

MAI 2024

# MÉTHODOLOGIE

## Évaluation du gisement de CIVE



Étude de définition d'un  
**Schéma opérationnel de  
développement du bio-gaz  
en Ille-et-Vilaine**  
par valorisation des gisements  
méthanisables

**PHASE 2 : définition des gisements  
méthanisables et état des lieux de leur  
mobilisation**

### Contact

Gary LUCARELLI

06.31.90.03.60

[gary.lucarelli@aile.asso.fr](mailto:gary.lucarelli@aile.asso.fr)



# Sommaire

<b>1. Evaluation des successions de cultures en Ille-et-Vilaine et Dinan agglomération 2019-2022</b>	<b>2</b>
1.1 Origine des successions	2
1.2 Validation des successions	2
1.3 Quelques chiffres sur les successions validées	3
<b>2. Estimation du gisement brut de CIVE</b>	<b>4</b>
2.1 Dispositions générales	4
2.2 Choix méthodologique pour le gisement de CIVE considéré	4
2.3 Intégration des CIVE d'hiver aux successions de culture	5
2.4 Evaluation des surfaces disponibles aux CIVE d'hiver dans la conduite des cultures pluriannuelles	6
2.5 Affectation des rendements CIVE d'hiver aux successions de cultures	7
2.6 Calculs du gisement brut de CIVE d'hiver	8
<b>3. Estimation du gisement net de CIVE</b>	<b>8</b>
3.1 Dispositions générales	8
3.2 Quantification du gisement net	8
3.3 Hypothèses de conversion énergétique du gisement net	9
3.4 Gisements méthanisés 2025	9
3.5 Quelques résultats 2030 / 2050	10
<b>4. Discussion sur le gisement de CIVE d'été</b>	<b>10</b>
4.1 Rappel des hypothèses sur les CIVE d'été	10
4.2 Analyse des données météorologiques	10
4.3 Définition d'un risque d'échec et catégorisation	10
4.4 Gestion des doubles cultures de CIVE et autres concurrences d'usage	11
4.5 Conversion énergétique et rendement	11
4.6 Résultats	11
<b>Annexe 1 : Code culture PAC et attribution de potentiel CIVE</b>	<b>13</b>
<b>Annexe 2 : Liste des stations météo analysées pour la production de CIVE d'été sur la période 2010-2022</b>	<b>18</b>
<b>Annexe 3 : Liste des communes plus favorable à la production de CIVE d'été</b>	<b>20</b>

# 1. Evaluation des successions de cultures en Ille-et-Vilaine et Dinan agglomération 2019-2022

## 1.1 Origine des successions

Les successions de culture ont été établies à l'échelle de chaque parcelle agricole déclarée à la politique agricole commune (PAC), accessible grâce au registre parcellaire graphique (RPG).

