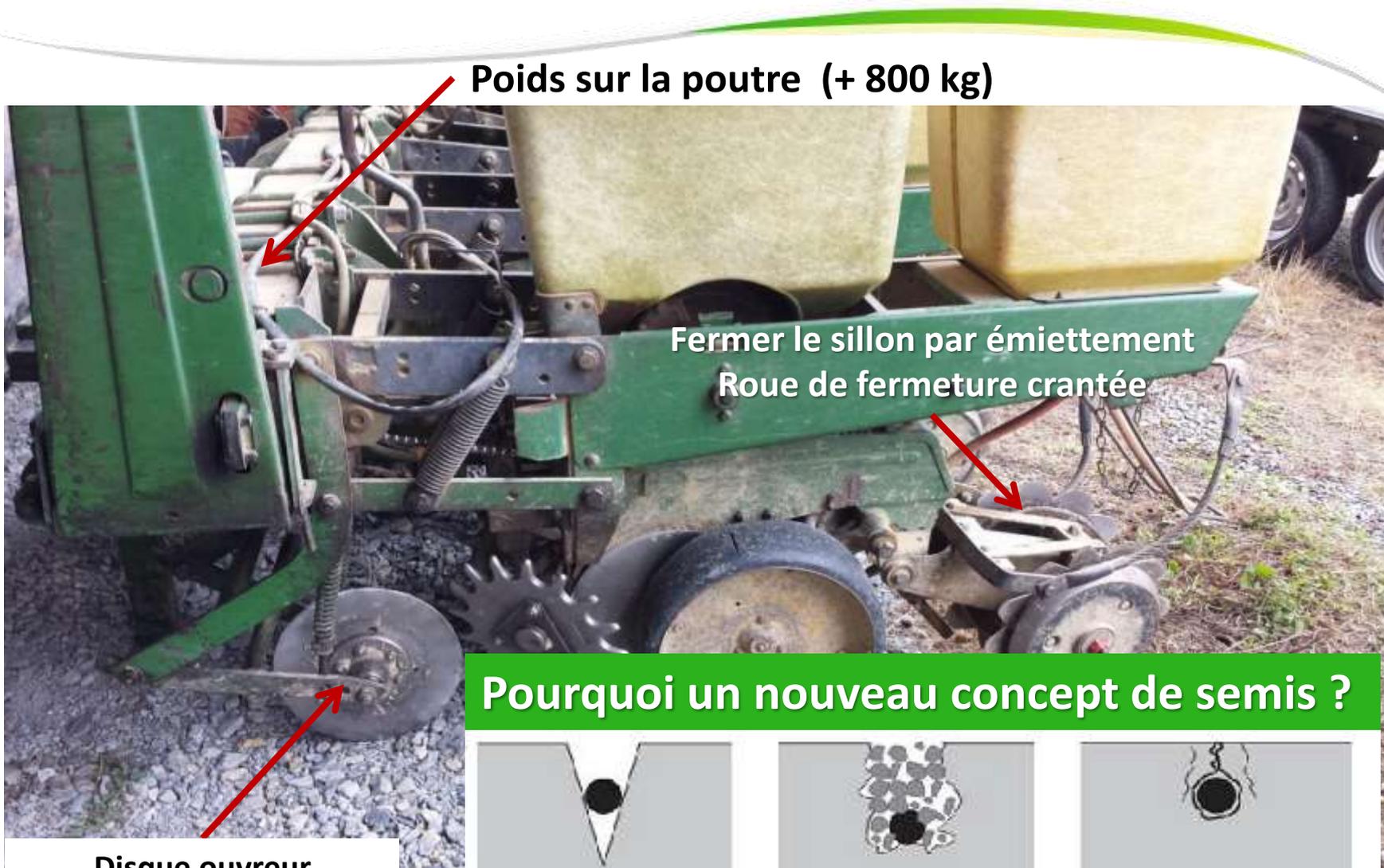
- ❖ *Présentation du projet SD EAU*
- ❖ *Volet 1 : Mise au point d'un prototype de Semis Direct (SD)*
- ❖ *Volet 2 : Comportement hydrique d'un sol en SD / Labour*
- ❖ *Volet 3 : Effet des couverts végétaux sur le sol et les cultures*

Volet 1 : Mise au point d'un prototype SD



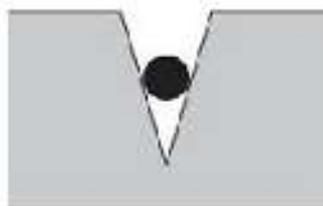
13/05/2013 : essai comparatif du semoir prototype par rapport à la référence

1) Semoir de semis direct : les contraintes actuelles

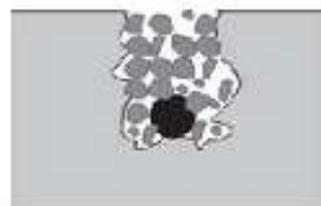


Pourquoi un nouveau concept de semis ?

Disque ouvreur
indépendant de
l'élément semeur



Sillon ouvert
mauvais



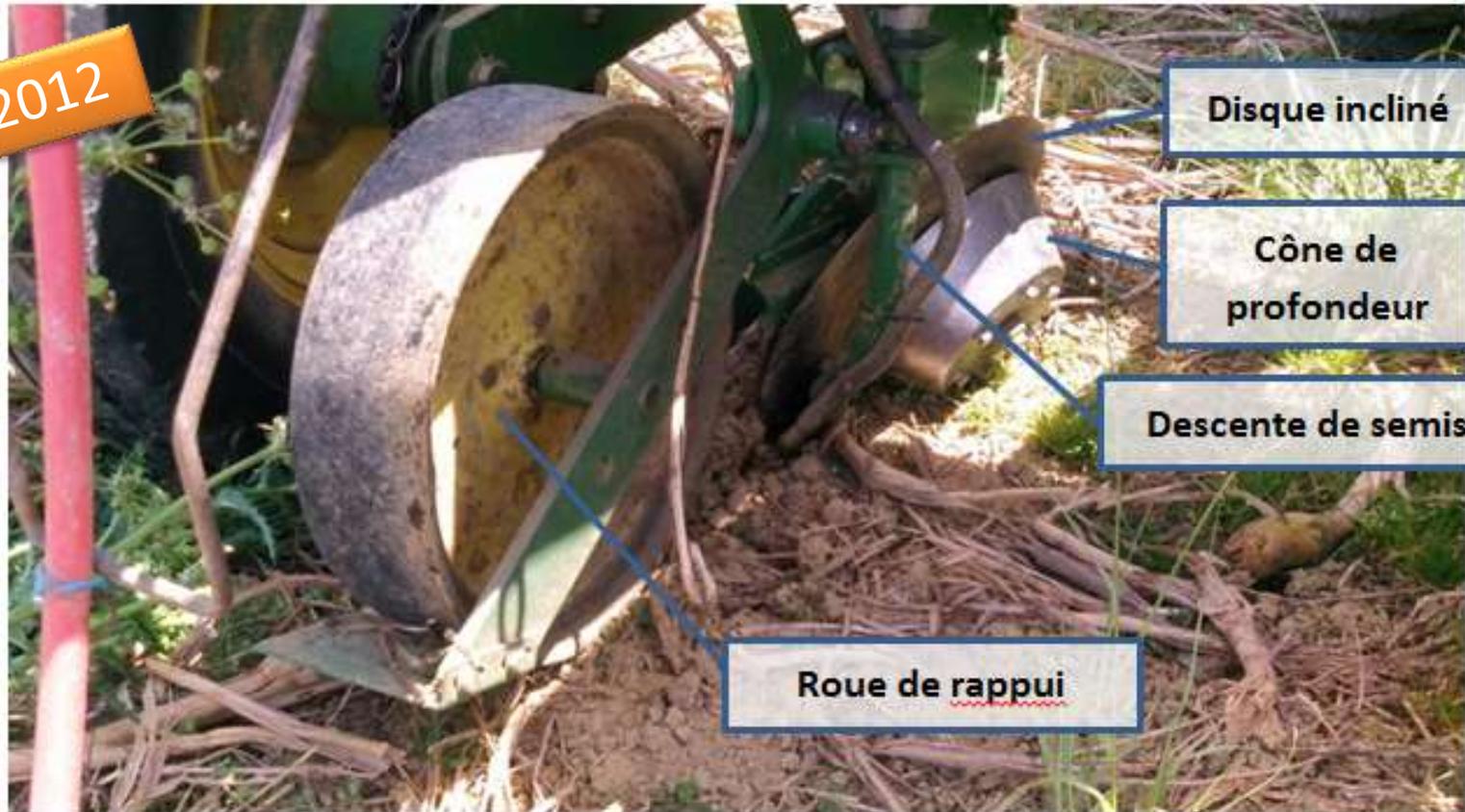
Couvert meuble
bon



Trop compact
mauvais

2) Zoom sur le premier prototype SD

2012



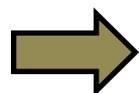
Développé avec la société **ERME**
(Montégut-arros)

