



biogaz méthanisation



# **CIBIOM**

## **Valorisation de cultures intermédiaires**

Sylvain MARSAC

Gaël CARAYON

# Contexte – Origine du projet



Agroécologie

- Productivité 1.5 à 3 tMS/ha
- Acceptabilité ?
- Faisabilité ?

Valorisation Energétique des cultures intermédiaires  
**Vers des systèmes de 3 cultures en 2 ans ?**

Développement des  
Energies renouvelables



Réduction des  
émissions de GES

Compétition alimentaire / non alimentaire

# Objectifs

- Intérêt et impact technique, économique et environnemental de la séquence de culture ?
  - Productivité, conduite des CIVE ?
  - Impact sur la séquence de culture
  - Ressources supplémentaires en biomasse ?
  - Prix d'intérêt en unité de méthanisation ?
  - **Peu de références** sur la séquence de culture, ou récentes dans des contextes pédoclimatiques différents (Molinuevo Salces et al. 2014 et 2015; Szerencsits M et al. 2014; Graß R et al. 2013)

**CIBIOM 2011 - 2013**

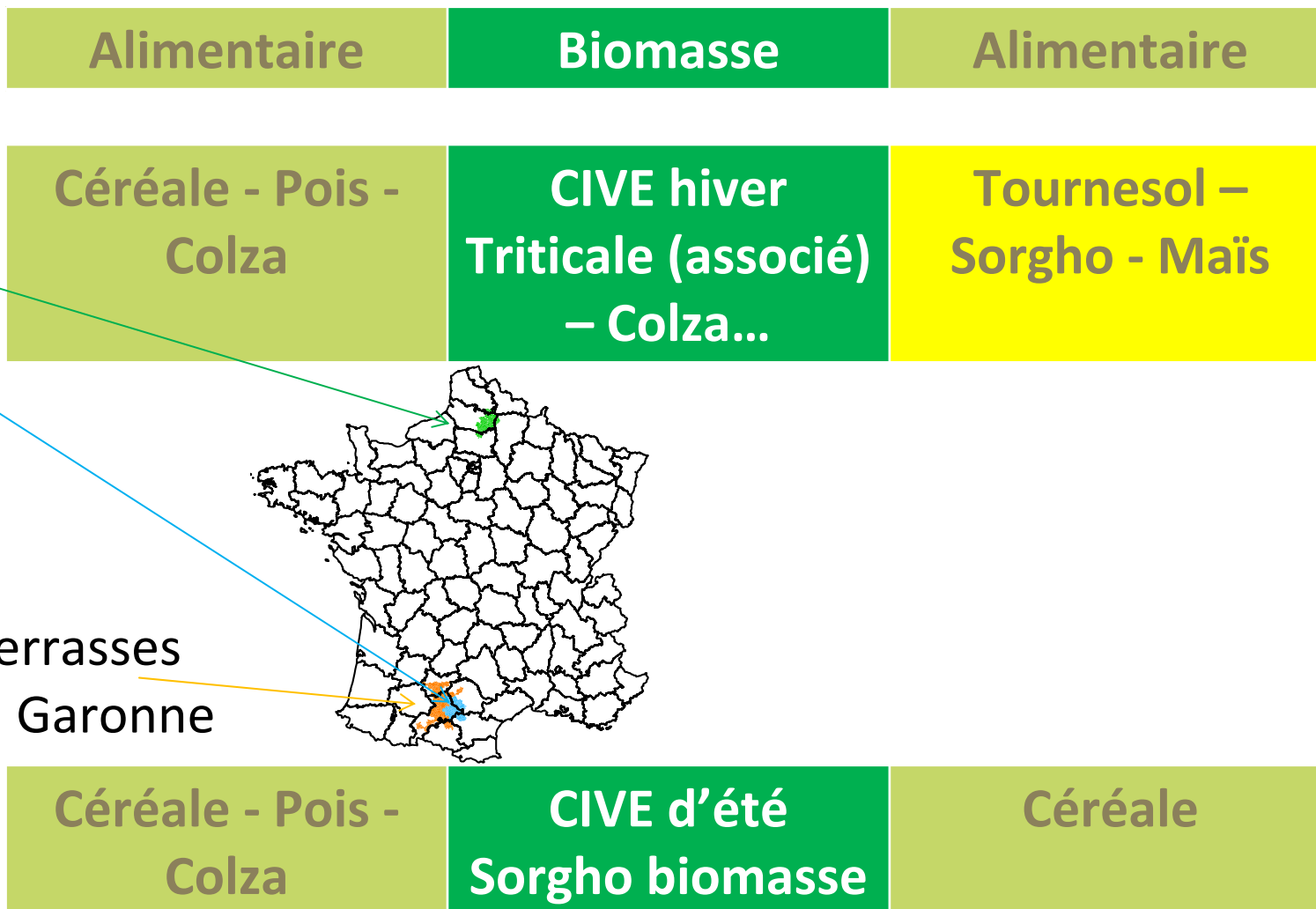
# **1/ VOLET AGRONOMIQUE**



# Successions culturales testées

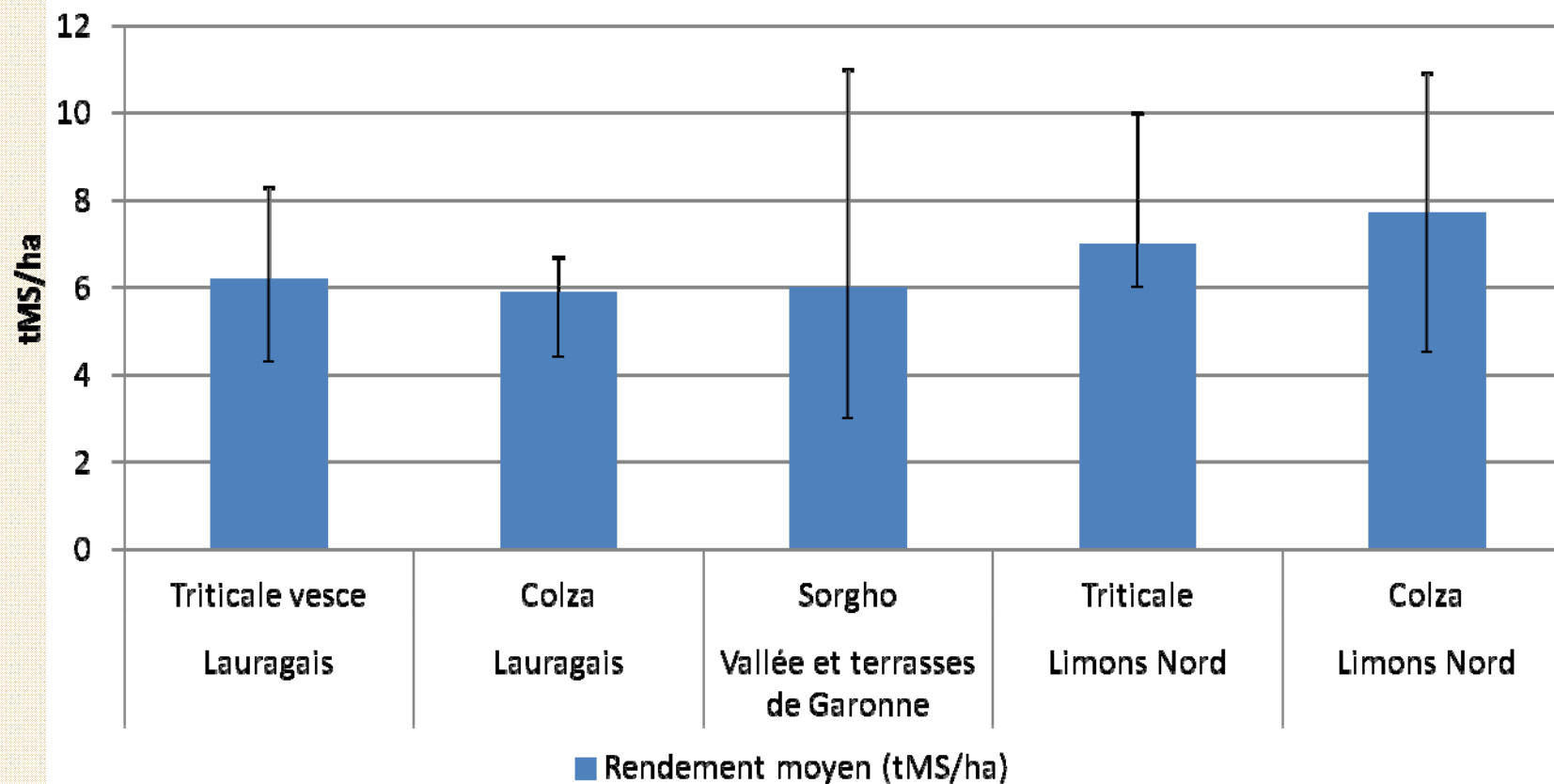
**Pluviales :**  
Limons Nord  
Lauragais

**Irriguées :** Terrasses  
et Vallée de Garonne  
Amont



# Productivité de CIVE


Rendement moyen (tMS/ha)



# Conduite des CIVE

- Des cultures immatures
  - Fertilisation adaptée à l'usage :
    - 100 à 150 kg N/ha selon espèces et années
  - Protection phytosanitaire minimale
- Des itinéraires à adapter :
  - Sorgho : choix densités de semis et écartements
  - Travail du sol sur la succession
  - Date de semis / date de récolte
  - Fertilisation

