



# Mise au point de techniques très simplifiées d'implantation pour améliorer la durabilité des systèmes de grandes cultures dans le Sud-Ouest

Christian Longueval

Chambre Régionale d'Agriculture

Midi-Pyrénées



avec la contribution financière  
du compte d'affectation spéciale  
« Développement agricole et rural »

**g** **RELANCE**  
**s** **AGRONOMIQUE**



**AGRICULTURES**  
**& TERRITOIRES**  
CHAMBRE D'AGRICULTURE  
MIDI-PYRÉNÉES

# Techniques Très Simplifiées d'Implantation des cultures

## TTSI

Ensemble de techniques d'implantation sans retournement allant du non-labour superficiel (à moins de 15 cm de profondeur) jusqu'au semis direct

# Contexte (en 2008)

Des techniques largement développées dans certains pays

Des avantages reconnus :

- Réduction temps de travail,
- Consommations énergie,
- Préservation du potentiel agronomique des sols...

Mais des interrogations sur la faisabilité technique et les résultats dans les conditions pédo-climatiques et les contextes d'exploitation du Sud-Ouest

Dans le Sud-Ouest : peu de TTSl

- Des références sur le non-labour profond
- Cultures de printemps : labour majoritaire puis non-labour profond
- SD encore très marginal

# Objectifs du projet

## Répondre aux questions :

- Les techniques très simplifiées d'implantation et le semis direct peuvent-elles être développées dans le Sud-Ouest ?
- Dans quelles conditions ?
- Jusqu'où peut-on aller dans la simplification sans compromettre les résultats (rendement, qualité, économie) ?

# Objectifs opérationnels

- **Analyser et évaluer** les pratiques et les résultats d'agriculteurs pionniers très engagés dans la simplification (Action 1)
- **Accompagner et tester** des innovations techniques (comme le semis sous couvert végétal ...) ou approfondir des questions environnementales (transferts vers les eaux) (Action 2 expérimentation et action 3 recherche)
- **Définir les conditions de développement** de ces techniques dans le Sud-ouest et les diffuser (Action 4)

# Partenariat

- **13 partenaires techniques** : 3 instituts techniques (ACTA, Arvalis, CETIOM), 8 organismes de développement (dont 5 chambres....), INP Purpan, Solagro.
- **30 agriculteurs** (certains réunis au sein de l'AOC sols)

# Caractéristiques du réseau d'agriculteurs partenaires

## Critères :

- Abandon du labour sur toute l'exploitation depuis 2000
- Engagé dans une dynamique de simplification

Implantation des cultures d'été	Nombre d'exploitations	Pratique des couverts	Durée rotation		Irrigation		Systèmes d'exploitation
			Longue (≥6ans)	Courte (2 ans)	Oui	Non	
SD ou NLts	7 (2 avec NLp très occasionnel)	5	5	1	2	5	GC sec : 5 GC irrig + arbo : 1 BL+GC irrig : 1
Strip-till ou SD	4 (5 en 2011)	4	0	1	3	1	BL+GC irrig : 1 GC sec + semences : 1 GC irrig : 2
NLs	7 (4 avec NLp occasionnel)	5	0	3	3	4	GC irrig : 3 GC sec : 2 GC sec + semences : 1 GC sec + arbo : 1
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>GCsec : 10 GC irrig : 6 BL+GC irrig : 2</b>

Parcours progressif de simplification dans la majorité des cas

# Principaux résultats

## Selon les trois axes de la durabilité

-  Faisabilité technique - agronomie
-  Economie
-  Environnement (sol, énergie, GES)

# Bilan agronomique

## Trois questions agronomiques

- Ces techniques permettent-elles de mettre en place un **peuplement suffisant**, non limitant du rendement ?
- Le **salissement** est-il gérable ?
- Le travail du sol réduit ou le semis direct limitent-ils l'exploration racinaire et **l'expression du potentiel** de production du sol

