

# CIVE

## Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique

Gestion optimale pour approvisionner les  
méthaniseurs et produire durablement

© J. Guidet, UniLaSalle

Seront présentés  
dans ce guide :

- Généralités sur les CIVE
- Utilisation des CIVE pour la méthanisation
- Diaporama CIVE et méthanisation en Hauts-de France
- La production en biomasse et en méthane des CIVE
- Effet de la date de semis et de récolte
- Mieux gérer les CIVE pour la culture suivante

Ce guide est produit dans le cadre  
du projet AD'METHA et est destiné :

- Aux agriculteurs ayant l'objectif de produire davantage de biomasse à vocation énergétique dans leurs systèmes de culture
- Aux conseillers techniques accompagnant ces agriculteurs en Hauts-de-France

**Le projet AD'METHA** : pour « un Approvisionnement Durable des METHaniseurs Agricoles » vise à apporter des réponses aux agriculteurs des Hauts-de-France en mesurant sur le long terme l'impact agronomique, environnemental et économique des systèmes de culture régionaux dans lesquels seront introduites des cultures dédiées à la production de biomasse (CIVE et prairies pluriannuelles).

En partenariat avec :



Projet cofinancé par le Fonds européen agricole pour le développement rural : l'Europe investit dans les zones rurales

# Tout savoir sur les CIVE

## Que ce qu'une « CIVE » ?



Culture implantée entre deux cultures principales dans une rotation culturale et qui n'entre pas en concurrence d'usage avec celles-ci. Une CIVE est destinée à produire de la **biomasse** pour être **récoltée** en vue d'une valorisation non alimentaire, notamment **énergétique** pour la **méthanisation**. En Hauts de France, elles constituent 2 à 60 % de l'approvisionnement des unités de Méthanisation. (enquête 2021, CA HdF)

## Pourquoi cultiver une CIVE ?



Les CIVE offrent un double avantage (Figure 1)

- 1 Elles fournissent de multiples services écosystémiques (schéma ci-dessous)
- 2 Elles représentent une plus-value économique et énergétique en permettant de sécuriser l'approvisionnement des méthaniseurs