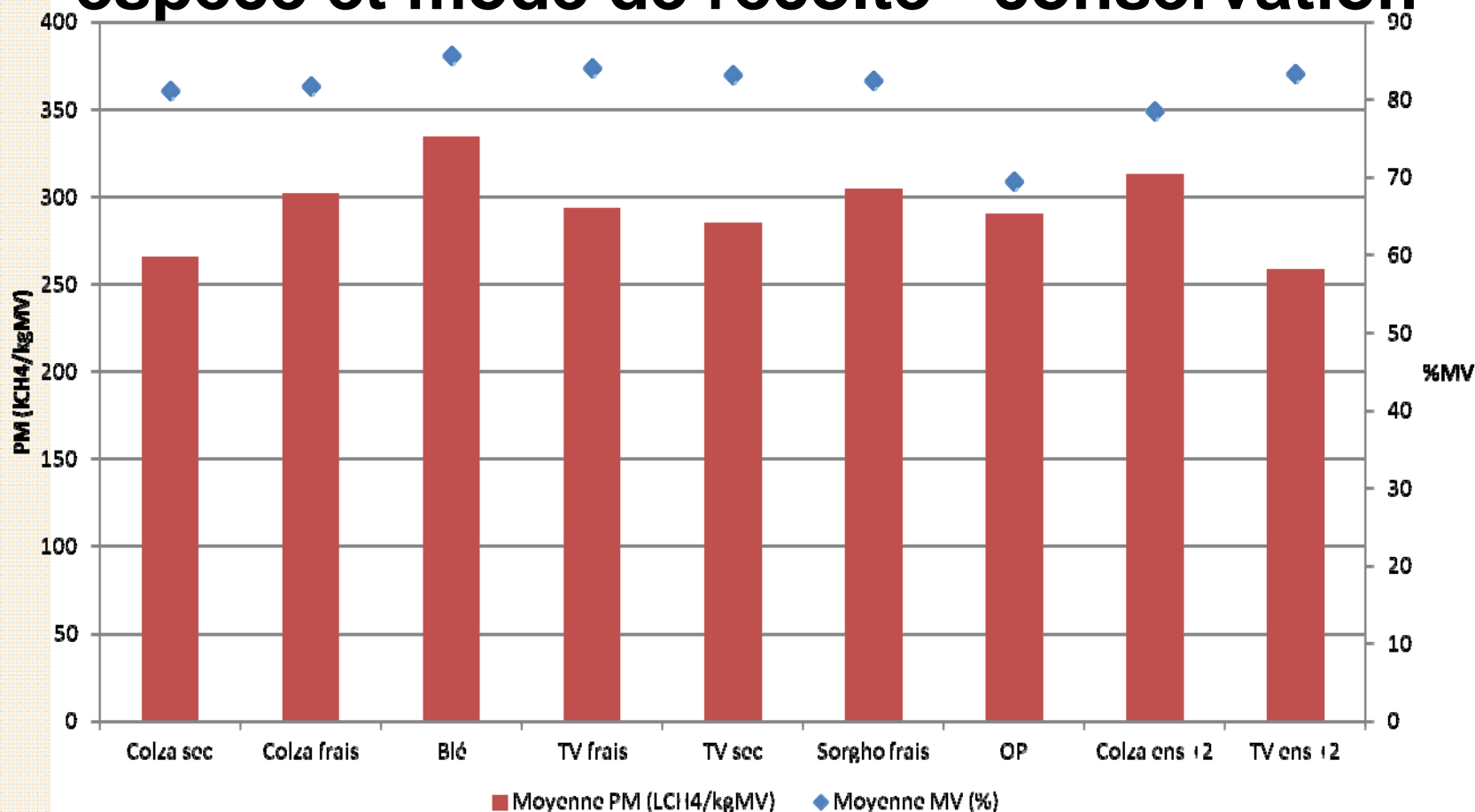
## CIVE dans la succession

- Des impacts sur les cultures suivantes difficiles à évaluer en 3 ans
  - Conditions climatiques 2011; 2013 
  - Estimation (modèles) à :
    - -20 à - 25% sur tournesol en situation Sud
    - -1 à -2% sur maïs en situation Nord
    - À valider en expérimentation
    - Alimentation hydrique et structure du sol = facteurs majeurs