# Bilan agronomique : implantation

- **Semis direct** : peuplements obtenus insuffisants et limitants du rendement pour tournesol, pois et sorgho
- **Nécessité pour ces 3 cultures de maintenir un travail superficiel pour assurer l'implantation, notamment pour :**
  - faire de la terre fine et bien refermer la ligne de semis
  - mélanger les pailles au sol,
  - lutter contre les limaces
- **Peuplements non limitants du rendement pour blés, colza, soja et maïs**

# Bilan agronomique : implantation

- Le strip-till permet de sécuriser les implantations de cultures de printemps (notamment maïs)
- Importance des équipements :
  - Type de semoirs
  - Équipements complémentaires sur semoirs (chasse-débris rotatifs...)
  - Outils spécifiques pour du travail très superficiel

# Bilan agronomique : salissement

- Pas de situation critique ayant contraint à un retour au labour
- Bonne maîtrise globale du salissement sur blés, colza et maïs
- Difficultés sur tournesol, sorgho et pois
- Utilisation herbicides légèrement supérieur aux IFT de référence
- Le projet n'a pas mis en évidence d'alternatives efficaces pour la réduire

# Bilan agronomique : salissement

- Appliquer les 3 règles de la gestion agronomique de la flore adventice
  - Gestion de l'interculture : avoir un sol propre au semis
  - Raisonner le désherbage dans la rotation avec alternances de familles chimiques et de modes d'action
  - Allongement de la rotation

# Bilan agronomique : enracinement

- Pas de problèmes d'enracinement sur blés et soja
- Situations contrastées sur tournesol, colza, maïs
  - Des pivots coudés, fourchus ou réduits sur tournesol
  - Maïs : des racines en profondeur mais développement végétatif parfois limité

# Bilan agronomique : synthèse

Facteurs limitants le rendement en SD-NLts	Implantation – peuplement	Salissement	Expression du potentiel du sol	Synthèse
Blés	Non limitant (tallage important)	Maitrisé	bonne	
Colza	Non limitant (ramifications)	Maitrisé	bonne	
Pois	Limitant	difficile à maitriser	limité	
Maïs irrigué	Non limitant (bonne levée en SD)	Maitrisé	variable, bonne en potentiel moyen	
tournesol	Limitant	difficile à maitriser	moyenne	
Sorgho	Limitant (tallage insuffisant)	difficile à maitriser	bonne	
Soja irrigué	Non limitant (ramifications)	Maitrisé	bonne	

# Les couverts

- Difficultés d'implantation en fin d'été
- Une espèce appréciée des agriculteurs : la féverole
- Caractère encore incontournable du glyphosate (utile aussi pour avoir un sol propre au semis)
- Effet positif sur l'activité biologique du sol (le nourrir) et sur sa structuration (enracinement)