## Intérêts d'introduire les CIVE dans sa rotation

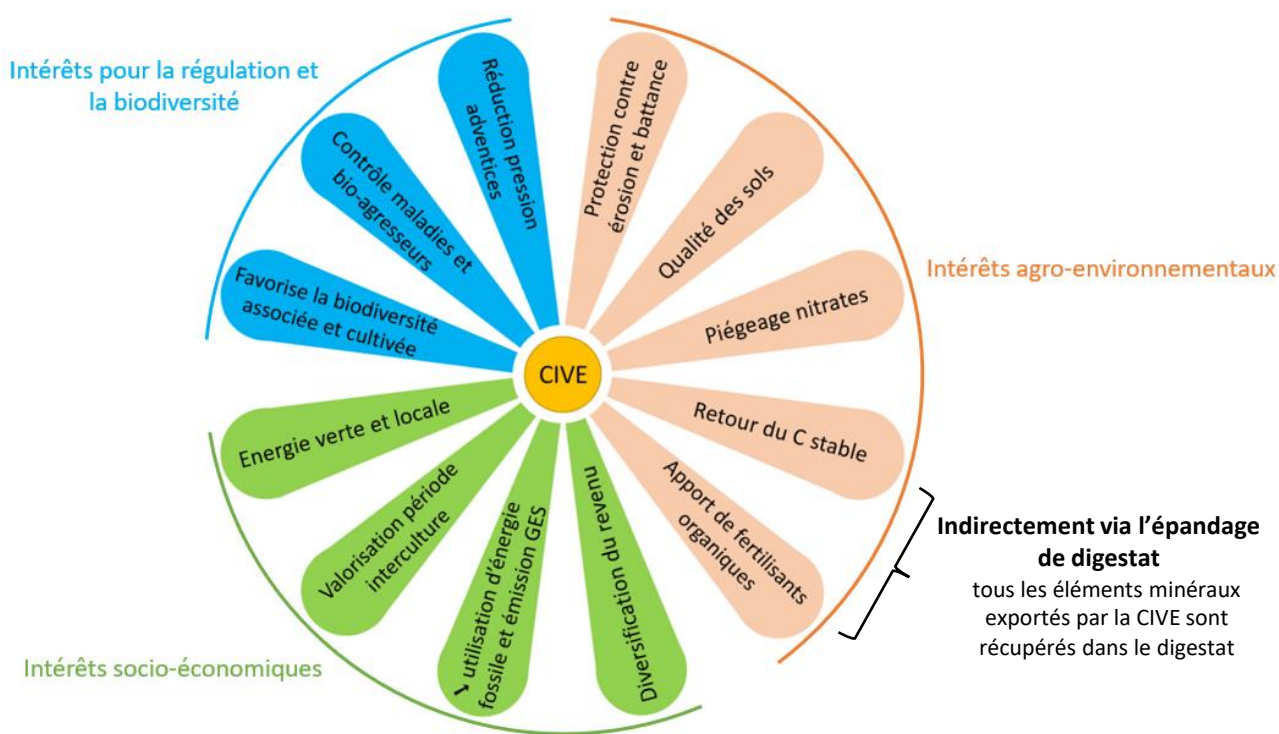


Figure 1 Les services écosystémiques des CIVE

## Bien distinguer CIVE et CIPAN !

Les Cultures Intermédiaire Piège à Nitrate (CIPAN) et les CIVE sont toutes deux des cultures intermédiaires qui peuvent jouer le rôle de couvert végétal imposé par la Directive Nitrate (91/676/CEE). Cependant, la différence majeure réside dans l'**objectif d'implantation**.

CIVE	CIPAN
Récoltée et exportée, une partie peut être restituée au sol pour une préservation de son état physique et biologique	Non récoltée, entièrement restituée au sol comme engrais vert
Objectif de rendement en biomasse pour la méthanisation	Objectif de piéger l'azote résiduel présent dans le sol après la récolte
Intérêts et qualités agronomiques communs : diversification de la rotation, couverture du sol, lutte contre l'érosion et réduction des pertes nitrates, etc.	

# Cultiver les CIVE pour la méthanisation

Deux types de CIVE selon la période d'implantation :

	CIVE d'hiver	CIVE d'été
<b>Cycle</b>	Long (200-220 jours) semis en automne - récolte au printemps	Court (90-120 jours) semis en été - récolte en automne
<b>Exemple de cultures</b>	Céréale immature (blé, triticale...) associée ou non à une légumineuse (vesce commune, féverole...)	Maïs, sorgho, phacélie, avoine, radis, moha, millet...
<b>Facteur clé de réussite</b>	Récolter aussi tard que possible pour maximiser la production de biomasse sans impacter la culture de rente suivante	Semer le plus tôt possible en choisissant une espèce/variété adaptée au régime pluvial local et à la réserve en eau de la parcelle
<b>Exemple de rotation</b>		

**Important :** certaines CIVE peuvent, avec un semis en été, permettre une première récolte à l'automne, puis après repousse, une 2ème récolte au printemps. **Dans ce cas choisir une espèce non gélive adaptée.**

La **méthanisation**, de quoi s'agit-il ?



Processus biologique naturel qui transforme la matière organique en milieu anaérobie pour produire à la fois du biogaz valorisable sous forme d'énergie (électricité, biométhane, chaleur) et un digestat pouvant servir de fertilisant pour les cultures et d'amendement pour les sols

Les **CIVE** pour la **méthanisation**...



Pouvoir méthanogène des CIVE bien supérieur à celui des effluents d'élevage

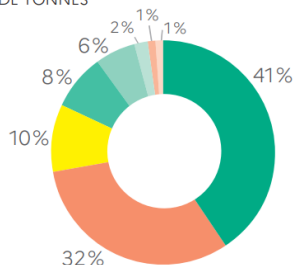


Sans concurrence avec les cultures alimentaires

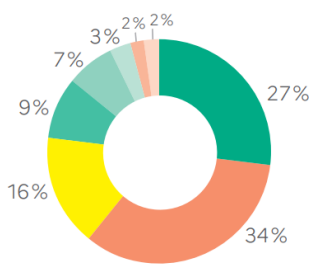
Ressources mobilisables en France par la méthanisation à l'horizon 2050 : scénario tendanciel de la prospective ADEME

pourcentage en masse et en énergie

**MATIÈRES BRUTES MOBILISABLES**  
TONNAGE TOTAL : 157 MILLIONS DE TONNES



**ÉNERGIE PRIMAIRE PRODUITE**  
89 TWH



Source : ADEME 2021

Leur plus-value économique dépend du coût de production

**Quelques points de vigilance**

Adapter le choix de l'espèce ou du mélange d'espèces aux conditions pédoclimatiques