2) Mise en terre : intérêt de l'ouverture par arrachement



Prototype : une lèvre de terre est arrachée

Référence : le sillon présente des traces de lissage



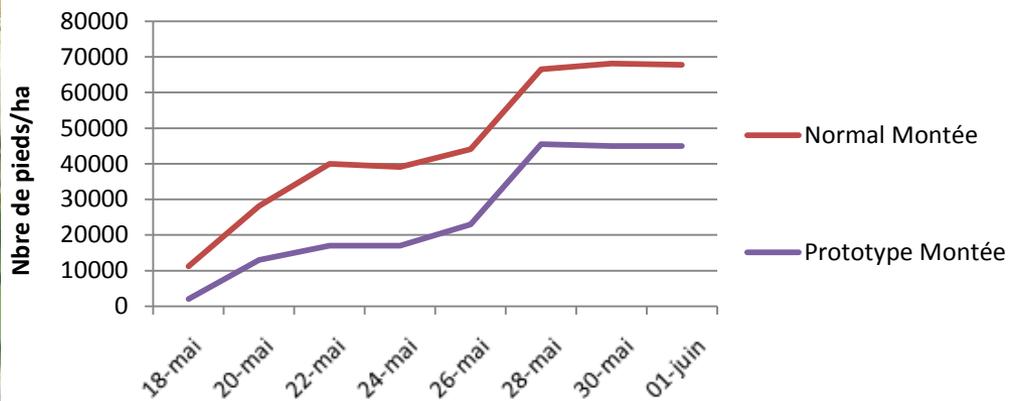
Limite du prototype : irrégularité de positionnement des graines

2) Premiers essais en 2012 : résultats non concluants

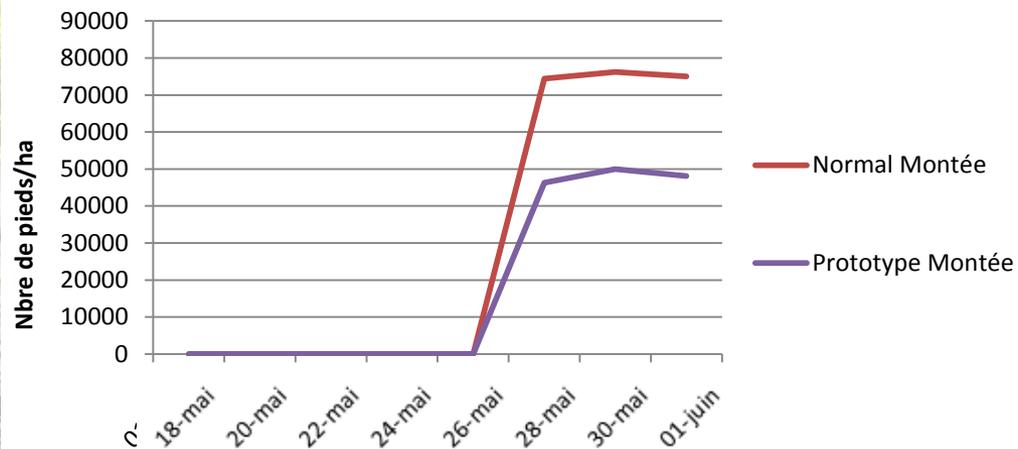
Des levées retardées et moins denses avec le prototype

2012

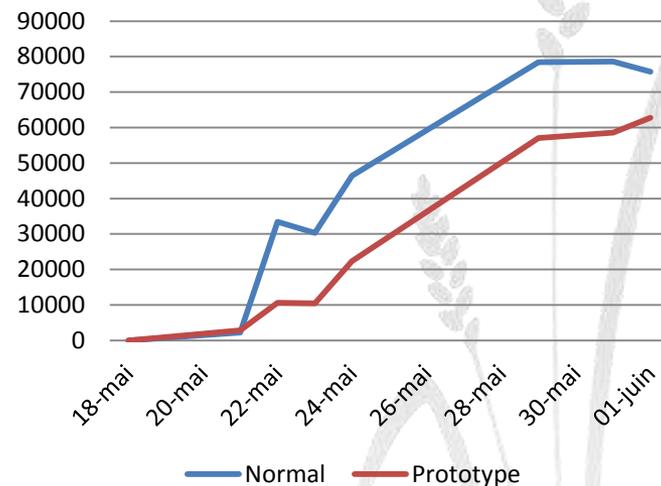
Essai coteau 1



Essai coteau 2



Essai plaine1



3) Modification du prototype en 2013

2013



Elément semeur « référence » à double disque

Disque ouvreur incliné



Essais 2013

[E:\FILE0003.MP4](#)

4) 2014 : Pré-tracer avant semis avec le disque incliné

2014



Le disque incliné est utilisé
comme « pré-traceuse »

<F:\DSCN0366.AVI>

15/04/2014



Pré-traceuse Ets AURENSAN

4) SD sur le pré-traçage

2014

Tests duels :
2 sites en coteaux
2 sites en plaine

SCV

Pré-traçage
Avant semis



4) Résultat : des levées plus homogènes

2014



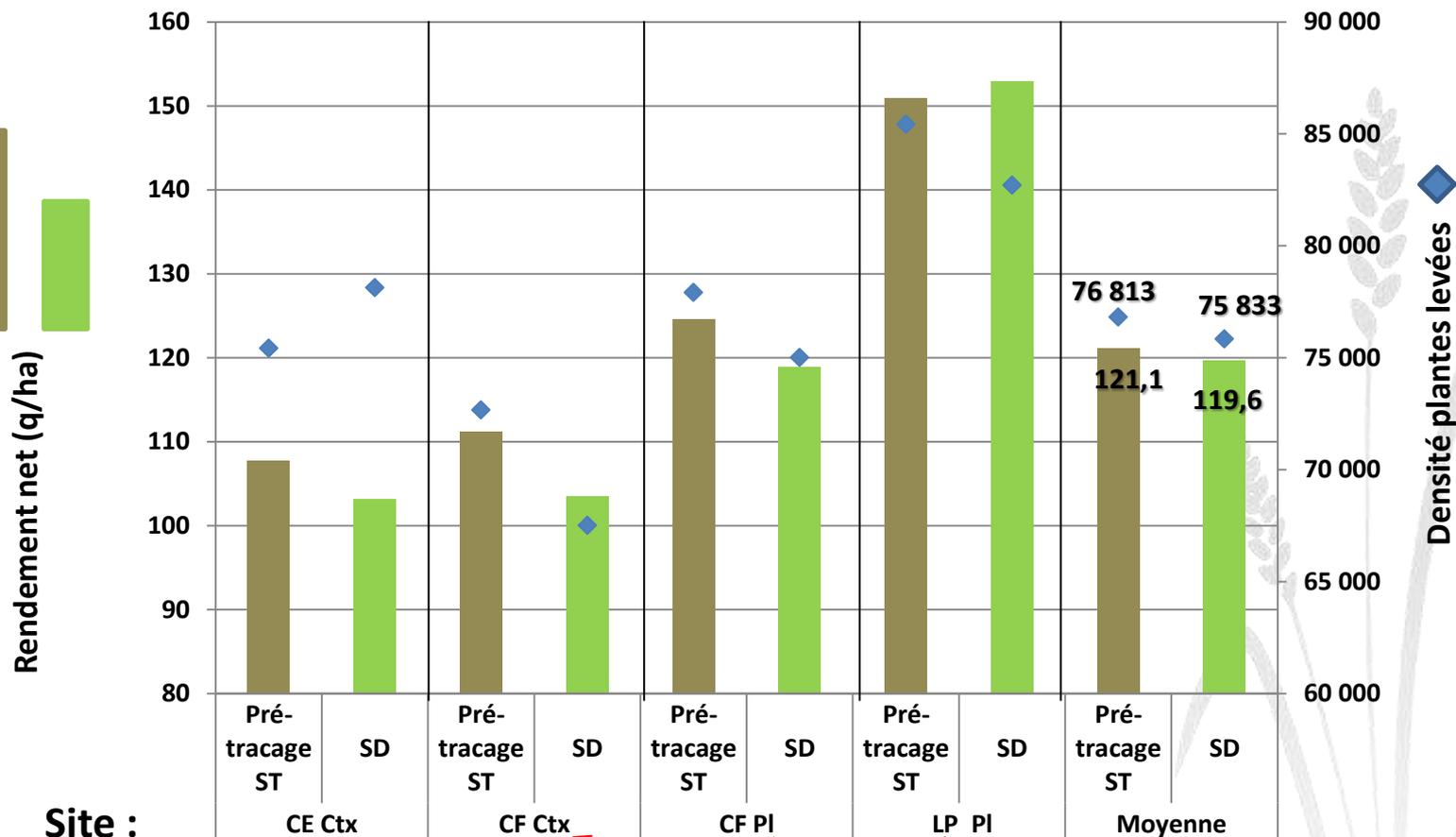
28/05/2014



Sous le couvert : état de surface grumeleux

4) Le pré-traçage : à envisager au cas par cas

2014



Site :