# Semis sous couvert végétal

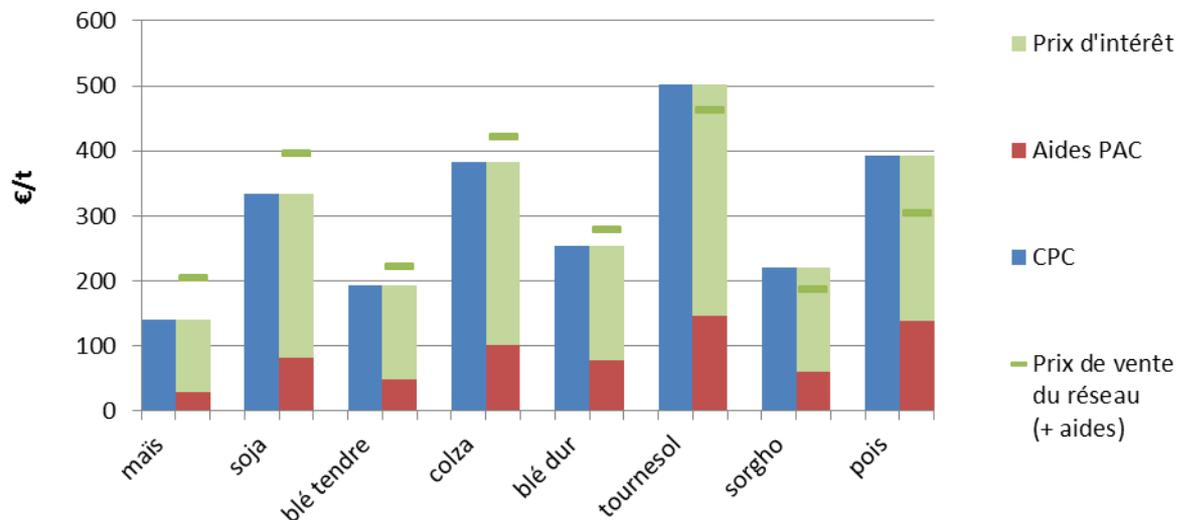
- Couverts de féverole en majorité, mort ou vivant
- Echecs sur tournesol : trop de pertes de pieds, nécessité d'une reprise au printemps
- Moins risquée et réalisable sur maïs
  - Niveau de rendement de 100-110 q/ha
  - Demande grande maîtrise et équipements spécifiques du semoir



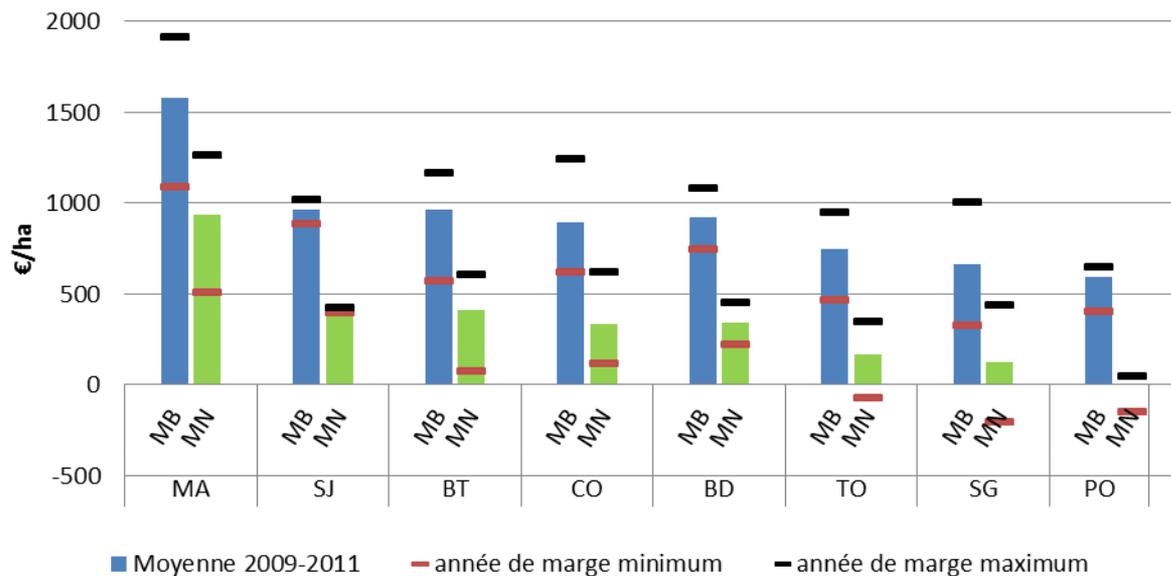
# Bilan économique

- Très lié aux performances agronomiques et à l'optimisation des intrants
- Bons résultats en terme de compétitivité et de rentabilité pour maïs et soja irrigués, colza et blés
- Résultats insuffisants pour tournesol, pois et sorgho
- Compétitivité du SD au moins équivalente à celles des autres modes d'implantation sauf pour tournesol et pois

