

SoléBIOM

Application des modèles AMG et STICS à la conception et à l'évaluation de systèmes de culture innovants

Démarche de travail et systèmes de culture retenus comme bases des travaux

Annie Duparque, Agro-transfert-RT & Stéphane Cadoux, Terres Inovia

Avec le soutien financier



Partenaires scientifiques et techniques



SAS PIVERT

Projet SOLÉBIOM

Objectifs :

Développer une démarche d'évaluation des SdC conçus pour alimenter les filières de la bioéconomie, sur leurs capacités à stocker du Carbone dans les sols, et plus largement, à préserver l'état organique des sols, tout en vérifiant leurs performances relativement aux risques de pertes d'azote dans l'environnement.

- ✓ Etendre le domaine d'application du modèle AMG pour le rendre opérationnel sur une gamme de systèmes de culture innovants

⇔ Action 1

- ✓ Mettre au point des règles d'interprétation des résultats de simulation du modèle et les tester pour comparer des prototypes de systèmes de culture d'intérêt

⇔ Action 2

Démarche de travail

1 – Comparer des SdC sur les sorties de simulations réalisées avec AMG

**Comment comparer les SdC candidats ? sur quels critères ?
quel mode d'interprétation des sorties des simulations ?**

1-a Choisir des SdC représentatifs de cas où on pose la question

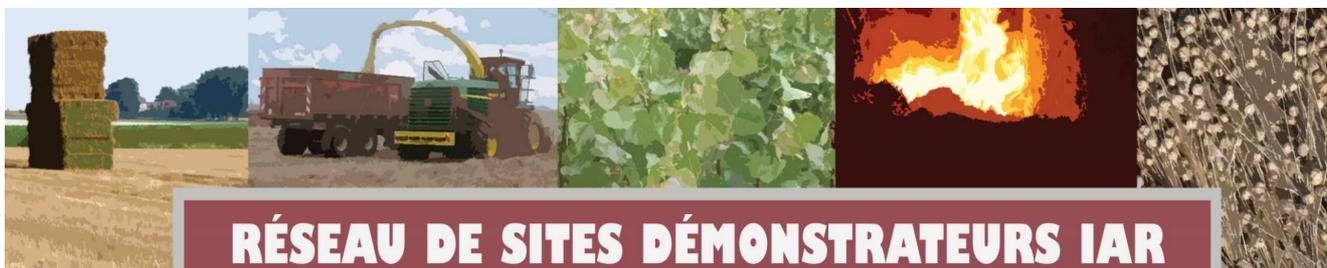
choix de N séries de SdC x Types de sols x Climat

1-b Recueillir les données d'entrée nécessaires aux simulations

- ⇒ description technique précise des SdC => données d'entrées sur le SdC
- ⇒ description précise des caractéristiques du sol d'implantation de ces SdC
- ⇒ et du climat moyen qu'ils subissent

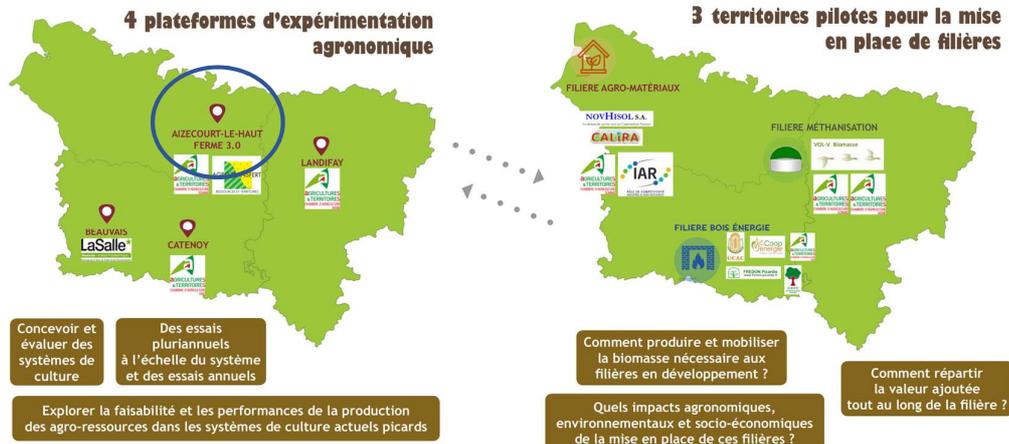
Une gamme de SdC choisis, « Témoins » et « Innovants », sur 2 plate-formes expérimentales :