Sur ce site, conditions semis optimales : pas d'intérêt du pré-traçage

Gain de densité plantes/ha sur 3 sites : + 4000 pl/ha en moyenne

5) Mise au point d'un nouveau semoir à disque incliné

2014/2015



2015



Etablissement Alain AURENSAN

Le spécialiste Agro-équipements

L'expertise - Le stock - Les services - La qualité

6) Synthèse

❖ Conclusions :

- Intérêts de **l'ouverture par arrachement du prototype**
 - Difficulté à **positionner** précisément la graine dans le sillon
 - Les tests ont permis de « découvrir » le **pré-traçage**
- ➡ **Technique aujourd'hui pratiquée par plusieurs adhérents « au besoin »**

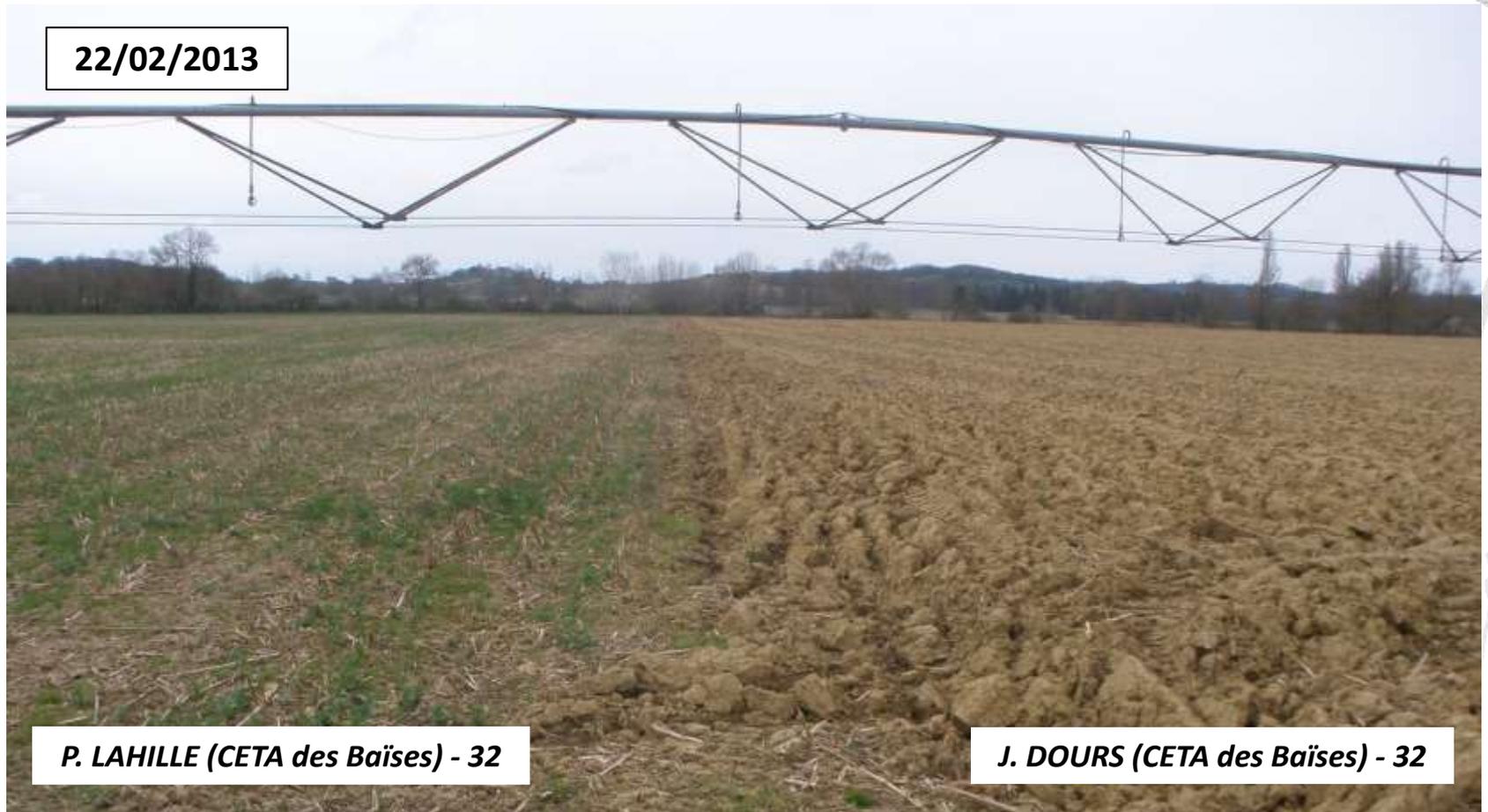
❖ Développement :

Poursuite du développement par Ets. **AURENSAN**

Plan de la présentation

- ❖ *Présentation du projet SD EAU*
- ❖ *Volet 1 : Mise au point d'un prototype de Semis Direct (SD)*
- ❖ *Volet 2 : Comportement hydrique d'un sol en SD / Labour*
- ❖ *Volet 3 : Effet des couverts végétaux sur le sol et les cultures*

Comportement hydrique d'un sol en SD / Labour



Contexte :

Essai pluriannuel **monoculture maïs**. Limons-argileux sous pivot.

1) Equipements du site d'essai

❖ Dispositif hydrique :

- Un couple de sondes **capacitives**
- Un couple de sondes **tensiométriques triples** (à 30 et 60 cm de prof.)
- 1 **station météo** en commun
- Transmission des données en temps réel (pilotage de l'irrigation)



❖ Dispositif agronomique :

- Comptages des **composantes de rendements**
- **Pesée des rendements réels**
- Observations et comptages des **profils racinaires**
- **Analyses de sol** (classiques et biologiques)

2) Suivi agronomique des parcelles

Semis direct

Labour

2014

2012 et 2013 : 20 q/ha de moins en SD
Semis difficiles et excès d'eau

2014 : 3^{ème} année de comparatif

2) Résultats 2014 : un système SD de mieux en mieux maîtrisé

2014

Semis direct

Labour

Modalité	Densité plantes (nb/ha)	Rendement net (q/ha)	Humidité (%)	Marge directe (€/ha)
SD	80 200	142,9	20,6	1003
Labour	77 100	148,7	21,2	1038

P. LAHILLE (CETA des Baïses) - 32

J. DOURS (CETA des Baïses) - 32

3) Analyse économique des systèmes

Année	2012		2013		2014	
Modalité	SD	Labour	SD	Labour	SD	labour
Rendement (t/ha)	11,6	13,6	7,2	9,2	14,3	14,9
Marge Brute (€/ha)	1390	1799	412	742	1213	1308
Marge Directe (€/ha)	1205	1484	252	427	1003	1038

**Différence Marge
Directe (€/ha)**

+ 280

+ 175

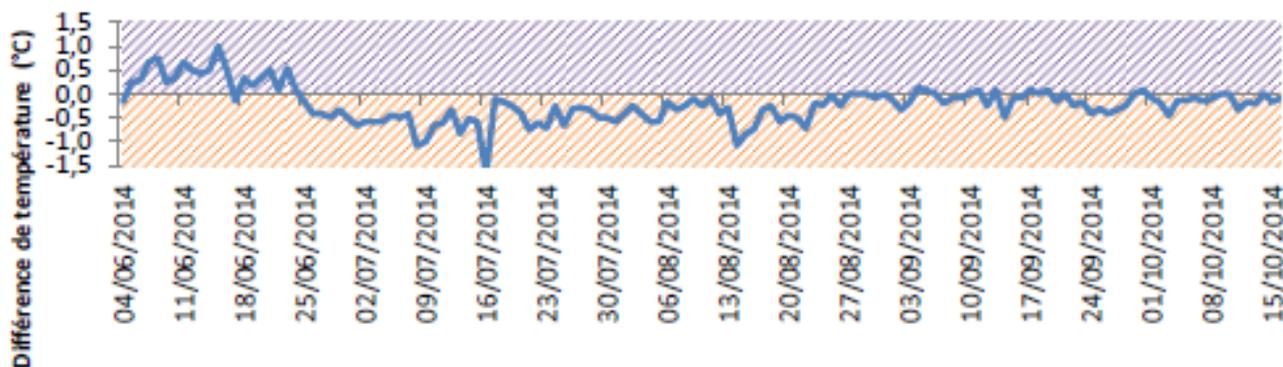
+ 34

- ❖ Le différentiel est en faveur du labour sur les 3 années
- ❖ L'écart se réduit en faveur d'une meilleure maîtrise du SD (pré-traçage et gestion des excès d'eau)