## Coût de production complet et prix d'intérêt par culture, tous modes d'implantation confondus (moy 2009-2011, en €/t)



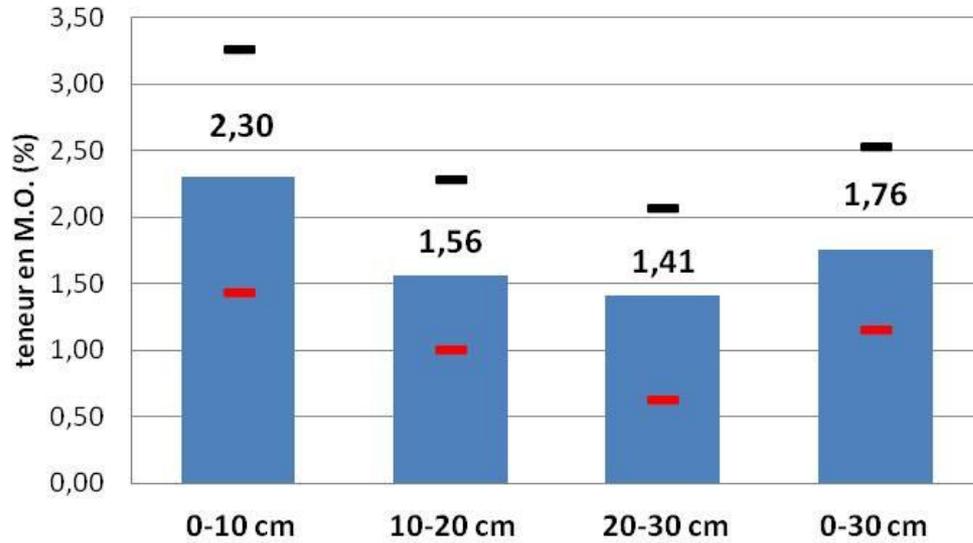
## Marges brutes (MB) et nettes (MN) avec aides (couplées et DPU) sur le réseau TTSI (moy 2009-2011, en €/ha)



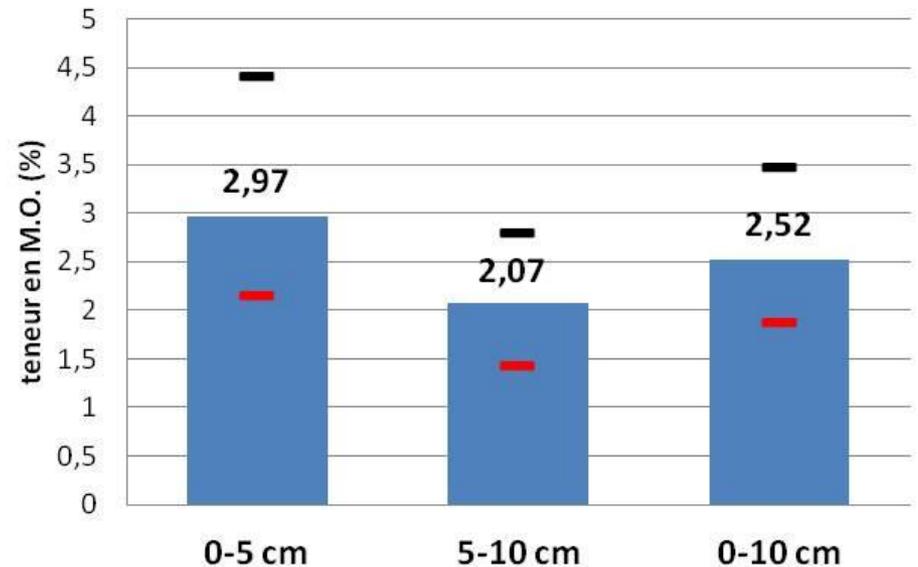
# Impact sur le sol

-  1- Une nouvelle répartition de la matière organique dans la couche 0-30cm
  
-  2 - Une augmentation de la teneur en MO en surface
  - Forte et jusqu'à 3% sur 0-5 cm pour les parcelles en SD ou NLts
  - Dépassant 2% sur 0-10 cm pour la plupart des parcelles
  - Plus limitée en boulbènes irriguées
  