- Réseau de sites démonstrateurs Industries et Agro-ressources « RdS-D IAR », conduit en Picardie par Agro-transfert-RT
- Réseau de plates-formes expérimentales inter-instituts « Syppre » géré par Terres Inovia, Arvalis Institut du végétal et l'Institut Technique de la Betterave



RÉSEAU DE SITES DÉMONSTRATEURS IAR

TESTER ET DEMONSTRER LA MISE EN PLACE DES FILIERES DE LA BIOECONOMIE SUR LES TERRITOIRES GRACE A UN RESEAU DE SITES



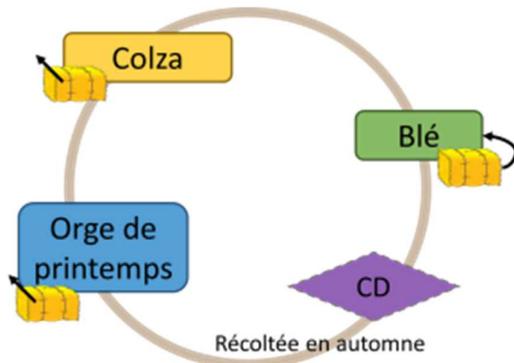
Projet coordonné par Agro-Transfert Ressources et Territoires avec comme partenaires :



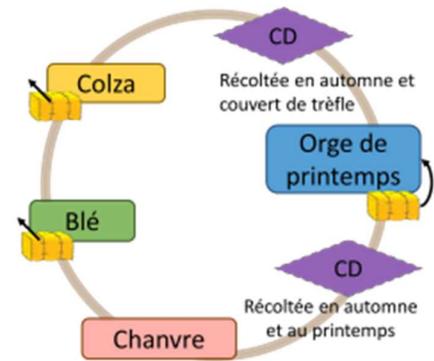
Projet soutenu financièrement de 2015 à 2020 par le FEDER, le FNADT au titre de l'initiative « Territoires catalyseurs d'innovation » et la Région Hauts-de-France



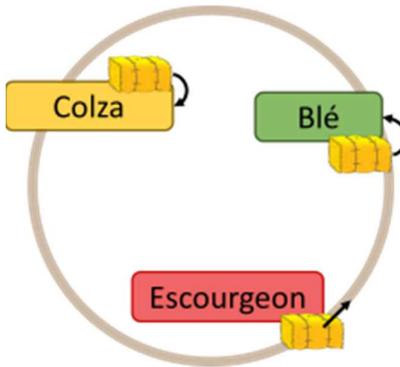
EXEMPLE DES SYSTÈMES SCOP SUR LA FERME 3.0



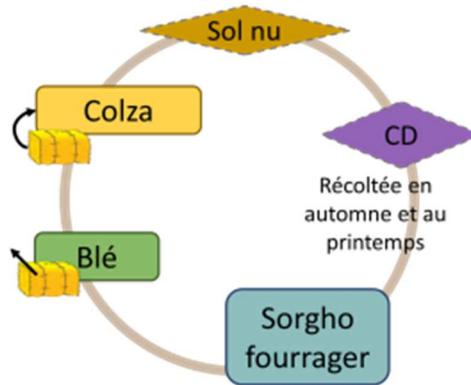
Scénario « alimentaire prioritaire »