4) Suivi de la température à 5 cm de profondeur

2014

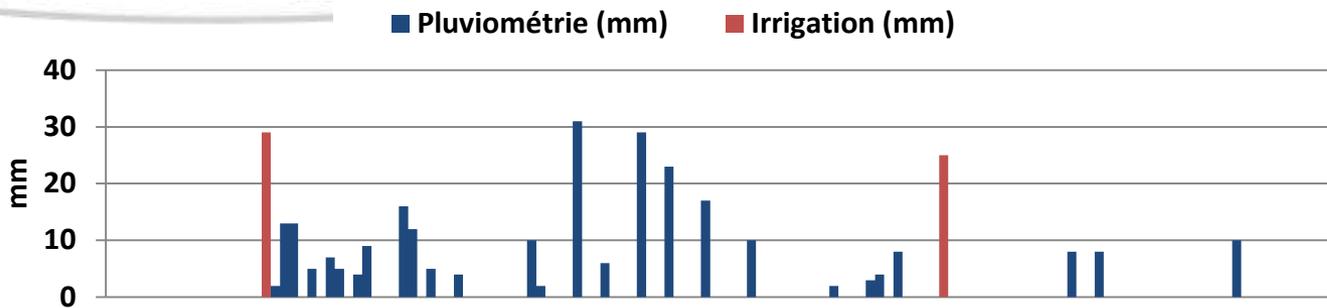
Différence de température Labour – SD (°C)



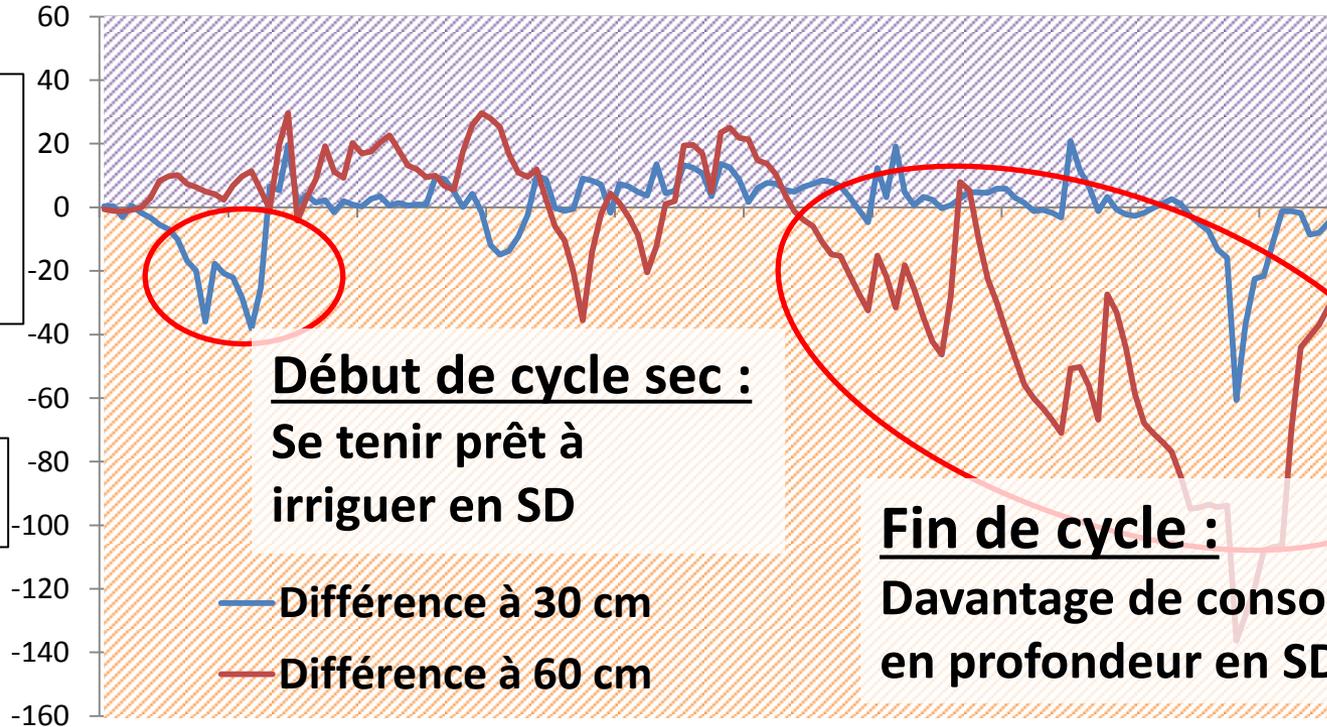
- ❖ Durant le premier mois le labour est plus chaud que le SD d'1°C
- ❖ En juillet, le SD est légèrement plus chaud que le labour.
Les variations de températures sont « tamponnées » en SD

5) Des comportements hydriques très différents

2014



Différence de tension Labour-SD (cBar)



Sondes tensiométriques

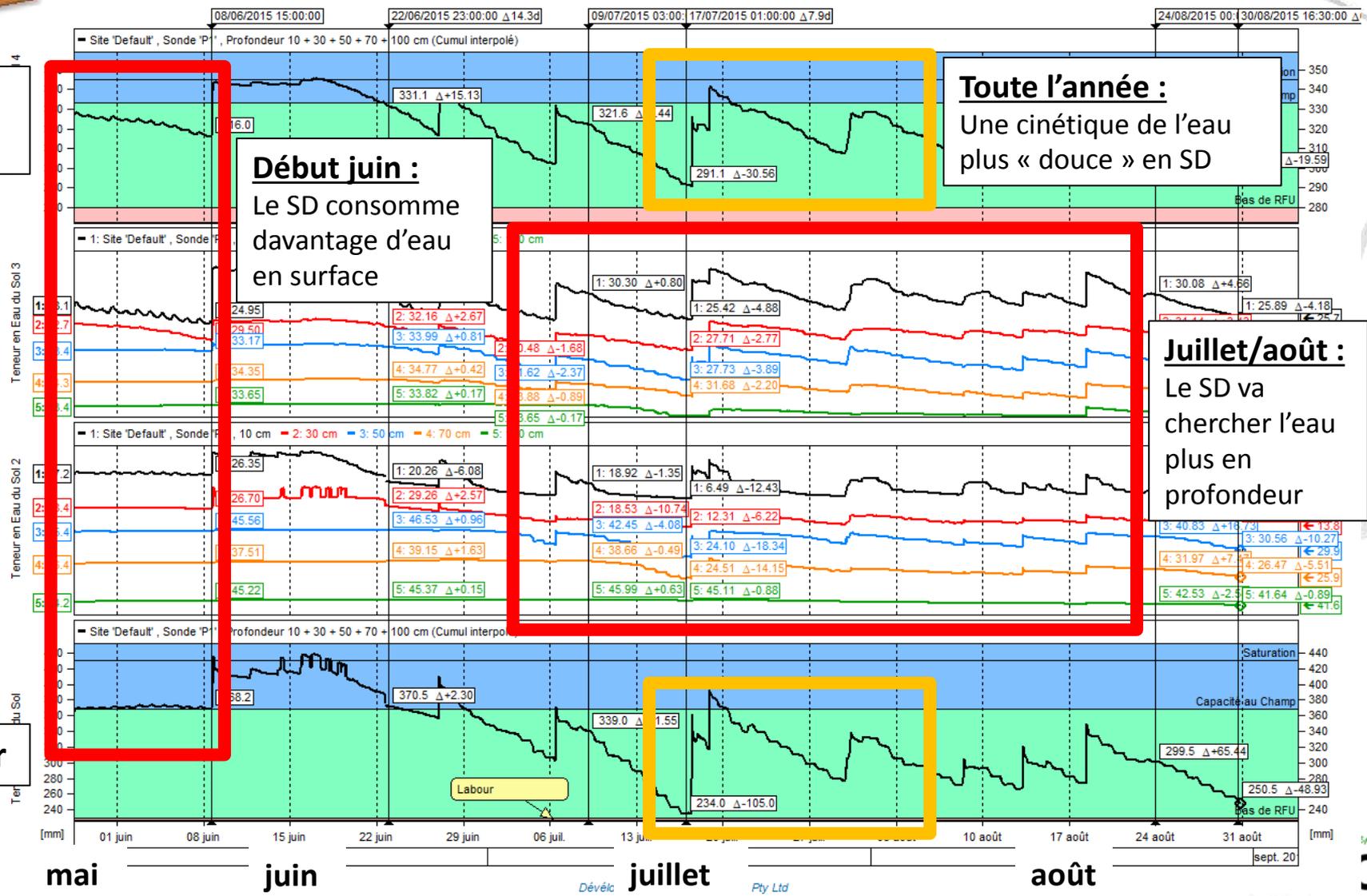
04/06/2014 18/06/2014 02/07/2014 16/07/2014 30/07/2014 13/08/2014 27/08/2014 10/09/2014 24/09/2014 08/10/2014