Semer dans de bonnes conditions et le plus tôt possible après récolte du précédent

Récolter le plus tard possible sans impacter la culture suivante

# Diaporama CIVE et méthanisation en Hauts-de-France

## La méthanisation en Hauts-de-France

121 unités  
en  
fonctionnement

soit  
+ 59 unités  
par rapport à  
octobre 2020

23 unités  
en  
construction

dynamique à la  
hausse depuis  
2011

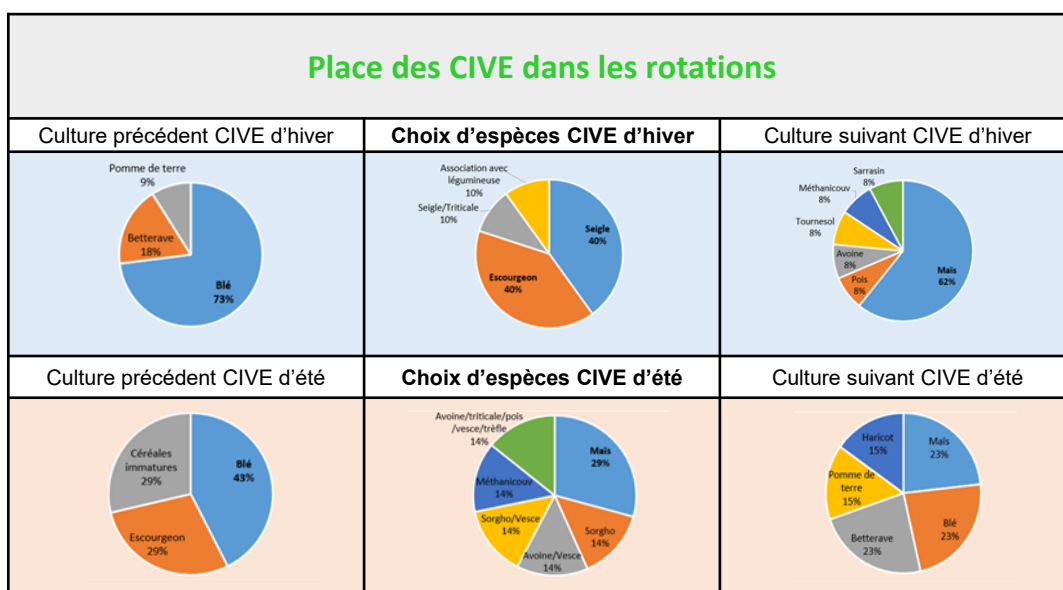
~ 13,5MW  
électricité  
et  
~ 12220Nm<sup>3</sup>/h  
biométhane

= conso élec ~  
19170 logements  
et conso gaz ~  
92936 logements

Le recours aux CIVE est de plus en plus fréquent pour sécuriser et compléter la ration des unités de méthanisation.

Source : Chambres d'Agriculture Hauts-de-France au 30 juin 2022

## Place des CIVE dans les rotations



Source : enquête régionale CIVE campagne 2021, CA HdF (2022). 12 exploitations répondant à l'enquête

## Les pratiques culturales

Implantation simplifiée  
(TCS ou strip-till)



53% des CIVE  
désherbées chimiquement  
(dont 70% sont des CIVE d'hiver)



Aucune CIVE  
irriguée



Azote apporté sur CIVE sans  
légumineuses

Type de CIVE	Moyenne	Minimum	Maximum
CIVE d'été	101	50	120
CIVE d'hiver	135	50	180

En azote équivalent minéral (kg N efficace/ha)

Source : enquête régionale CIVE campagne 2021, CA HdF (2022)

Rendements en biomasse selon le type de CIVE :

Type de CIVE	Rendement moyen (t MS/ha)	N° de réponses
CIVE d'été	6.5*	7
CIVE d'hiver	9.4	10

\* y compris le maïs

Source : enquête régionale CIVE campagne 2021, CA HdF (2022)

- Le taux d'approvisionnement des méthaniseurs avec les CIVE est de 30 % en moyenne
- > 80% exploitations enquêtées comptent maintenir ce taux voire l'augmenter

# Produire la biomasse avec les CIVE

## Effet du choix des espèces sur le rendement en biomasse des CIVE

Les CIVE cultivées dans le cadre d'expérimentations systèmes de culture (projet Réseau de Sites et AD'METHA) ont montré des rendements moyens variables en biomasse selon les espèces choisies et les années.