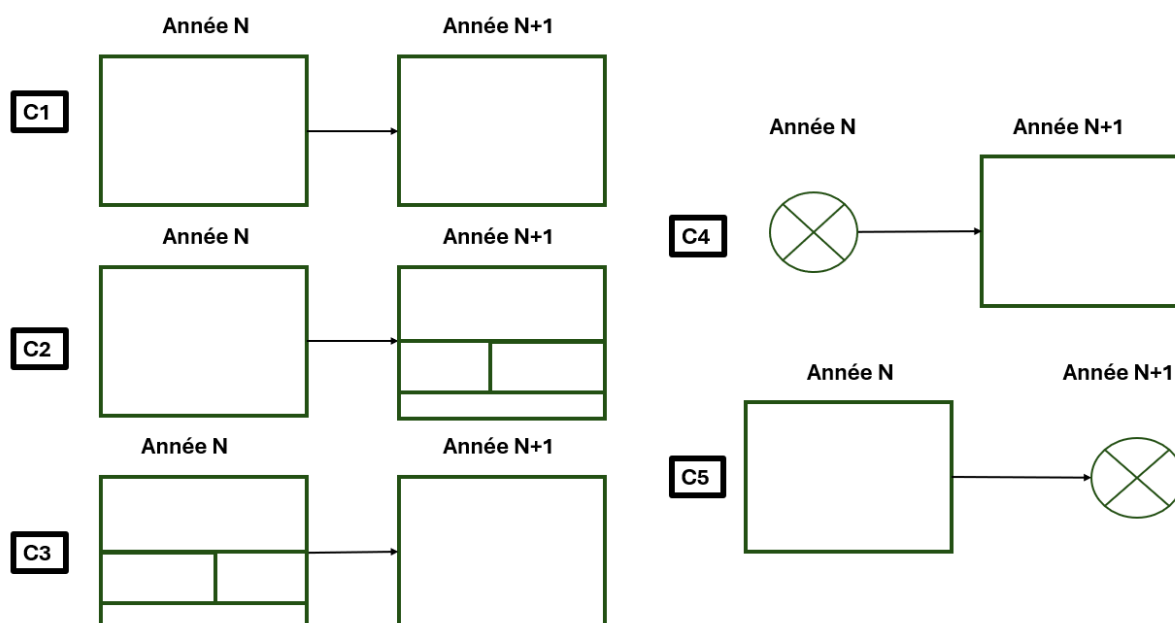
Les successions de culture ont été établies pour les années

- 2019-2020
- 2020-2021
- 2021-2022

## 1.2 Validation des successions

Afin de fiabiliser les successions de culture et les surfaces associées, AILE a établi la méthodologie décrite ci-dessous pour exclure certaines successions, selon les 5 cas-types suivants.

### • Description des cas types



### • Précisions des cas types

Cas type	Explication	Critères de conservation des successions	Surface considérée	Quelques chiffres sur la catégorie (échelle 35)
C1	Une parcelle année N correspond à		Année N	Concerne environ 80 % des parcelles de l'année N.

	une parcelle année N+1			Plus de 90 % de ces parcelles ont une variabilité de moins de 5 % entre N et N+1.
<b>C2</b>	Une parcelle de l'année N est fragmentée en plusieurs parcelles l'année N+1	Si surface parcelle année N +/- égale à 20 % de la somme des surfaces fragmentées de l'année N+1	Année N+1	Concerne environ 10 % des parcelles. Plus de 90 % de ces parcelles ont une variabilité de moins de 5 % entre N et N+1.
<b>C3</b>	Plusieurs parcelles de l'année N sont regroupées en une parcelle l'année N+1	Si somme surface parcelles année N +/- égale à 20 % de la surface de l'année N+1	Année N	Concerne environ 10 % des parcelles. Plus de 90 % de ces parcelles ont une variabilité de moins de 5 % entre N et N+1.
<b>C4</b>	Une parcelle année N+1 n'a pas de correspondance en année N	Aucune conservation	Année N+1	Inférieur à 1% des surfaces
<b>C5</b>	Une parcelle de l'année N n'a pas de correspondance en année N+1	Aucune conservation	Année N	Inférieur à 1% des surfaces

### 1.3 Quelques chiffres sur les successions validées

<b>Critères</b>	<b>Explication</b>	<b>Ille-et-Vilaine</b>
Surface totale	Surface de l'entité géographique administrative	6 775 km <sup>2</sup>
Surface déclarée à la PAC	Moyenne des surfaces déclarées à la PAC pour les années 2019, 2020, 2021, 2022	4 413 km <sup>2</sup> , soit 65 % du département
Successions validées	Moyenne des surfaces déclarées à la PAC où les successions de culture ont pu être établies selon méthodologie	Supérieur à 97 %
Nombre cultures différentes	Nombre de cultures produites sur l'entité géographique, selon classification PAC	161
Importance des cultures	Poids des cultures dans l'assolement	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2 cultures regroupent 42 % des surfaces</li> <li>● 4 cultures regroupent 65 % des surfaces</li> <li>● 6 cultures regroupent 79 % des surfaces</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>14 cultures regroupent 94 % des surfaces</li> </ul>
Nombre de successions	Nombre de succession de culture différente	3 260