5) Des comportements hydriques très différents

2015

Semis Direct

Labour



Début juin :
Le SD consomme davantage d'eau en surface

Toute l'année :
Une cinétique de l'eau plus « douce » en SD

Juillet/août :
Le SD va chercher l'eau plus en profondeur

Labour

mai juin juillet août sept. 20

6) Observation des profils racinaires



18/09/2014



6) Des structures de sol bien différenciées

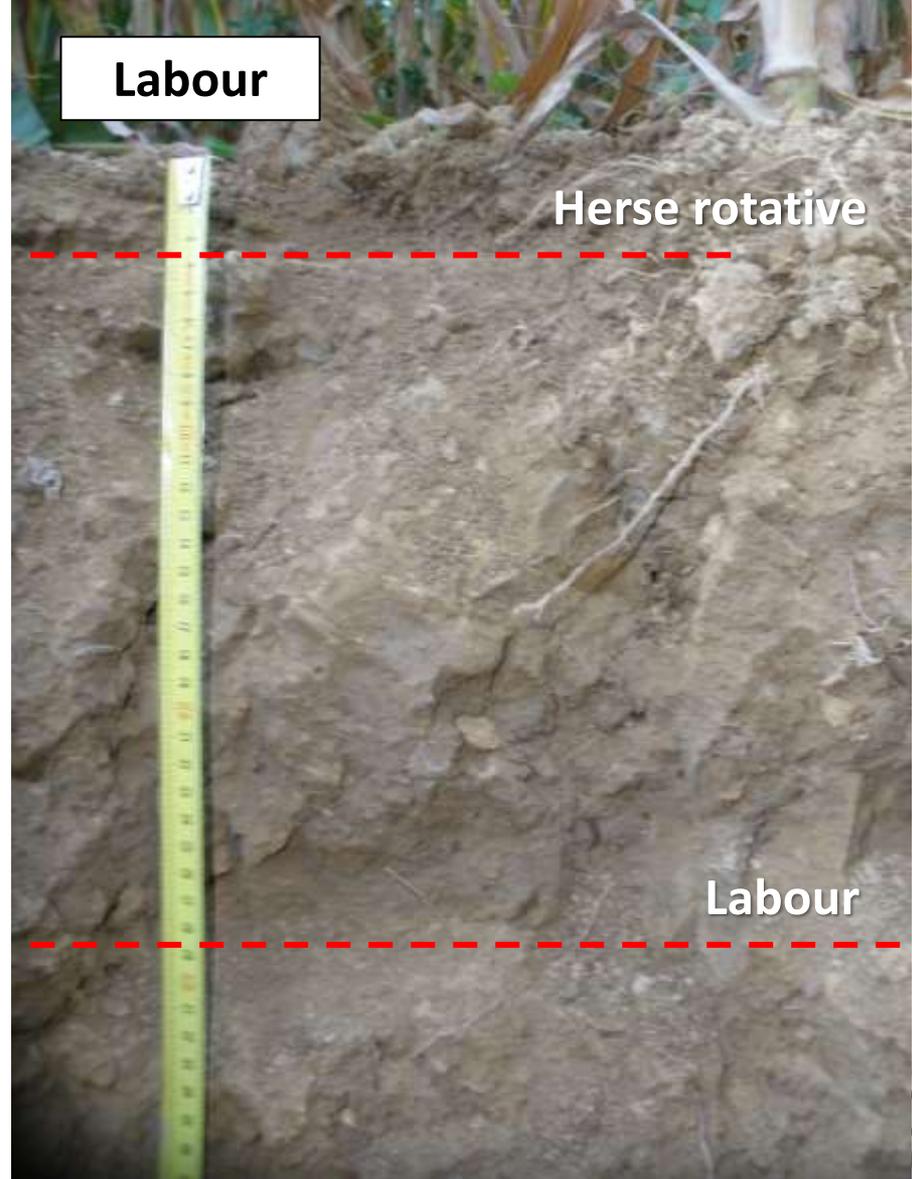
Semis direct

Un profil dense mais structuré et vertical

Labour

Herse rotative

Labour



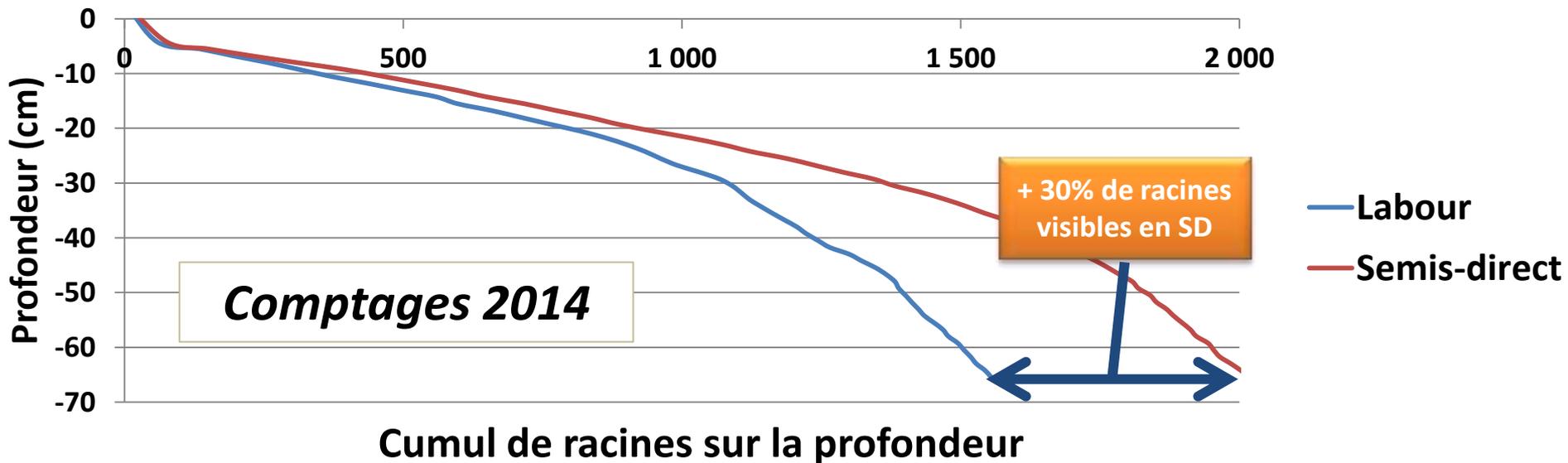
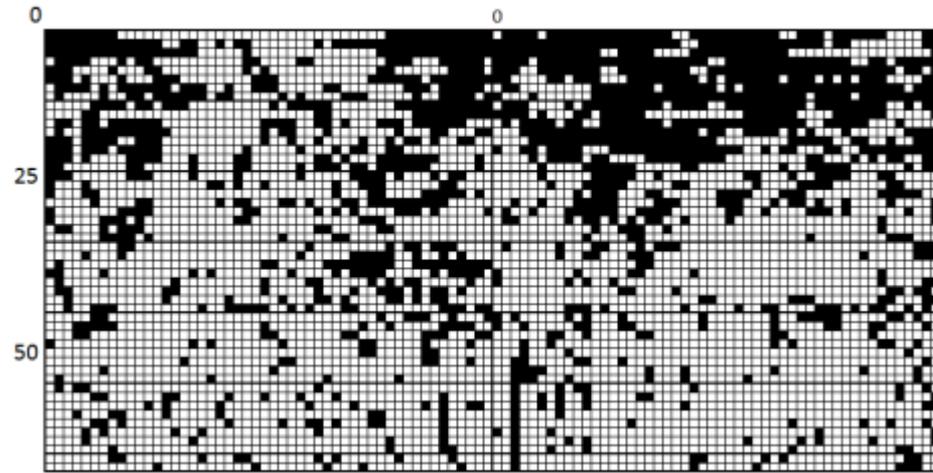
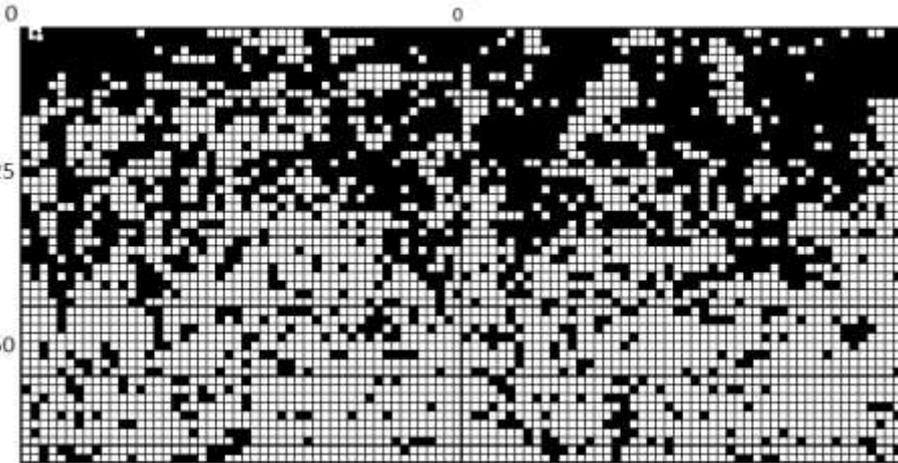
6) Davantage de racines en profondeur en SD