Scénario « biomasse prioritaire » - 4 ans



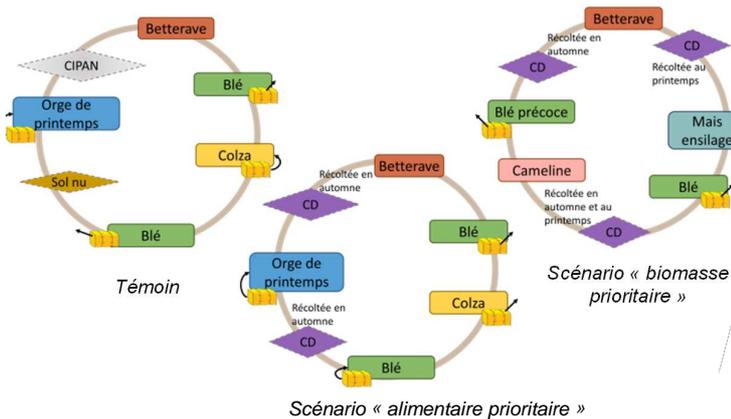
Témoin



Scénario « biomasse prioritaire » - 3 ans

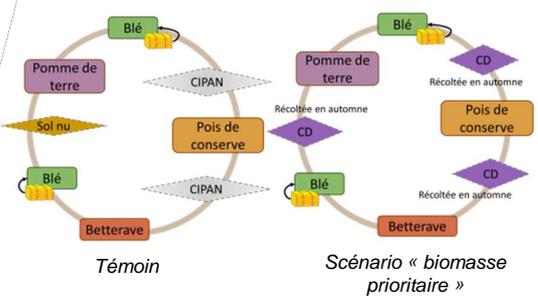
FOCUS SUR LES ESSAIS SYSTÈMES DE LA FERME 3.0

LES SYSTÈMES AVEC BETTERAVES



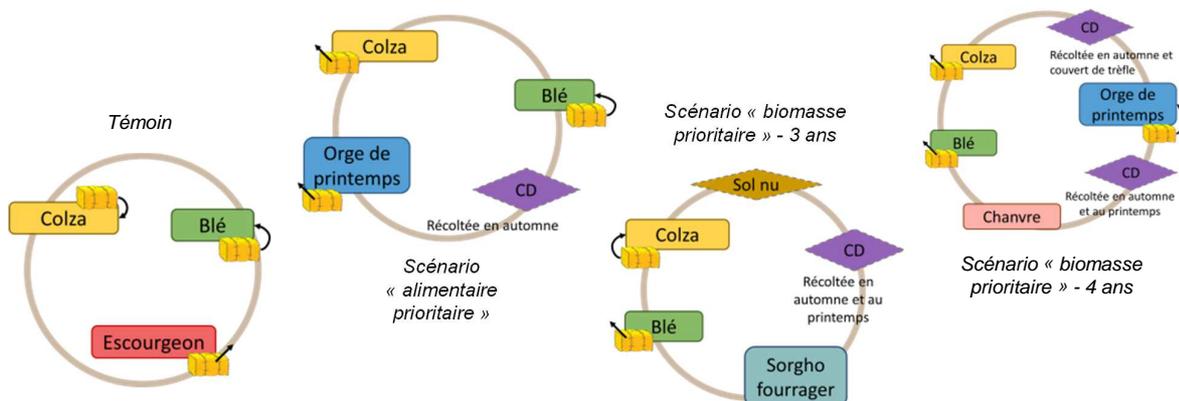
Scénario « alimentaire prioritaire »

LES SYSTÈMES AVEC POMME DE TERRE



Scénario « biomasse prioritaire »

LES SYSTÈMES SCOP



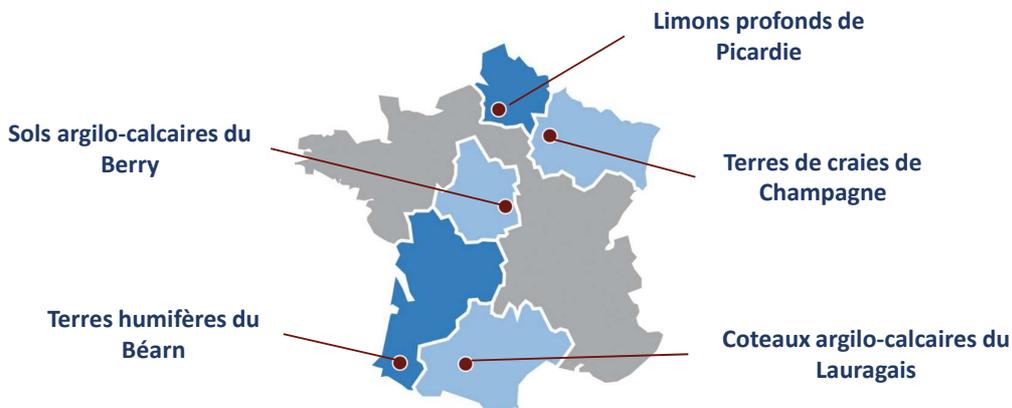
Témoin

Scénario « alimentaire prioritaire »