## 2. Estimation du gisement brut de CIVE

### 2.1 Dispositions générales

Une CIVE est une Culture Intermédiaire à Vocation Énergétique. Ces cultures sont intégrées entre deux cultures principales. Il existe des CIVE d'hiver et des CIVE d'été. Une CIVE est possible lorsque que :

- Les conditions pédoclimatiques sont appropriées à son développement,
- Le temps d'interculture est suffisant pour obtenir une rentabilité économique au producteur.

Les critères de réussite sont exposés dans le tableau ci-dessous. Si ces critères ne sont pas respectés, la rentabilité économique d'une CIVE n'est pas possible.

Critères	CIVE HIVER	CIVE ÉTÉ
Semis	Septembre-Octobre	Juin-Juillet
Récolte	Avril-Mai	Septembre-Octobre

- **Exemple 1 : Succession de culture blé-maïs**

Le blé est récolté au mois de juillet, le maïs est semé entre mi avril et mi mai. Une CIVE d'hiver peut être cultivée entre les 2 cultures.

- **Exemple 2 : Succession de culture blé-colza**

Le blé est récolté au mois de juillet, le colza est semé en septembre. Aucune CIVE n'est possible entre les 2 cultures.

La disponibilité en eau est le facteur limitant de la production de CIVE. Au regard du climat de l'Ille-et-Vilaine, les risques d'échec d'une CIVE hors irrigation sont exposés dans le tableau ci-dessous :

Critères	CIVE HIVER	CIVE ETE
Risque d'échec	Très faible à faible	Élevé à très élevé
Précision du risque	Excès d'eau hivernal, maladie	Manque d'eau

Le programme RECITAL (2020-2023) et l'expérience d'AILE permettent d'établir les propositions suivantes :

- **CIVE d'hiver** : Gisement fiable, dont la conduite est appropriée au climat et aux pratiques culturales de l'Ille-et-Vilaine
- **CIVE d'été** : Gisement inconstant, fonction des conditions climatiques (hors irrigation)

## 2.2 Choix méthodologique pour le gisement de CIVE considéré

Le gisement de CIVE d'été est considéré comme trop variable pour être sécurisé. L'accès à l'irrigation permet de limiter ce risque. Toutefois, en accord avec le schéma régional biomasse, l'absence d'irrigation est privilégiée.

Ainsi, il est proposé les hypothèses suivantes :

- CIVE d'hiver : Gisement quantifié dans l'étude de gisement,
- CIVE d'été : Gisement non quantifié. Considéré comme trop variable pour être intégré dans un plan d'approvisionnement, sans irrigation. Une analyse de sensibilité a été réalisée (voir plus loin).

## 2.3 Intégration des CIVE d'hiver aux successions de culture

Pour chacune des successions de cultures identifiées, l'intégration d'une CIVE a été évaluée au cas par cas, en fonction des calendriers culturels des cultures principales de l'année N et N+1.

Les cultures principales ont été discriminées selon leur cycle de culture de la manière décrite ci-dessous

<b>Cycle de la culture principale</b>	<b>Explication</b>	<b>Nombre de culture concernées</b>	<b>Exemple de culture concernée</b>	<b>Surface cumulées de ces cultures</b>
<b><i>Cycle hivernal</i></b>	Semé en automne/hiver récolte printemps/été	46	Blé, orge, colza etc.	30.5%
<b><i>Cycle estival</i></b>	Semé au printemps récolte été/automne	36	Maïs, tournesol, etc.	30.7%
<b><i>Cycle pluriannuel</i></b>	En place minimum 2 ans sur la parcelle	16	Luzerne, prairie temporaire, etc.	30.1%
<b><i>Selon pratique</i></b>	Dépendant des pratiques de l'exploitant	8	Poireau, carotte, épinard, etc.	0.2%
<b><i>Culture pérenne</i></b>	Culture toujours en place	21	Prairie permanente, verger, bois pâturé, serre, etc.	7.4%
<b><i>Non connu</i></b>	Cycle non connu d'AILE ou impossible à déterminer selon code PAC	34	Plante aromatique, code <i>autres cultures</i> XX, etc.	1.1%