Semis direct

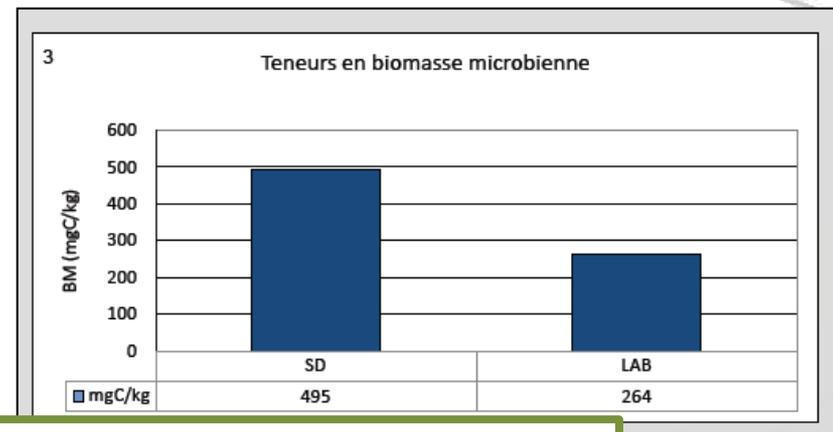
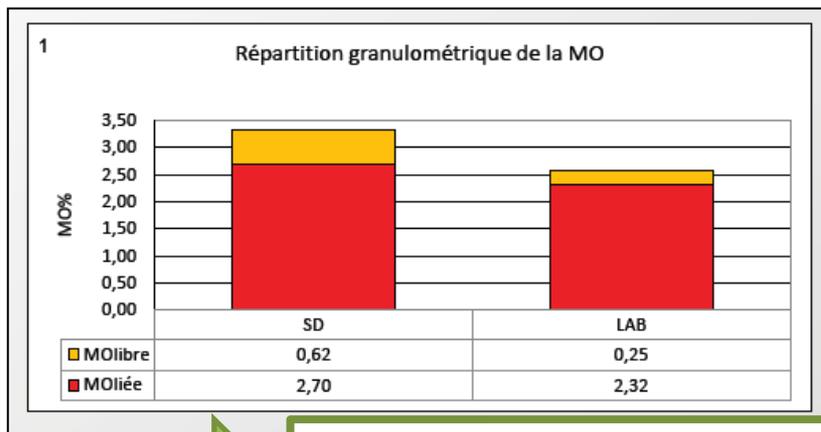
Labour

Rang de maïs

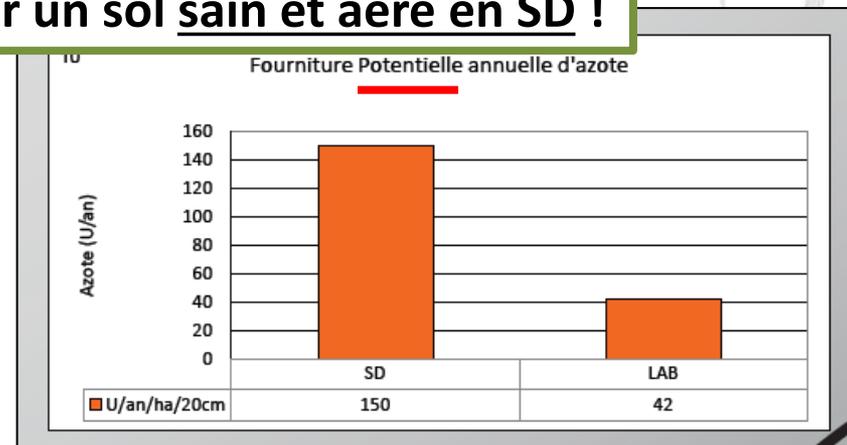
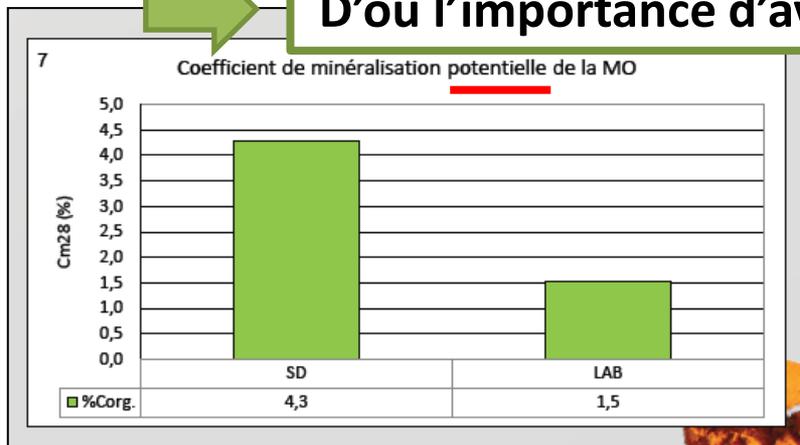
Rang de maïs



7) Analyses biologiques des 2 systèmes



D'où l'importance d'avoir un sol sain et aéré en SD !



Mycorhization (% racines colonisées) : Labour 3,6 % // SD : 19,4 % (V. Sarthou)

05/06/2013 : vue d'ensemble de la vallée

Des excès d'eau sur toutes les parcelles...



La « rigoleuse » : une idée pour gérer l'eau de surface ?

Drainage souterrain

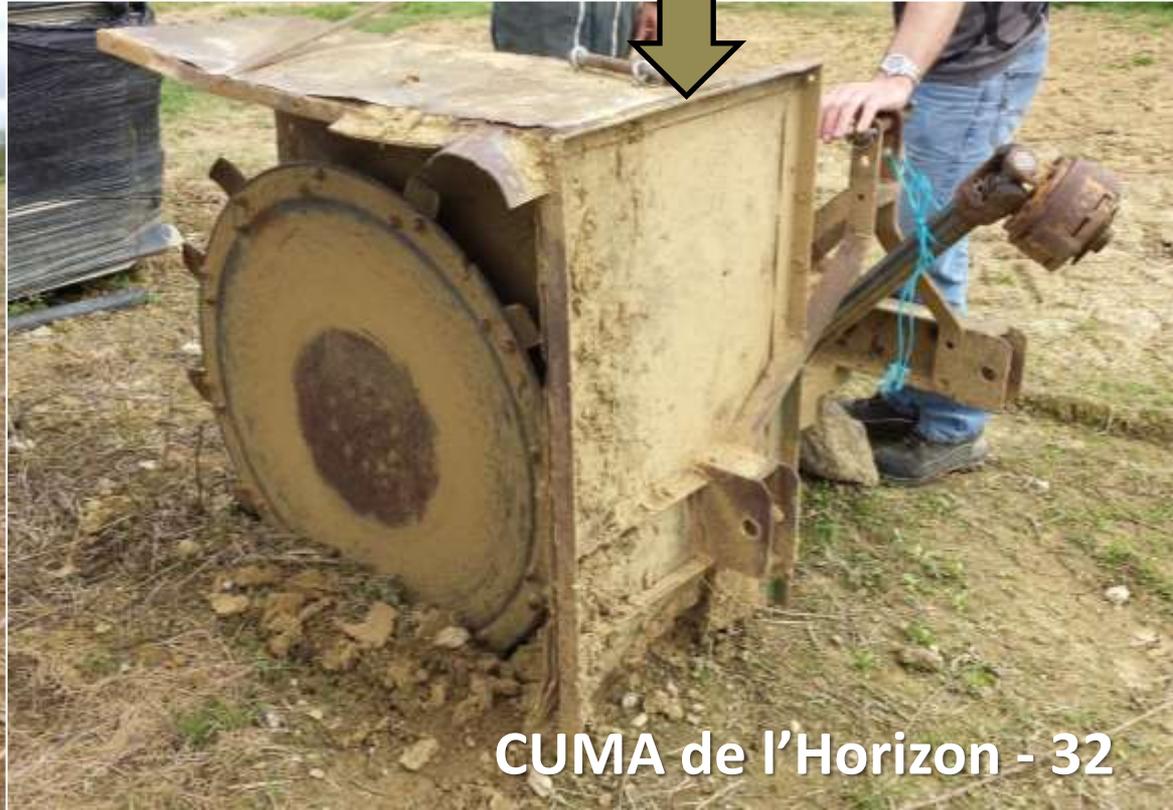
évacuer l'excès d'eau souterrain,
abaisser la hauteur de la nappe



Drainage de surface

égoutter les premiers cm de sol

Rigoles stables dans le temps en SD



8) Synthèse

- ❖ **2012 et 2013** : trop de différences de rendement pour comparer
- ❖ **2014 et 2015** permettent d'établir des comparaisons :
 - **Début de cycle** plus « **tendu** » en SD : se tenir **prêt à irriguer tôt**
 - La fin de cycle semble plus « **accompagnatrice** » en SD
 - L'eau circule plus vite dans le sol en labour (*effet tampon du SD*)
- ❖ **Evolution des sols** :
 - **Densité apparente** du sol plus **élevée** en SD
 - ➔ *Accompagner l'enracinement en début de cycle*
 - L'activité biologique permet un enracinement profond en SD
 - La « **bête noire** » du SD : la **Gestion des excès d'eau**
 - **Une condition pour pérenniser le système**

Si le peuplement est maîtrisé et le sol « sain », le système SCV est valable sur les plans agronomique et économique

Plan de la présentation

- ❖ *Présentation du projet SD EAU*
- ❖ *Volet 1 : Mise au point d'un prototype de Semis Direct (SD)*
- ❖ *Volet 2 : Comportement hydrique d'un sol en SD / Labour*
- ❖ *Volet 3 : Effet des couverts végétaux sur le sol et les cultures*

Essai « Minéralisation »