Scénario « biomasse prioritaire » - 3 ans

Scénario « biomasse prioritaire » - 4 ans

Systèmes de culture Syppre



<http://www.terresinovia.fr/terres-inovia/actions-phares/syppre/>

Colloque Valoriser plus de biomasses agricoles dans les filières de la bioéconomie et stocker du carbone dans les sols : est-ce compatible ? - Paris - 7.12.2018

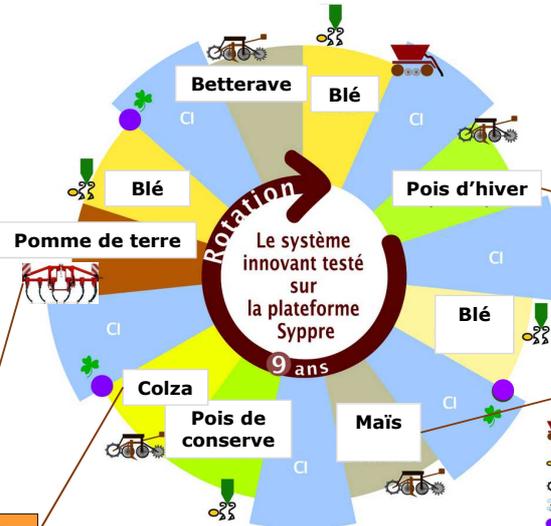
Limons profonds de Picardie

Système témoin
betterave
blé tendre
pomme de terre
blé tendre
colza ou
pois de conserve
blé tendre

Système innovant :
« Valoriser le potentiel des sols avec une fertilité améliorée (↘ tassements et battance, ↗ N dispo) »



- Apports organiques
- Optimisation des CI
- Résidus et CI restitués
- Réduction travail du sol et Ø retournement
- Travail profond sans retournement
- Valorisation N pois



Introduction N

↗ restitutions MO

- Semis direct
- TCS
- Strip-till
- Charrue
- Apport compost + vinasse
- Apport compost
- CI: Culture Intermédiaire
- Légumineuses en mélange

Colloque Valoriser plus de biomasses agricoles dans les filières de la bioéconomie et stocker du carbone dans les sols : est-ce compatible ? - Paris - 7.12.2018

Craies de Champagne

Système témoin

blé tendre
orge de printemps
betterave
blé tendre
colza



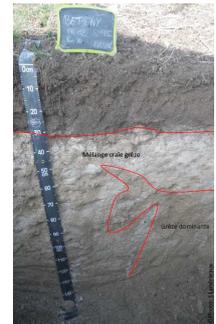
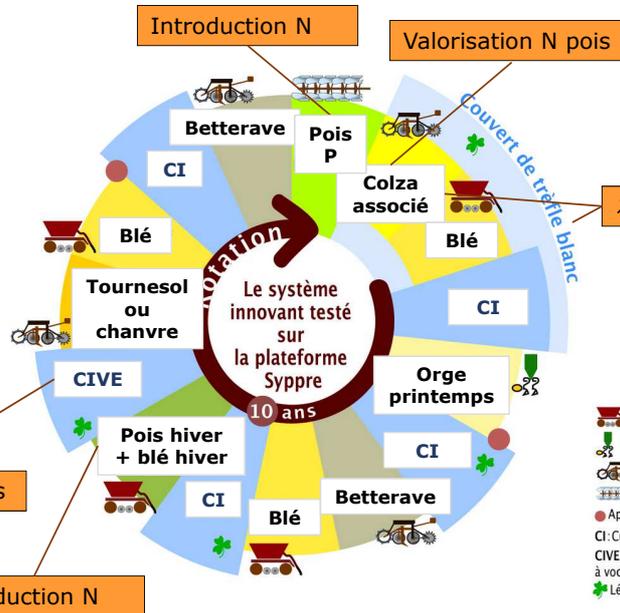
- Apports organiques
- Optimisation des CI
- Résidus et CI restitués (hors CIVE)
- Réduction travail du sol (strip-till, SD...)