Sol limono-argileux profond avec une pluviométrie moyenne de 630 mm

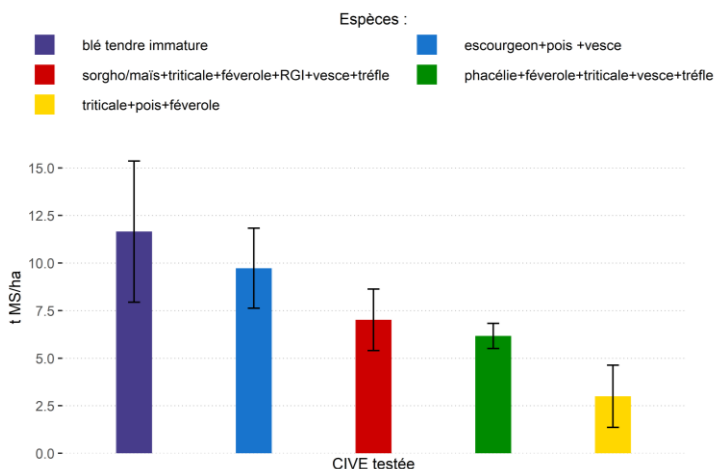


Figure 2 Rendements moyens des CIVE d'hiver à Beauvais entre 2017 et 2020

### La composition des CIVE d'hiver, premier déterminant de leur rendement

- Meilleur rendement : blé tendre immature (floraison) à 12 t MS/ha. Dans le cas de sécheresse 8 tMS/ha maximum (e.g. en 2020: 348 mm total de précipitations).
- Association pois/vesce - escourgeon : 10 t MS/ha en moyenne et résultats plus constant en conditions climatiques difficiles.
- 20 à 40 % du rendement total se fait dans 15 derniers jours.
- Pas d'effet du travail du sol sur les rendements.

### Le rendement des CIVE d'été peu sensible à la composition en espèces

- Les associations avec phacélie sont les plus productives, entre 2.2 et 3.5 t MS/ha en moyenne.
- Les CIVE monospécifique de brassicacées (radis et colza fourragers) sont très sensibles au déficit hydrique avec des rendements qui peuvent ne pas dépasser 0.5 t MS/ha pour le colza fourrager.
- En moyenne, les associations avoine/légumineuses produisent moins de 1.5 t MS/ha.
- Le seuil de rentabilité économique de la récolte des CIVE a été fixé à 3 t MS/ha pour ce système (source : rapport FILABIOM\*). Les associations de phacélie-légumineuses sont recommandées.

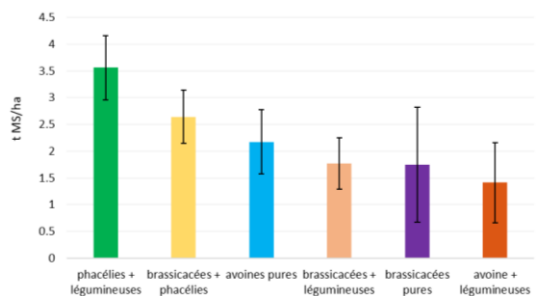


Figure 3 Rendements moyens des CIVE d'été par groupe de cultures à Beauvais, Landifay, Catenoy et Aizecourt-le-haut entre 2015 et 2018

### Itinéraire technique moyen réalisé sur les CIVE d'été



\* : [Produire de la biomasse dans les Hauts-de-France sans modifications majeures de la rotation : Les CIVE](#)



### Pour aller plus loin

- Outil AGT-RT : Cultivons les couverts (<https://composerunmelangedecouvert.shinyapps.io/dashbord/>)
- Outil Arvalis : [Choix des couverts](http://www.choix-des-couvert.arvalis-infos.fr/) (<http://www.choix-des-couvert.arvalis-infos.fr/>)

# Potentiel méthanogène des CIVE

## Effet du choix de l'espèce sur le potentiel méthanogène des CIVE

Les différentes cultures utilisées comme CIVE dans les essais présentent des potentiels méthanogènes comparables. L'augmentation du rendement en méthane passe par la maximisation de la production de biomasse.