## **2/ QUALITÉ, COMPOSITION**

## 2/ Potentiels méthanogènes moyens par espèce et mode de récolte - conservation

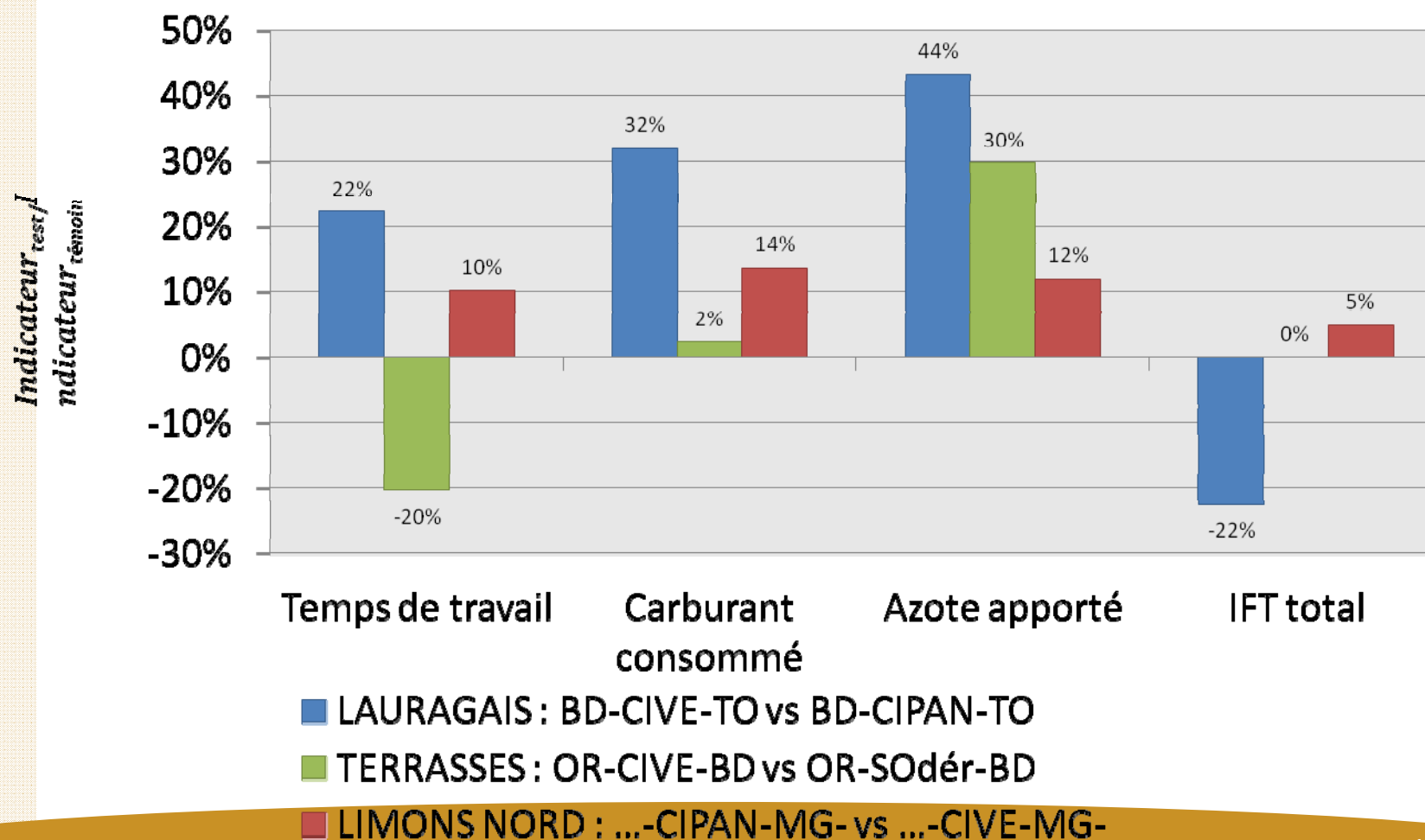


**Pas de différence significative**

**Résultats conformes aux références disponibles**

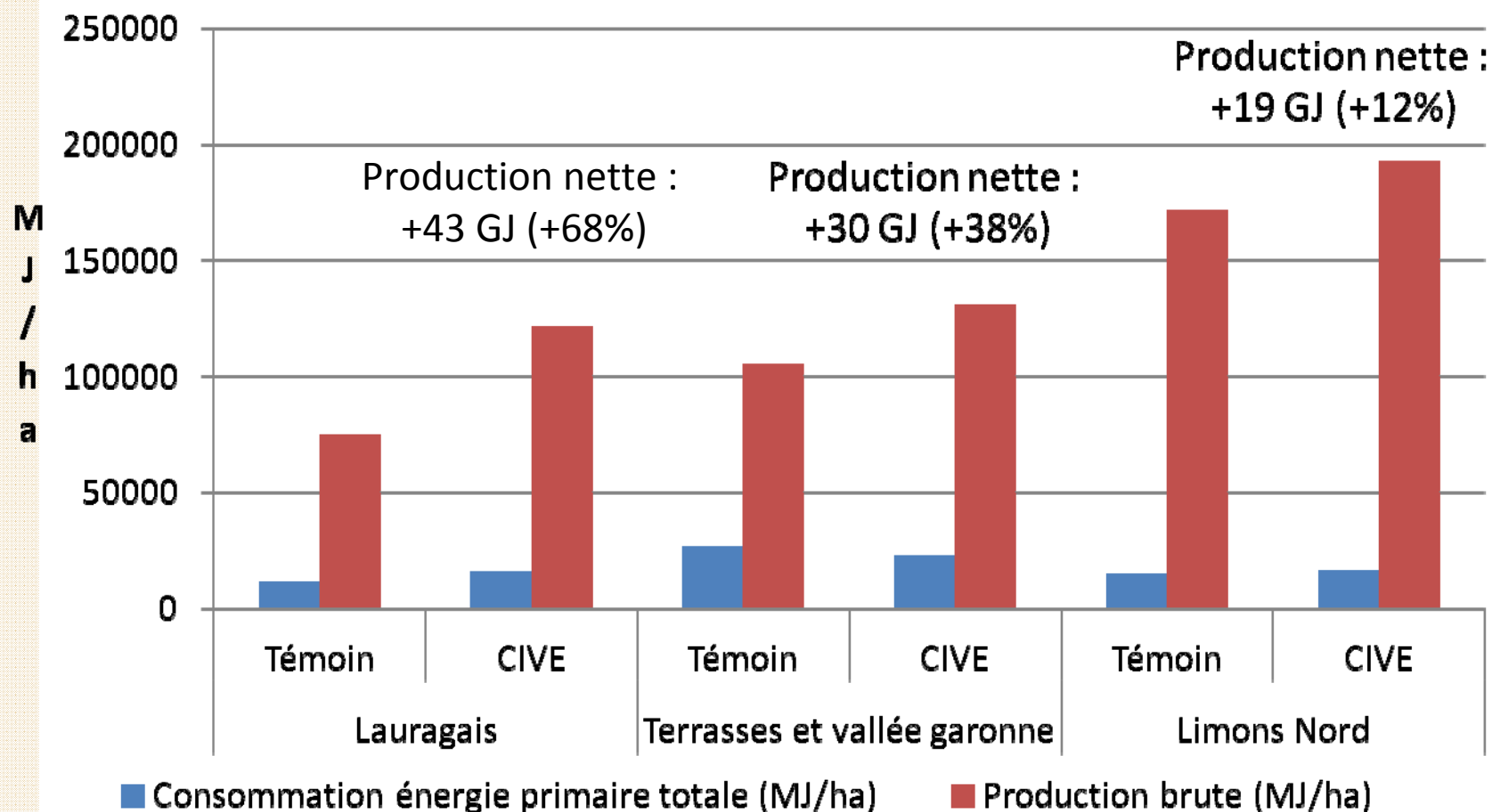