➔ Produits récoltés

Introduction N

Système innovant

« Des productions de qualité avec moins de GES et sur un sol fertile (↘ battance, ↗ N dispo) »



➔ restitutions N et MO

Argilo-calcaires du Berry

Système témoin

colza
blé tendre
orge d'hiver

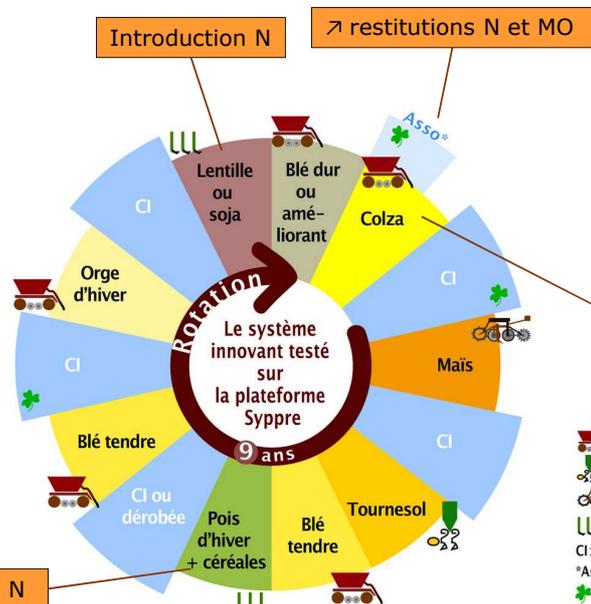


- Optimisation des CI
- Résidus et CI restitués
- Réduction travail du sol et Ø retournement

Introduction N

Système innovant

« un système robuste avec une bonne maîtrise des adventices et un sol fertile (↗ N dispo) »



Valorisation N lentille/blé dur

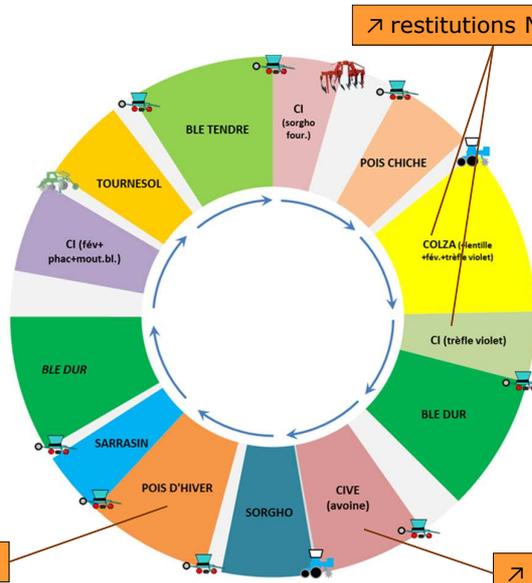
Coteaux du Lauragais



Système innovant
« Produire plus avec de la qualité et sur un sol fertile (↘ érosion) »



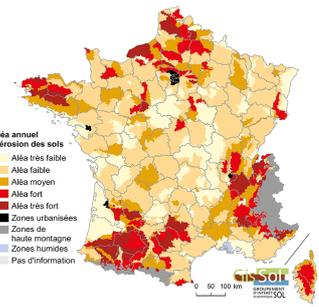
- Optimisation des CI
- Résidus et CI restitués (hors CIVE)
- Réduction travail du sol (SD, strip-till...)



↗ restitutions N et MO

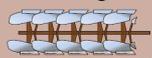
Introduction N

↗ Produits récoltés



Terres humifères du Béarn

Système témoin
maïs grain mulching



Systèmes innovants
« un système adapté aux contraintes futures avec une production de maïs maîtrisée et une rentabilité maintenue »



↗ Produits récoltés (double culture, CIVE)