-  3 - Un stock de carbone dans les sols plus élevé qu'en conduite labour, notamment en sols limoneux (+8tc/ha)

Teneurs moyennes en MO (%) par tranche de profondeur des 33 parcelles en SD ou NLts



Teneurs moyennes en MO (%) dans les horizons superficiels pour les 31 parcelles en SD et NLts



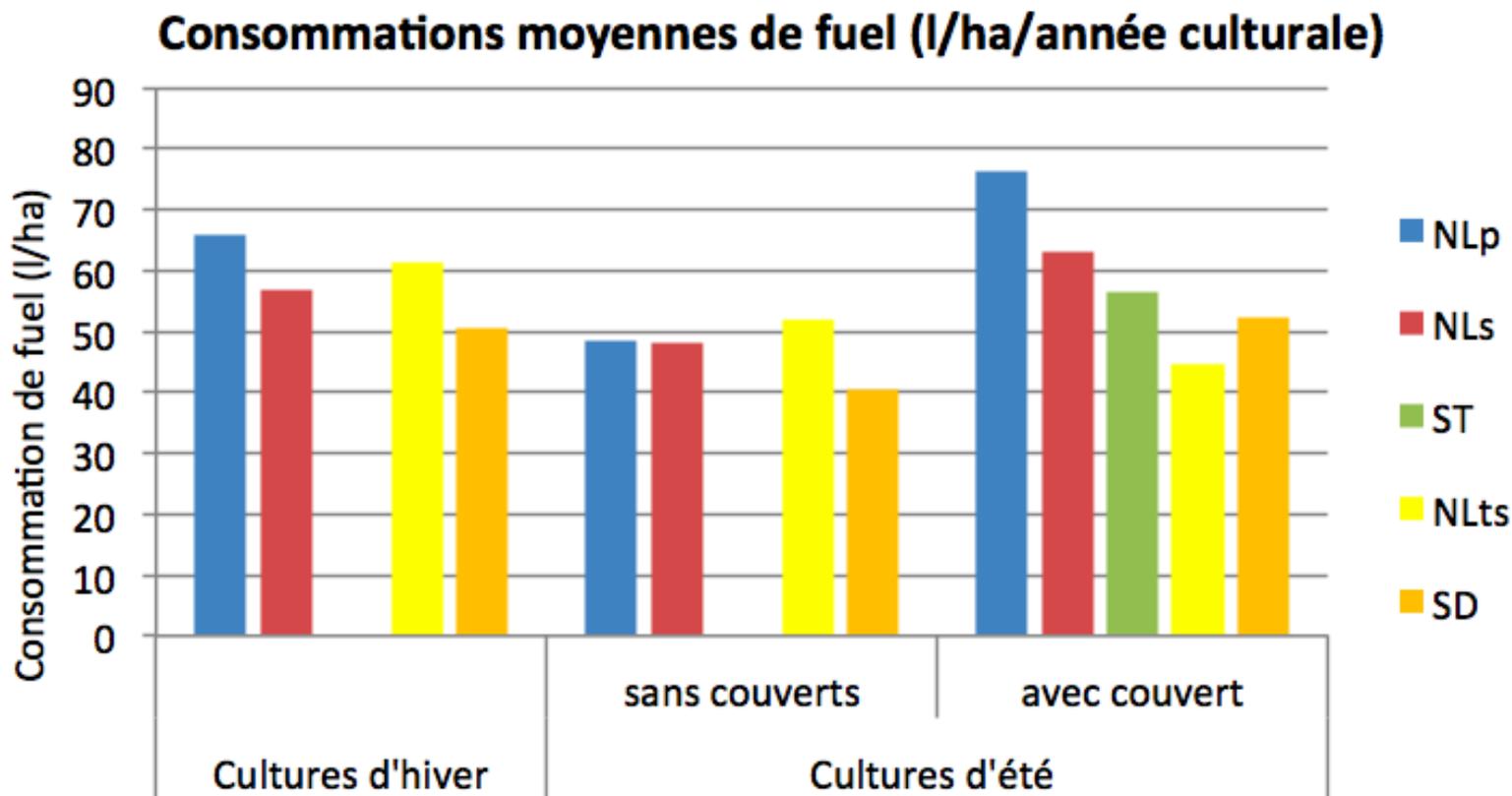
# Impact sur le sol

- 4 - Un stockage annuel de C estimé à 0,8 t de C/ha/an en SD-NLts + couverts (2 cas).
- 5 - Une activité biologique, mesurée par la biomasse microbienne élevée à très élevée
- 6 - Une présence de vers de terre et de galeries globalement importante mais très variable d'une parcelle à l'autre

Tous les effets mesurés sont d'autant plus marqués que la simplification est poussée (Nlp < NLs < SD).