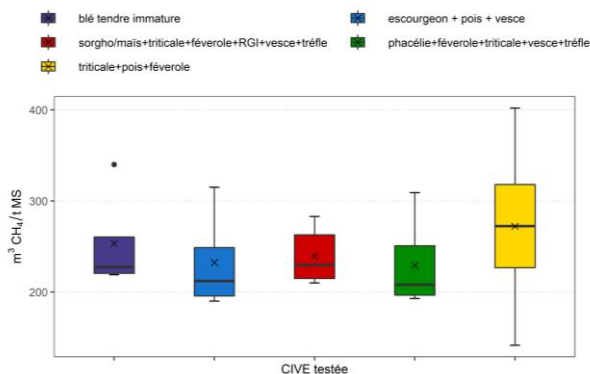


Figure 4 Valeurs moyennes et variations du potentiel méthanogène des CIVE d'hiver testées à Beauvais entre 2017 et 2020

Un potentiel méthanogène entre 230 et 280 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> / t MS quelle que soit l'espèce chez les CIVE d'hiver

- Potentiel méthanogène légèrement supérieur pour l'association triticale/pois/féverole mais très variable d'une année à l'autre.
- Pour le blé, les moyennes sont autour de 250 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/t MS, soit 3000 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/ha
- Le choix variétal affectent peu le potentiel méthanogène en m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/t MS.

### Mêmes valeurs et même constat chez les CIVE d'été

- Potentiel méthanogène similaire entre les espèces
- Rendement en CH<sub>4</sub> entre 300 et 750 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/ha selon les espèces - variabilité lié à la productivité des espèces
- **Choisir des espèces plus productives en biomasse pour augmenter les rendements CH<sub>4</sub> à l'hectare**

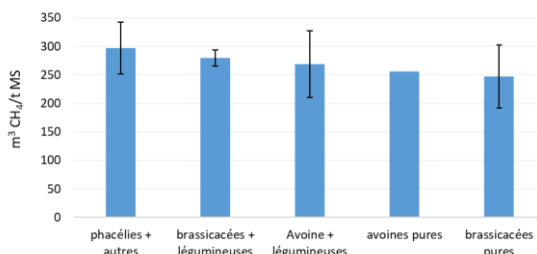


Figure 5 Potentiel méthanogène des CIVE d'été par groupe d'espèce. Résultats des plateformes Beauvais, Landifay, Catenoy et Aizecourt-le-haut entre 2015 et 2018

### A retenir

- Le choix des espèces et variétés n'a pas d'influence sur le pouvoir méthanogène. Il vaut donc mieux choisir sa variété en fonction de son potentiel de production biomasse et la rapidité de développement de celle-ci.
- Privilégier les espèces et variétés adaptées aux conditions pédoclimatiques plutôt pour récolter un maximum de biomasse.

# Effet de la date de semis et de récolte

## Semer tôt et récolter tard permet de maximiser la production de biomasse

Une récolte tardive augmente beaucoup le rendement en biomasse des CIVE

- Pour une même date de semis, **une récolte tardive de 3 semaines** permet de doubler le rendement en biomasse.
- Pour une même date de récolte, **semier deux mois plus tôt** peut faire gagner seulement 3 t MS/ha.

**Vigilance !** pour les CIVE d'été, la date de semis est primordiale car le cycle est plus court. Le risque est de manquer d'eau pour un bon développement estival, il faut donc assurer un développement adéquat de la CIVE avant les périodes de sécheresse

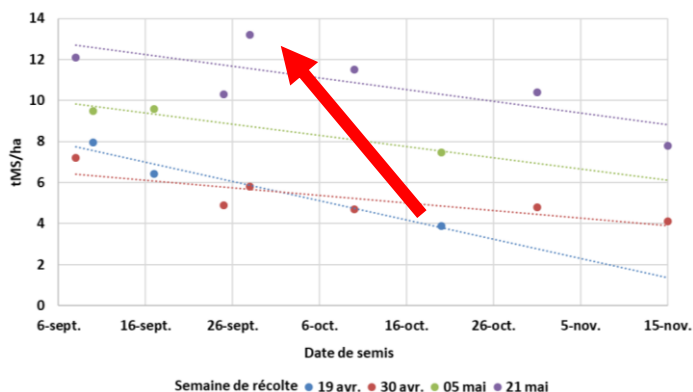


Figure 6 : Impact de la date de semis et de récolte sur le rendement d'une CIVE d'hiver (seigle). Données issues d'essais chez des agriculteurs du 60 et 02 en 2021.