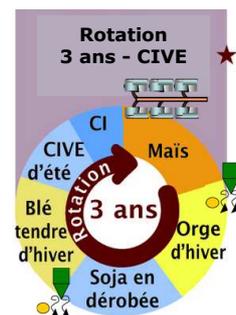
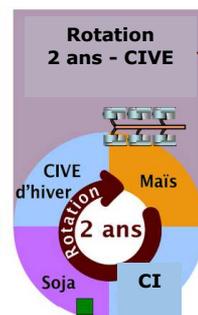
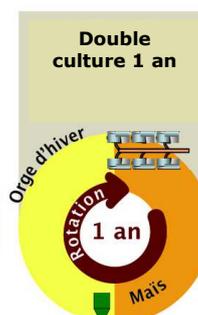
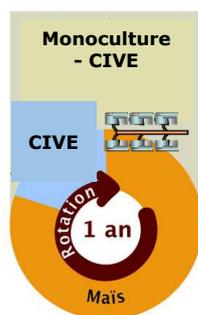
Optimisation des CI

Résidus et CI restitués (hors CIVE)

Couvert végétal à l'interculture
CI : culture intermédiaire, CIVE : culture intermédiaire à valeur énergétique

★ Pour ces systèmes, chacune des cultures de la rotation est présente chaque année sur le dispositif expérimental.

☘ Légumineuses en mélange



Démarche de travail

1 – Comparer des SdC sur les sorties de simulations réalisées avec AMG

**Comment comparer les SdC candidats ? sur quels critères ?
quel mode d'interprétation des sorties des simulations ?**

1-a Choisir des SdC représentatifs de cas où on pose la question

choix de N séries de SdC x Types de sols x Climat

1-b Recueillir les données d'entrée nécessaires aux simulations

- ⇒ description technique précise des SdC => données d'entrées sur le SdC
- ⇒ description précise des caractéristiques du sol d'implantation de ces SdC
- ⇒ et du climat moyen qu'ils subissent



Réalisation de campagnes d'observations et de mesures rigoureuses au démarrage des essais : « Point Zéro » des plates-formes

- un soin particulier à apporter à la **détermination du stock de Corg initial**;

Stock Corg = Masse de terre fine/ha * teneur en Corg (g/kg)
Masse de terre fine (m³/ha) = (1-Tx cailloux) x prof (m) x Da x 10000 (m²)

Da : densité apparente

Démarche de travail

1 – Comparer des SdC sur les sorties de simulations réalisées avec AMG

**Comment comparer les SdC candidats ? sur quels critères ?
quel mode d'interprétation des sorties des simulations ?**

1-a Choisir des SdC représentatifs de cas où on pose la question

choix de N séries de SdC x Types de sols x Climat

1-b Recueillir les données d'entrée nécessaires aux simulations

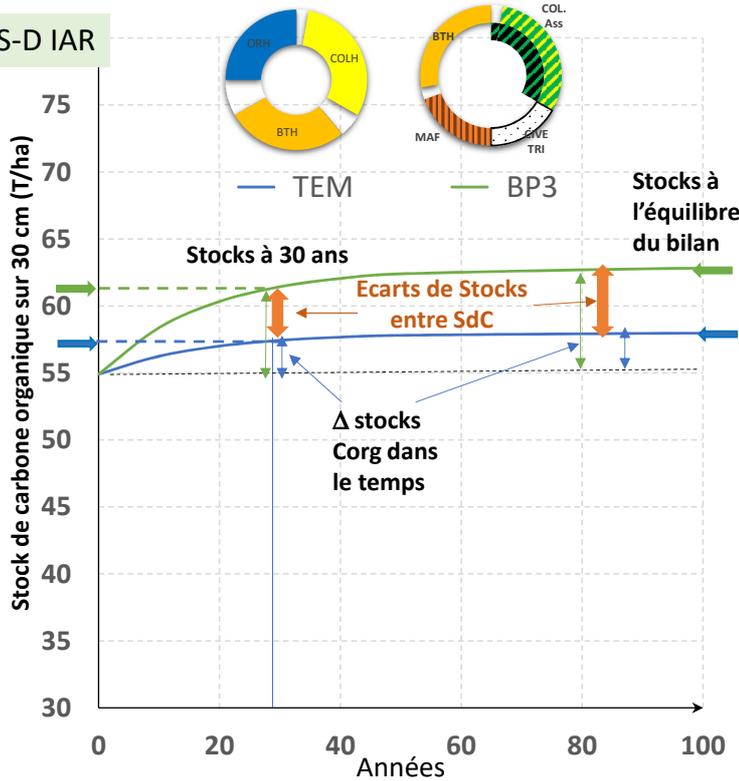
- ⇒ description technique précise des SdC => données d'entrées sur le SdC
- ⇒ description précise des caractéristiques du sol d'implantation de ces SdC
- ⇒ et du climat moyen qu'ils subissent