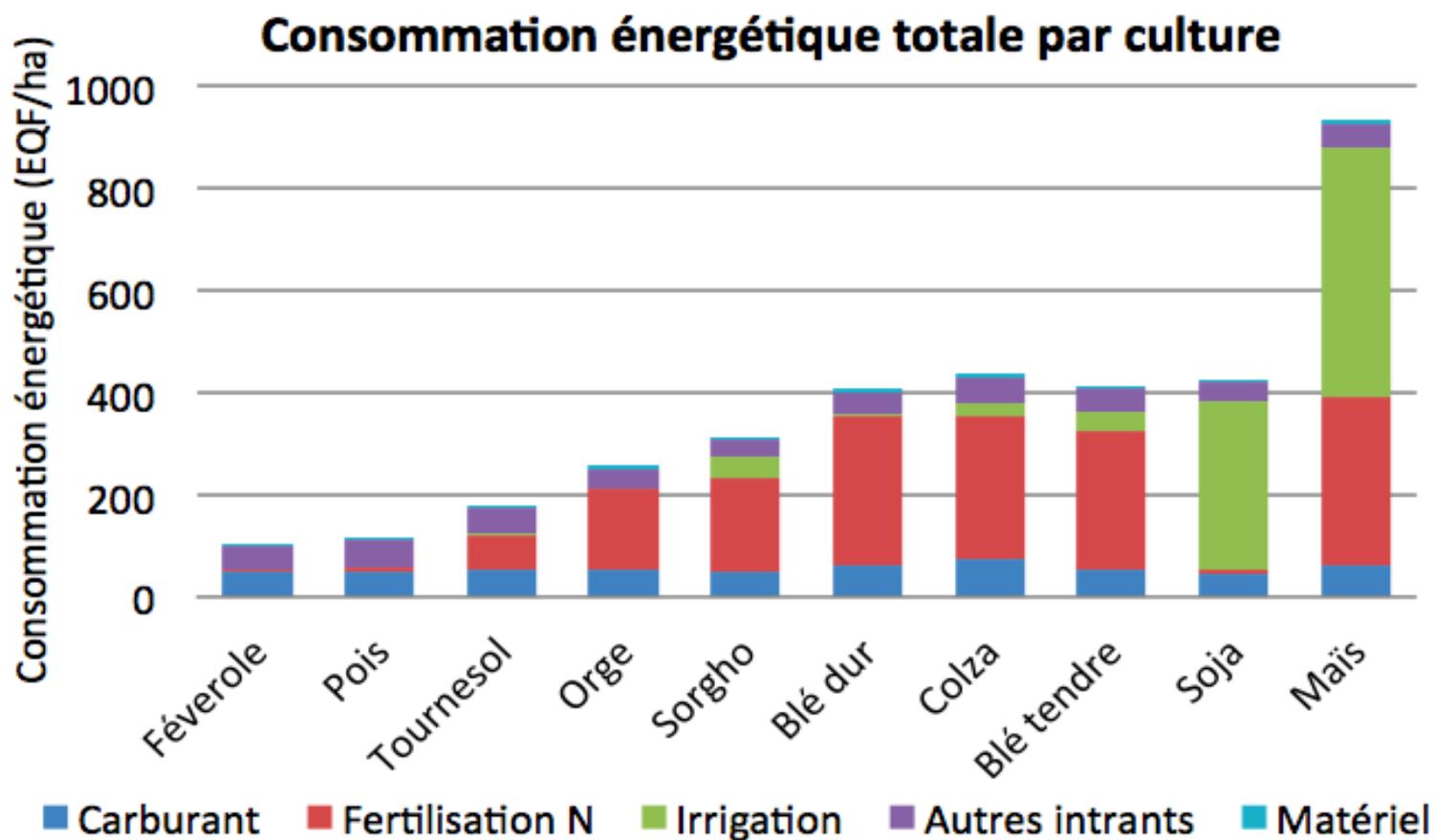
# Energie

Consommation de fuel (semis-récolte) : 40 à 75l/ha (80-120), moyenne 53 l



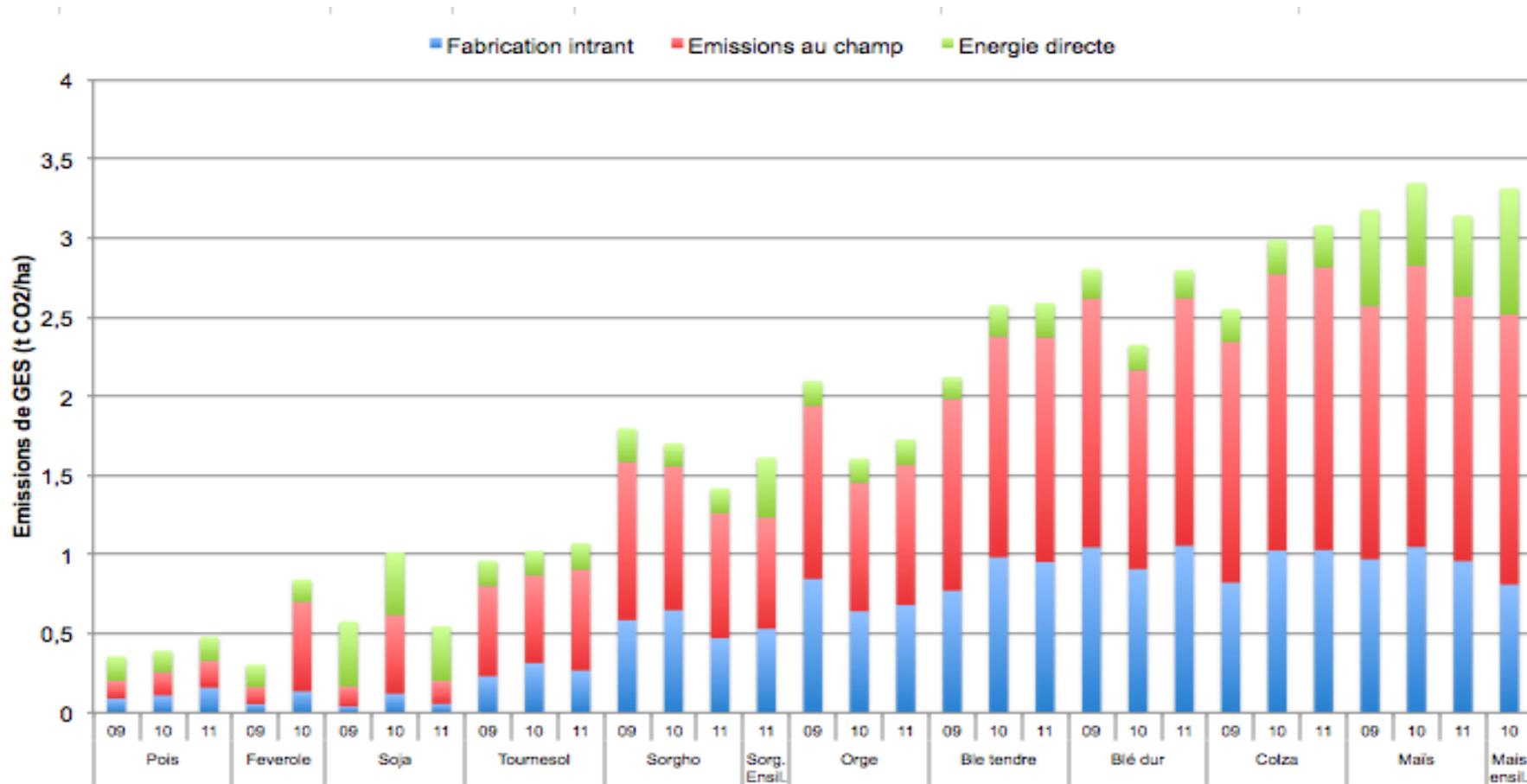
# Energie

Consommation d'énergie totale : 390 l/ha eqf (46 %  
ferti, 15 % carburant)



# Emissions de GES

1,9t eqCO<sub>2</sub>/ha ; 0,4 à 3,4 selon cultures (63 % N<sub>2</sub>O et 32 % CO<sub>2</sub>)



# Bilan énergie et GES

- Consommation de carburant réduit au minimum : moy = 53l/ha
- Part importante de l'azote et de l'irrigation dans la consommation d'énergie totale et d'émissions GES
- Stockage C en SD-NLts + couverts peut compenser une partie des émissions GES
- Réduire la part N : ajuster la ferti N et intro de légumineuses dans la rotation (couverts ou culture de vente)