## **3/ EVALUATION MULTICRITÈRES**

# Une dégradation des indicateurs techniques



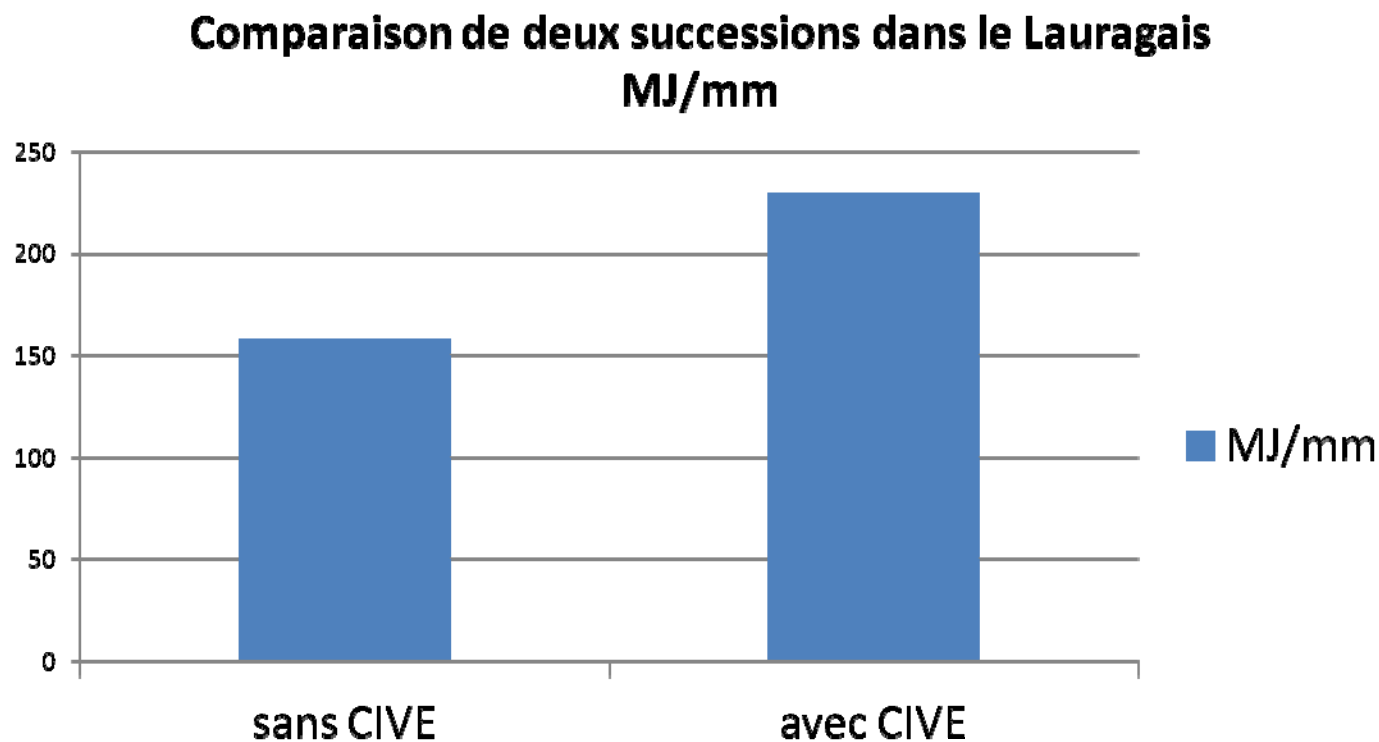


## Mais une efficacité énergétique améliorée



Et une réduction des émissions de GES /MJ produit

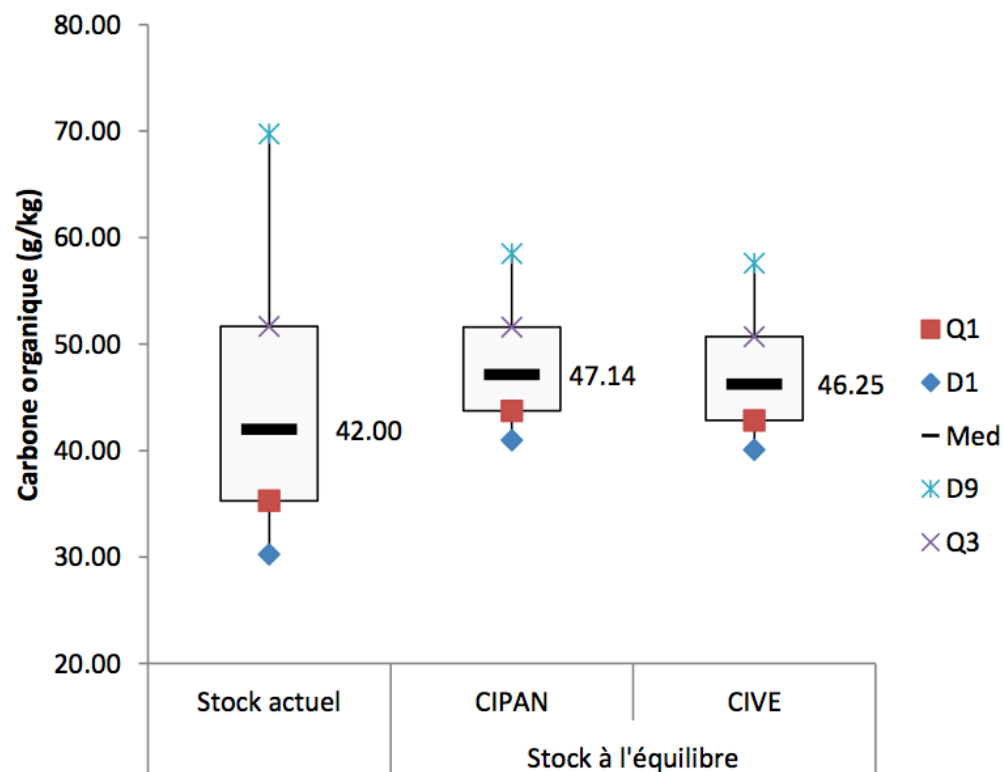
## Et une efficacité de l'eau améliorée



**A valider sur les CIVE d'été selon les modes de conduite.