## Maximiser son rendement en méthane à l'hectare

### La production de biomasse est à privilégier pour augmenter le rendement en méthane à l'hectare

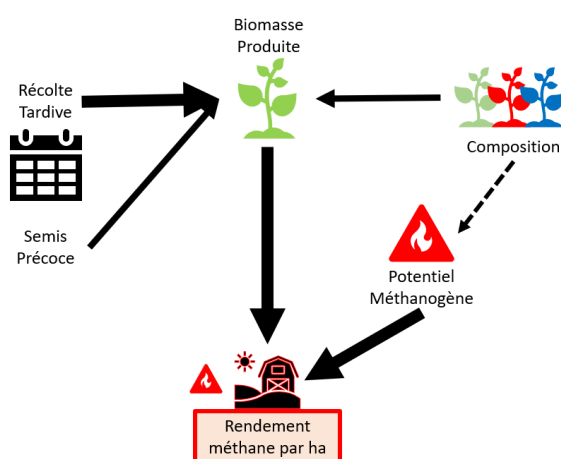


Figure 7 : Résumé des principaux effets positifs entre facteurs responsables du rendement en méthane des CIVE. L'épaisseur des flèches représente la puissance du lien entre les éléments

Les dates de récolte, la biomasse produite et le potentiel méthanogène ont un fort impact positif sur le rendement en méthane par hectare.

- Pour maximiser la biomasse des CIVE, il faut semer aussitôt après le précédent et récolter le plus tard possible. Ceci doit se faire en tenant compte des besoins de la culture suivante en termes de précocité d'implantation et de RU disponible.
- Pour le potentiel méthanogène, la composition spécifique des CIVE n'a pas d'impact. La réflexion doit reposer sur le rendement en méthane par hectare plutôt.
- Il ne faut pas confondre rendement méthanogène et pouvoir méthanogène. Les espèces à fort potentiel de production de biomasse avec une récolte tardive sont donc à privilégier pour maximiser le rendement en biomasse et donc le rendement en méthane par hectare.

## Impacts sur la RU et le rendement de la culture suivant une CIVE

### Diminution du rendement des cultures après une CIVE d'hiver

- Perte de 3 (maïs) à 5 (sorgho) t MS/ha après une CIVE d'hiver sur 8 parcelles dans l'Oise et l'Aisne.
- Les écarts de rendement sont surtout dus au décalage de la date de semis (fin mai pour le maïs, voire fin juin pour une parcelle de sorgho) et à la présence d'adventices. Les précipitations estivales abondantes ont permis d'assurer une bonne alimentation hydrique des cultures.

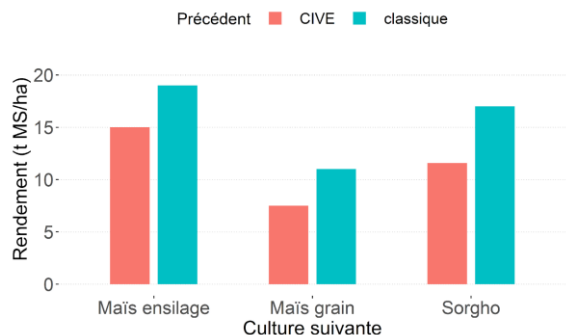


Figure 8 : Rendement moyen du maïs et du sorgho après une CIVE longue d'hiver en 2021 (8 parcelles agriculteurs dans les départements 60 et 02). Récolte entre mi-octobre et mi-novembre selon la culture et la parcelle.

RU totale restante

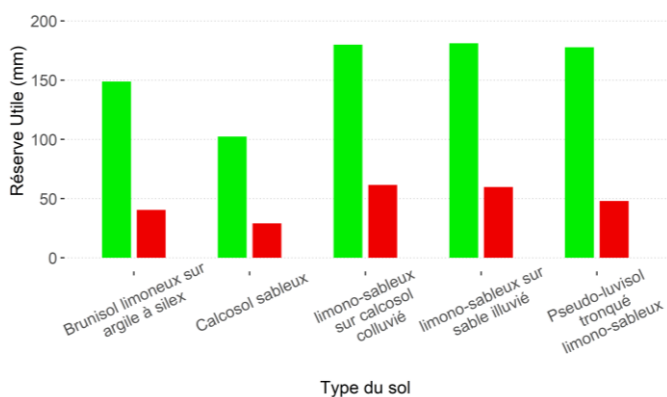


Figure 9 : Réserve utile totale et restante après une CIVE d'hiver selon le type du sol (8 parcelles agriculteurs dans les départements 60 et 02 – Campagne 2021)