# Diffusion - transfert

- Colloque de restitution : 1 80 participants
- Livrables téléchargeables site CRAMP :
  - 15 fiches-témoignages : 3750 visites et 700 téléchargements
  - Plaquelette résumé 16 pages : 1650 visites et 5560 téléchargements
  - Diaporamas du colloque : 1800 visites et 300 téléchargements
- Articles : revue TCS, France agricole, Cultivar, Perspectives agricoles, Casdar

# Diffusion - transfert

## Transfert vers les agriculteurs à l'échelle départementale :

- Article dans JAD,
- Interventions au cours de journées gc résultats-précos,
- Organisation de journées spécifiques sur ce thème auprès de groupes d'agriculteurs,
- Organisation de visites-témoignages,
- Organisation d'une journée départementale, etc...

# Suites du projet : ce qu'il faut approfondir ou travailler

- Potentiel du maïs en SD et passage en SD
- Intérêt du Strip-till (suite sur maïs et w sur d'autres cultures : TO, SG, SJ, CO)
- Choix de variétés adaptés au SD (forte vigueur au départ ....)
- Recherche d'alternatives pour réduire l'utilisation d'herbicides
- Semis direct sous couvert végétal et potentiel de rdt (suite)
- Gestion de la Ferti N (intérêt localisation, réduction de doses par rotation....)

# Suites du projet : ce qu'il faut approfondir ou travailler

- Quantification des pertes N<sub>2</sub>O par mesures et moyens de les réduire
- Fonctionnement et fournitures hydriques des sols en SD-NLts
- Confirmer les références de stockage de carbone en SD-NLts + couverts
- Quantification et évolution de la biodiversité sur et dans le sol (VdeT, carabes, limaces, lien carabes-limaces, pollinisateurs...)