**

# Impact sur le carbone du sol

## Stock de carbone sur 0-30cm

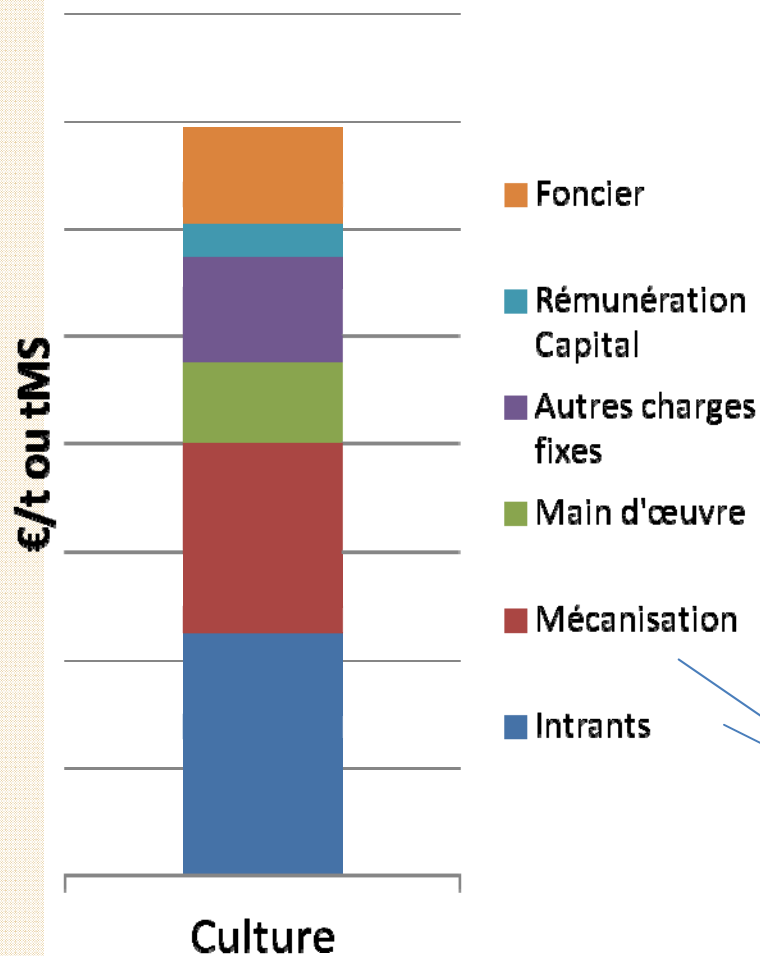


*D'après simulations SIMEOS-AMG (Agro-transfert - INRA) et données sol issues de la BDAT (GISSOL - INRA)*

# Indicateurs économiques : quelle place donner aux CIVEs?

Une culture à part entière?