20/07/2012

2) Maïs / Maïs : des couverts peu développés

Stratégie de couverture :
Semis de féverole (150 kg/ha) SD à disques ou à la volée + recouvrement

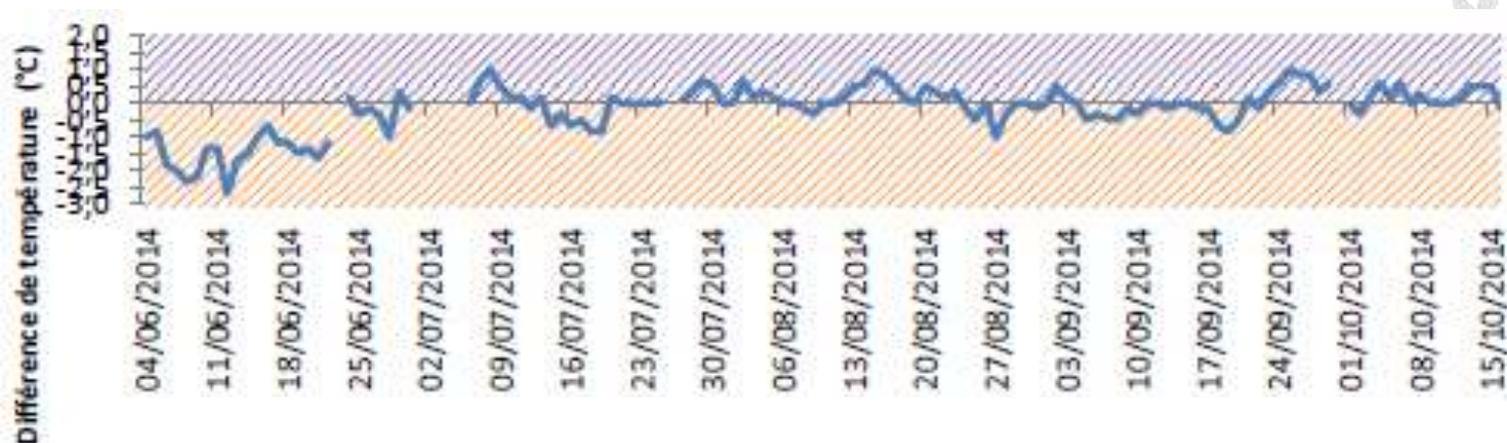
14/01/2014

Semis couvert : 18/10/2013

3) Suivi des températures à 5 cm de profondeur

2014

Différence de température Sol Nu (*Mulch*) – Couvert (en °C)

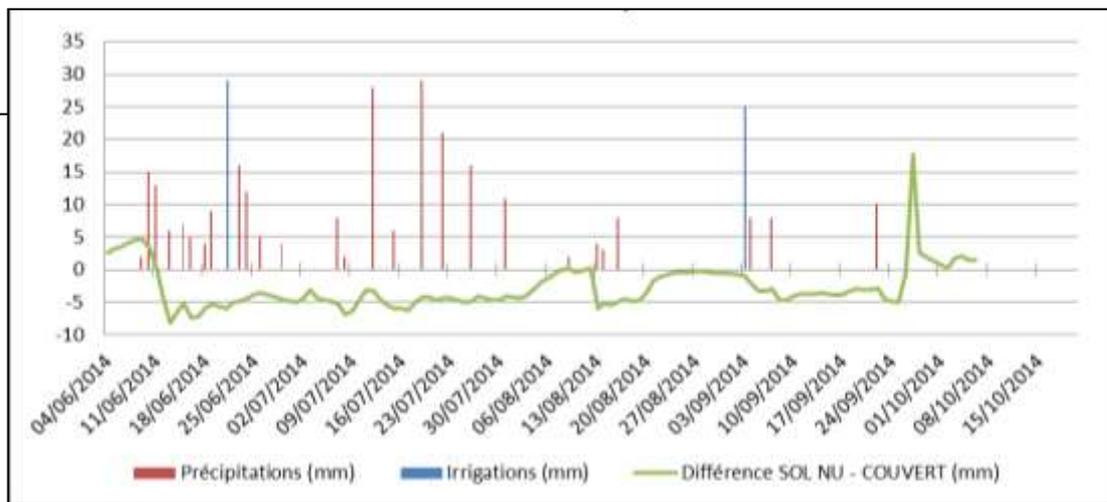
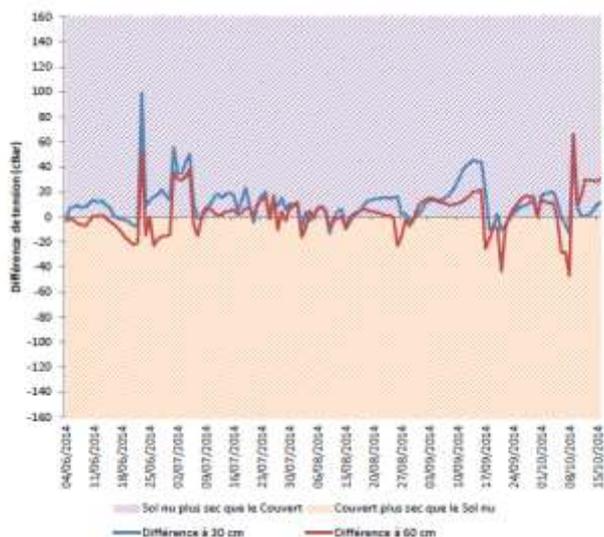


- ❖ Le sol couvert est plus chaud que le sol nu (*mulch*) de 1,5°C jusqu'à fin juin
➔ Intérêt de la féverole qui noircit après destruction
- ❖ Peu d'écart de température sur le reste du cycle.

4) Comportement hydrique : peu de différences

2014

Sol nu - Couvert



Sondes capacitives

(Teneur en eau Sol nu (*Mulch*) - Couvert)

- ❖ Peu de **différences mesurées**
- ❖ Garder à l'esprit la **consommation d'eau par le couvert** au moment du semis

Sondes tensiométriques

(Tensions Sol nu (*Mulch*) – Couvert)

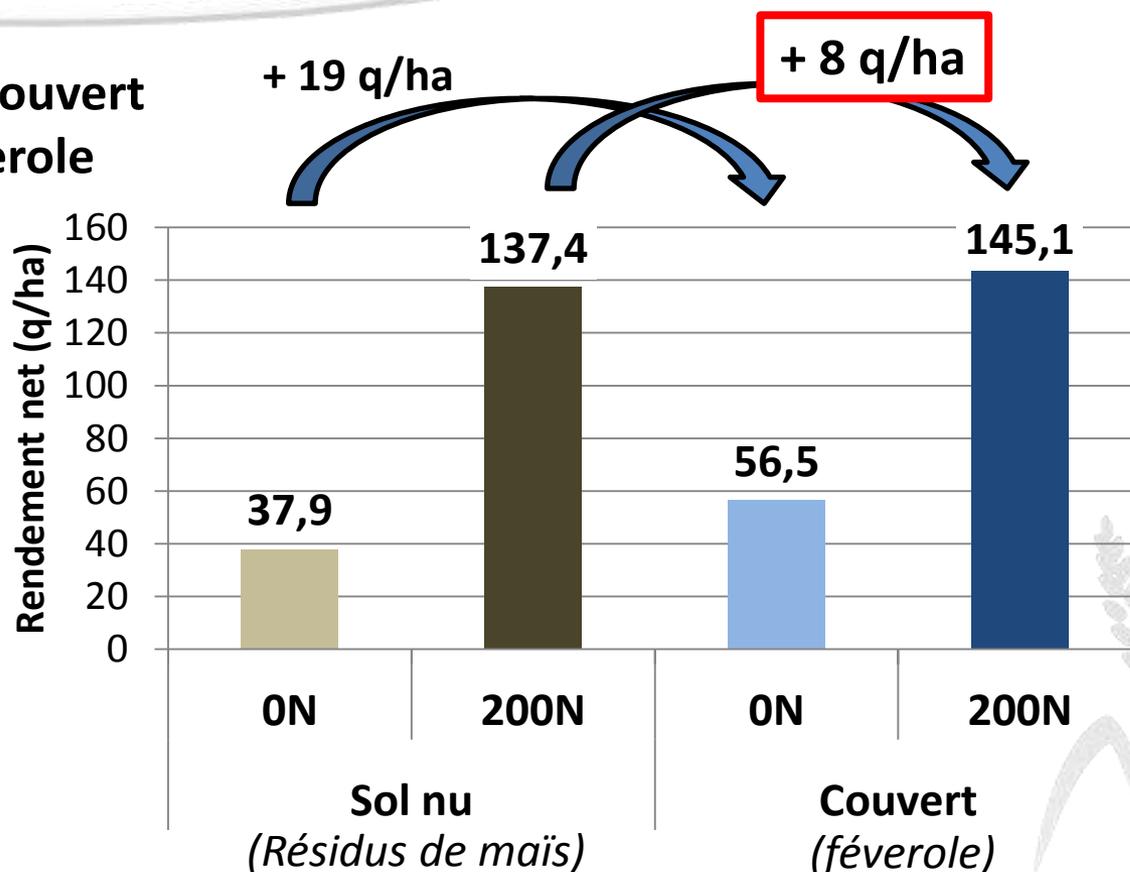
5) Couvert et Azote : des effets visuels marqués