1-c Simuler les SdC dans le pédoclimat privilégié par ses concepteurs

**1-d D'après les résultats des simulations : déterminer les variables « parlantes »
pour comparer les SdC sur leur capacité à préserver / améliorer l'EOS**

A quels paramètres s'intéresser ?

RdS-D IAR



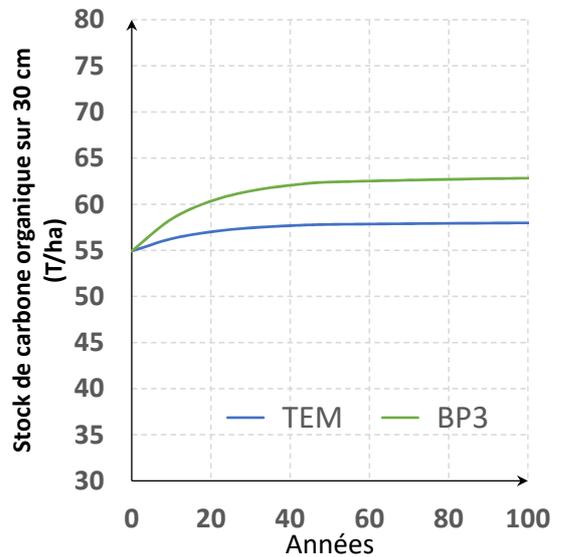
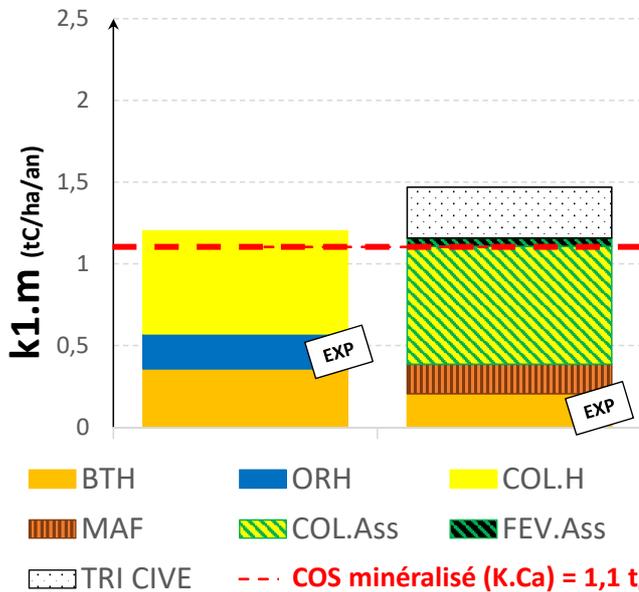
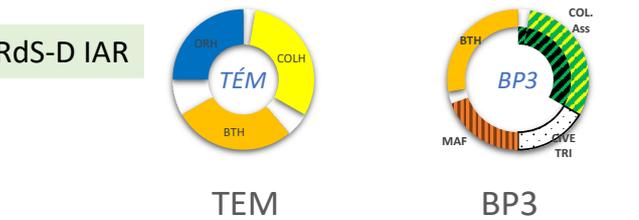
Et quel intérêt de considérer la teneur en Corg ?

tenir compte de ses liens avec les propriétés physiques des sols

Calculer:

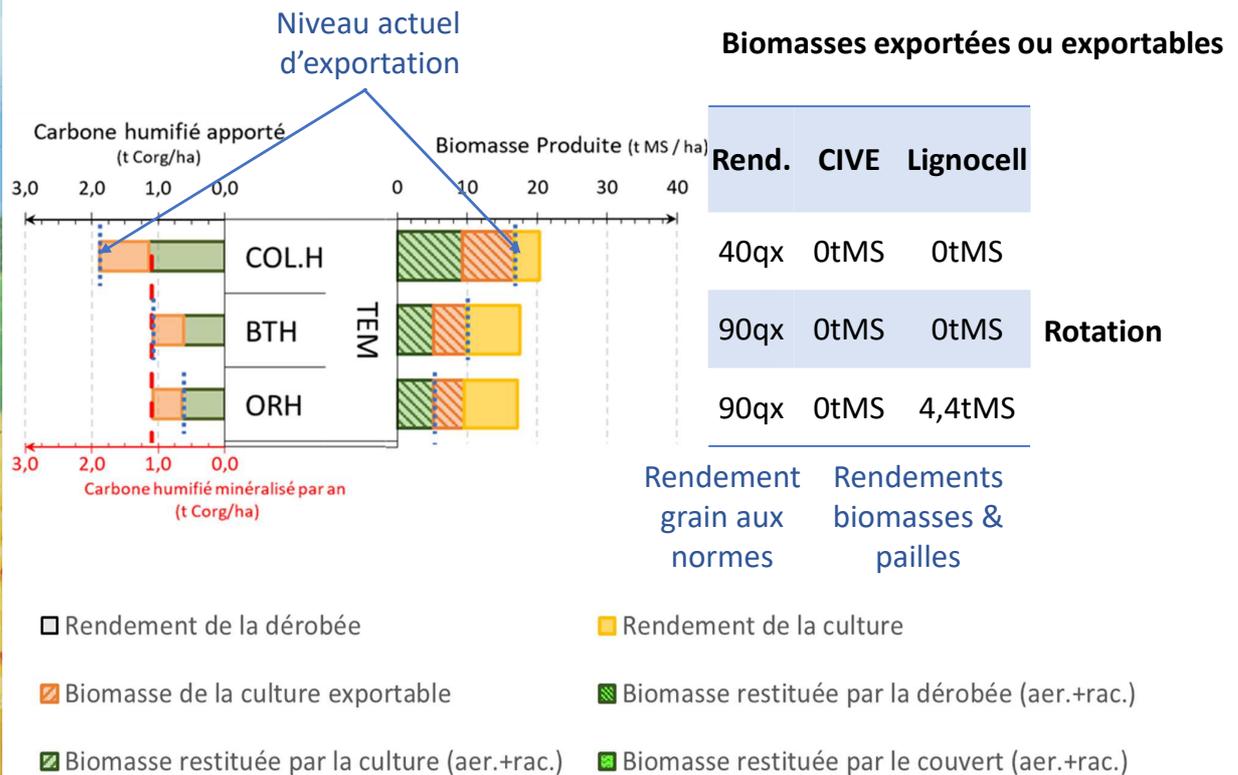
- *Indice de battance*
- *Indice d'érodibilité* (K factor, Tori et al, 1987)

RdS-D IAR



Corg initial :	55,65	t/ha
MO initiale	2,06	%
C minéralisé	1,1	t.ha ⁻¹ .an ⁻¹
CIVE automne	3	t _{MS} /ha
CIVE hiver	10	t _{MS} /ha
Couvert ass.	0,8	t _{MS} /ha

Confronter les quantités de biomasses produites disponibles pour les filières et celles qui fournissent le carbone de l'humus



Démarche de travail

1 – Comparer des SdC sur les sorties de simulations réalisées avec AMG

**Comment comparer les SdC candidats ? sur quels critères ?
quel mode d'interprétation des sorties des simulations ?**

1-a Choisir des SdC représentatifs de cas où on pose la question

choix de N séries de SdC x Types de sols x Climat

1-b Recueillir les données d'entrée nécessaires aux simulations

- ⇒ description technique précise des SdC => données d'entrées sur le SdC
- ⇒ description précise des caractéristiques du sol d'implantation de ces SdC
- ⇒ et du climat moyen qu'ils subissent

1-c Simuler les SdC dans le pédoclimat privilégié par ses concepteurs

1-d D'après les résultats des simulations : déterminer les variables « parlantes » pour comparer les SdC sur leur capacité à préserver / améliorer l'EOS

2 – Examiner de l'influence de différents facteurs sur les conclusions des comparaisons des systèmes de culture

Notamment : influence du type de sol et de sa teneur initiale en C organique