Quelle ventilation des charges ?



**Coût Complet** : ventilation de charges annuelles sur 3 cultures en 2 ans

→ env. 170 €/tMS

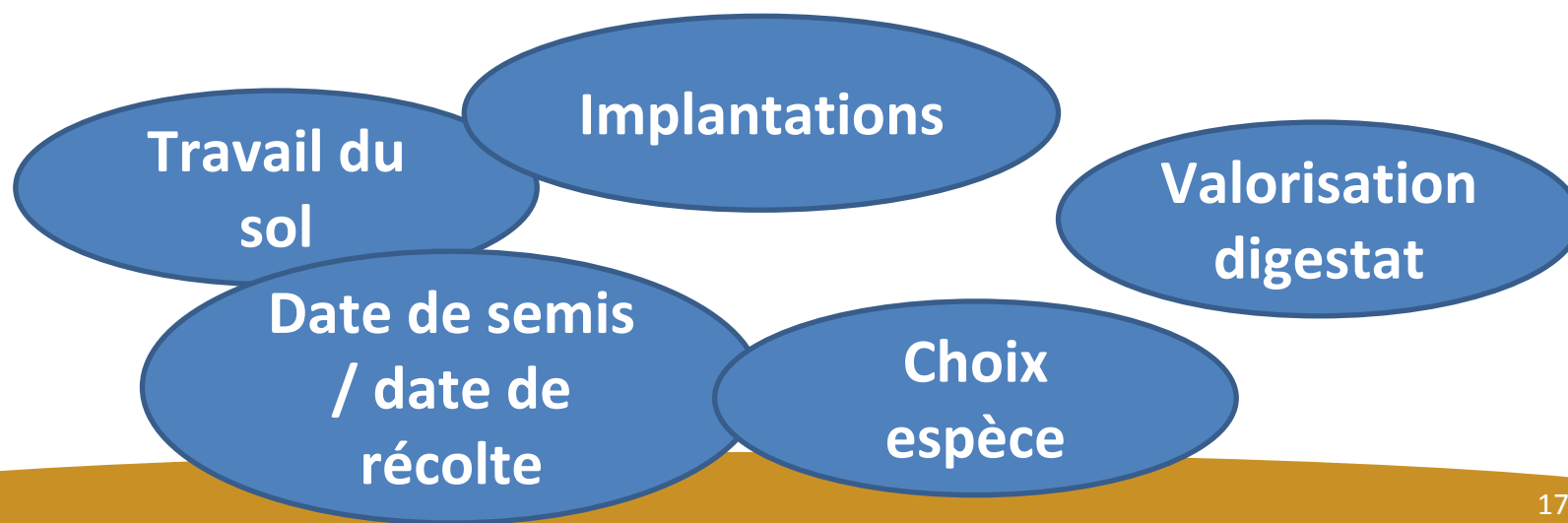
**Coût marginal** : Intrants + récolte seulement affectés à la CIVE : autres charges → cultures alimentaires?