5) Un effet positif du couvert mesuré en système SCV

Résultats
2014

Effet Couvert
Féverole



Moyenne 3 ans :

Effet couvert :

- + 5 % de plantes levées
- - 1 point H% récolte
- + 7 q/ha en situation fertilisée (+ 14 q/ha en témoin 0N)

Effet Fertilisation :

- + 5 % nbr épi/plante
- + 29 % PMG : + 70 % grains/épis
- Rendement : *2

5) Visuel des épis sur les 4 modalités

2013

Couvert
Féverole

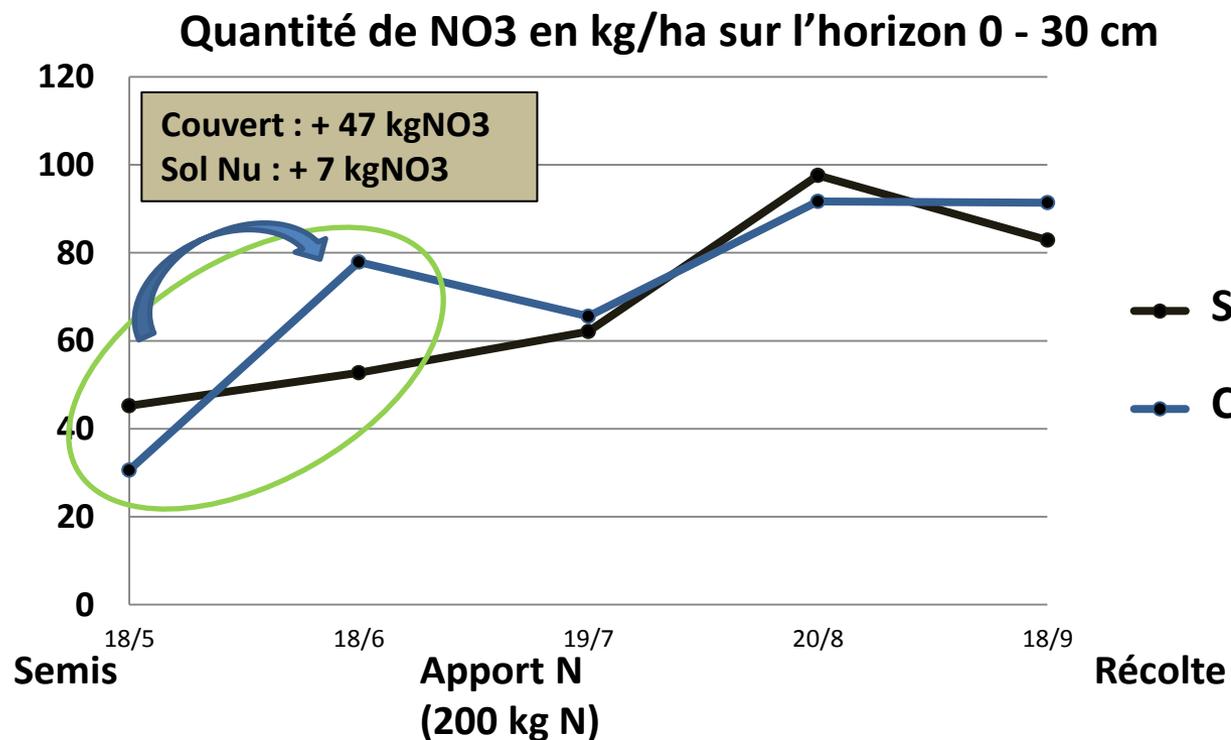
Sol nu
(Mulch)

200 kg N

0 kg N



6) Un relargage de l'N rapide mais pas immédiat

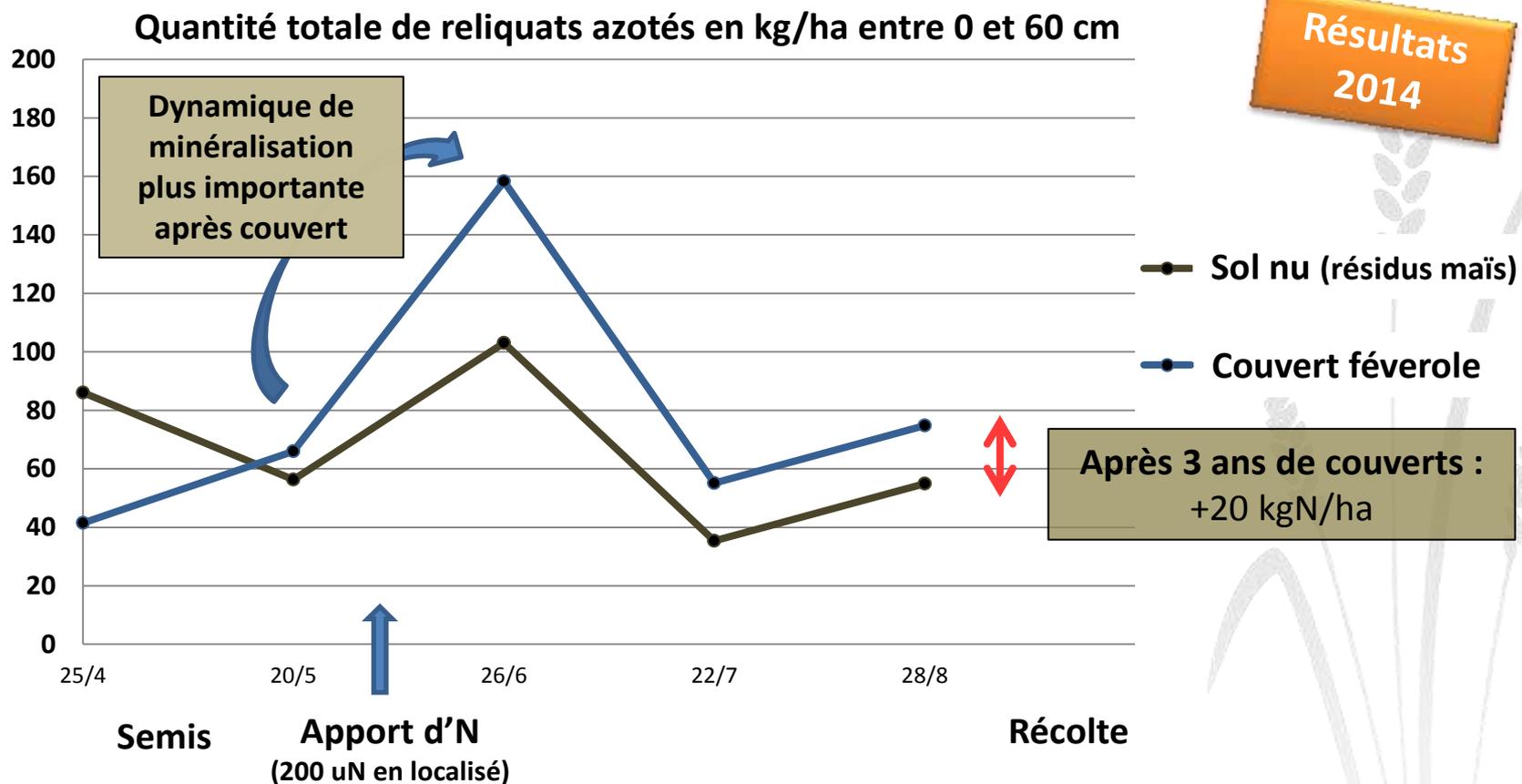


Résultats
2012

Constats :

- Effet « CIPAN » du couvert => Localisation nécessaire (14-48)
- Relargage rapide de l'azote (Féverole pure)
- Même reliquats fin de cycle

6) Après 3 ans : l'effet couvert en lame de fond



7) Synthèse

- ❖ **Couvert de féverole** : la référence en maïs / maïs
- ❖ **+ 7 q/ha/an en moyenne** (*densité plantes/ha améliorée en SCV*)
- ❖ **Effet CIPAN** mesuré au printemps (*y compris en légumineuse pure*) :
➡ Localisation starter au semis + anticiper la fertilisation
- ❖ **Relargage de l'azote** assez rapide :
➡ Déplafonner les rendements plutôt qu'économiser l'azote apporté
- ❖ **Fin de cycle** : reliquats peu influencés par le couvert et la fertilisation minérale (+ 10 kgN/ha seulement)

Perspectives « post-projet »

- ❖ Mise au point du **semoir disque incliné** (Ets. **AURENSAN**)
- ❖ **Passage en AB** des membres de la **CUMA de l'Horizon**
- ❖ Poursuite du volet 2 (SD / Labour) en 2015
- ❖ **Projet BAGAGES** (INRA / AEAG)
- ❖ Autres projets sur l'AC : **CasDAR MCAE / PEI Erosion**

MERCI DE VOTRE ATTENTION

et aux adhérents non cités participant à l'acquisition de référence

Place aux questions

13.05.2013