### Les CIVE d'hiver laissent 30% de la RU pour la culture suivante - la culture suivante est tributaire des pluies estivales

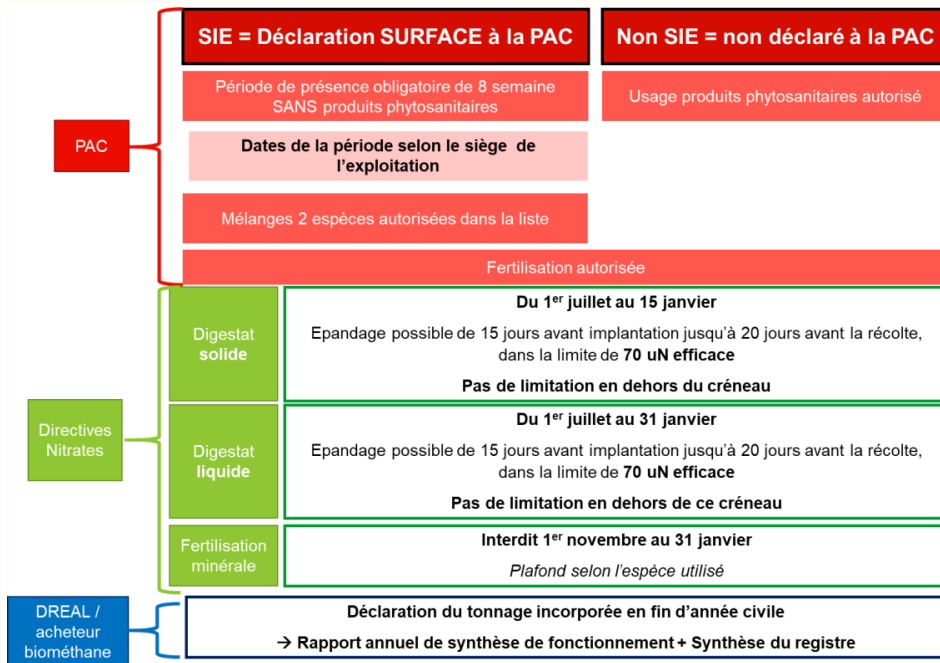
- La RU totale et restante après la CIVE a été estimée par sondage à la tarière puis estimation de l'eau contenue dans les échantillons par pesée avant et après passage à l'étuve.
- L'eau est principalement disponible en surface (0-30 cm), ce qui facilite la levée de la culture suivante. **La durée d'interculture doit être la plus courte afin d'éviter les pertes par transpiration.**
- Les CIVE, indépendamment de leur composition et quelle que soit le type de sol, ont consommé une quantité d'eau équivalente.
- L'impact sur la culture suivante dépend donc de:
  - De la nature du sol : profondeur et texture, et donc RU initiale.
  - de l'intensité des pluies estivales qui peuvent réduire l'impact des CIVE.

### A retenir

- Attention à bien gérer le compromis entre maximiser le rendement de la CIVE (récolte tardive), et la réduction de rendement de la culture suivante.
- Cette réduction de rendement s'explique principalement par l'épuisement de la réserve utile.



## Résumé de la réglementation concernant les CIVE en Hauts-de-France



Pour toute question, contacter :



**Virginie Metery**

**Chambre Régionale d'Agriculture Hauts-de-France**

Email : [v.metery@hautsdefrance.chambagri.fr](mailto:v.metery@hautsdefrance.chambagri.fr)

Tél. : 06.30.62.71.28

**Julien Guidet**

**Institut polytechnique UniLaSalle, Beauvais**

Email : [julien.guidet@unilasalle.fr](mailto:julien.guidet@unilasalle.fr)

Tél. : 03 44 06 70 18

**Nicolas Jullier**

**Chambre d'agriculture de l'Aisne**

Email : [nicolas.jullier@aisne.chambagri.fr](mailto:nicolas.jullier@aisne.chambagri.fr)

Tél. : 06 13 76 35 34

Pour plus d'informations :

AD METHA

FILABIOM



© A. Bouhenache, UniLaSalle

Projet porté par



En partenariat avec