→ env. 90 €/tMS



## Premier bilan économique

- Des coûts de production élevés
- Besoin
  - d'augmenter la productivité des CIVE
  - D'optimiser les charges (intrants et mécanisation sur la succession)



## Insertion CIVE comme substrat méthanisation

Cas type	Substrats	Insertion de CIVE	Seuil d'intérêt économique
Individuel à la ferme 150 kWe	Lisier Bovin, Porcin, Fumier, Ensilage, déchets fruits	Substitution ensilage par CIVE	<b>105 € / tMS</b>
Petit collectif 350 kWe	Lisier, Fumier, Ensilage, déchets fruits et verts	Substitution ensilage par CIVE	<b>115 € / tMS</b>
Gros collectif (Injection, équivalent 1.8 Mwe)	Fumiers, lisiers, issues, boues, déchets	Ajout de CIVE pour régulariser substrat	<b>135 € / tMS</b>

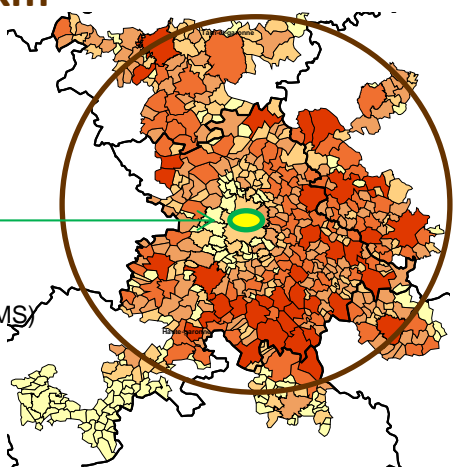
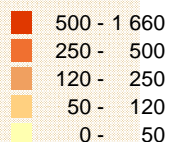
# Une disponibilité en biomasse dépendante des systèmes en place

**Lauragais – Vallée de Garonne amont**  
**100 000 tMS avec 20% engagement producteurs**

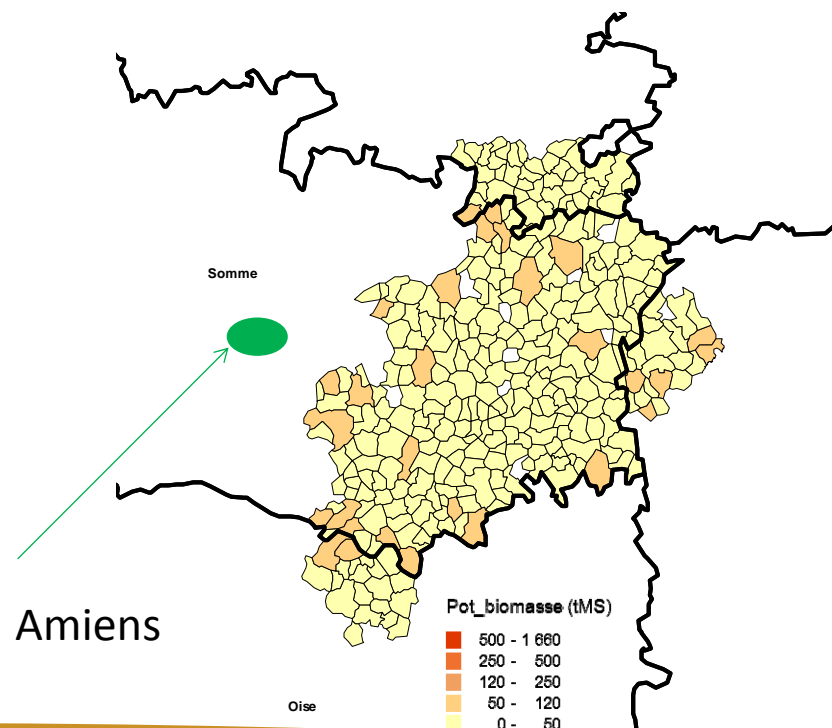
**Rayon 60 km**

**Toulouse**

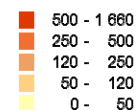
Pot\_biomasse (tMS)



**Santerre (Picardie)**  
**5 613 tMS avec 20% engagement producteurs**



Pot\_biomasse (tMS)



## Conclusion

- Des **ressources potentielles** en biomasse **importantes** selon le type de succession
- **CIVE** : des **cultures à part entière dans une succession de 3 cultures en 2 ans**
  - Nombreuses incertitudes et besoins de recherches complémentaires à moyen terme pour des préconisations régionalisées
    - **Choix d'espèce et de date de semis / précédent et suivant**
    - **Travail du sol dans la séquence : diminution des coûts**
    - **Fertilisation – valorisation des digestats**



# Conclusion

- Besoin **de qualifier les risques** par rapport aux **conditions pédoclimatiques**
- Des **conditions économiques** encore **difficilement favorables** à l'insertion dans des unités de méthanisation
  - Augmentation de la productivité des CIVE
  - Maîtrise des intrants et de la mécanisation
  - Maîtrise des impacts sur la culture suivante (espèce et date de cycle)
- Intérêt pour la méthanisation notamment lié à sa bonne conservation au stockage