Pour chaque culture, la possible intégration des CIVE d'hiver a été raisonnée au cas par cas selon les critères décrits dans le tableau ci-dessous.

Critères	Explications	Exemple succession	Surface cumulées de ces successions
<b>OUI</b>	CIVE d'hiver possible avec un rendement moyen, tout en préservant le rendement de la culture suivante	Blé-Maïs	16.4%
<b>OUI.HP (Haut Potentiel)</b>	CIVE d'hiver possible avec un rendement élevé, tout en préservant le rendement de la culture suivante	Blé-Sarrasin	0.3%
<b>OUI.R (Risqué)</b>	CIVE d'hiver possible mais pouvant présenter des risques au semis	Maïs – Maïs	10,7%
<b>NON</b>	Intégration CIVE d'hiver non possible	Maïs-Blé	72,6%

Les cycles de culture 'non connu' ou 'selon pratique' ont de fait été considérés comme 'NON'.

## 2.4 Evaluation des surfaces disponibles aux CIVE d'hiver dans la conduite des cultures pluriannuelles

Les cultures pluriannuelles produites en Ile-et-Vilaine au cours de la période 2019-2022 sont décrites dans le tableau suivant. En fonction de la représentativité de la surface totale d'un type de culture annuelle, il est précisé si sa surface est prise en compte ou non dans l'étude.

Code PAC	Description	Surface moyenne sur la période 2019-2022 (ha)	Surface prise en compte
BRO	Brôme de 5 ans ou moins	7	NON
DTY	Dactyle de 5 ans ou moins	159	OUI
FET	Fétuque de 5 ans ou moins	1 291	OUI
FRA	Fraise	12	NON
GFP	Autre graminée fourragère pure de 5 ans ou moins	54	NON
J5M	Jachères de 5 ans ou moins	429	NON
J6P	Jachère de 6 ans ou plus	344	NON
J6S	Jachère de 6 ans ou plus déclarée comme SIE	496	NON
LUD	Luzerne déshydratée	907	OUI
LUZ	Autre luzerne	3 633	OUI
MLG	Mélange de légumineuses prépondérantes au semis et de graminées fourragères de 5 ans ou moins	7 933	OUI
PCL	Phacélie de 5 ans ou moins	43	NON
PRL	Prairie en rotation longue (6 ans ou plus)	52 356	OUI
PTR	Autre prairie temporaire de 5 ans ou moins	51 251	OUI
RGA	Ray-grass de 5 ans ou moins	13 632	OUI
XFE	X-Festulolium de 5 ans ou moins	2	NON
FLO	Fléole de 5 ans ou moins	1	NON

Les informations sur les cultures pluriannuelles retenues sont décrites dans le tableau suivant :

Code culture	Nombre année cycle*	Culture d'été suivante (% surface totale culture)	Culture d'hiver suivante (% surface totale)	Possibilité d'intégration CIVE Hiver pendant culture
DTY	4 ans	8 %	5 %	NON
FET	4 ans	7 %	1 %	NON
LUD	3 ans	13 %	15 %	OUI
LUZ	3 ans	16 %	11 %	OUI
MLG	3 ans	15 %	5 %	NON
PRL	10 ans	8 %	1 %	NON
PTR	4 ans	13 %	3 %	NON
RGA	3 ans	17 %	4 %	NON

\* Calculé à partir des successions de cultures. Exemple : PRL 10 ans car le taux de successions PRL-PRL est de 89 %.

A l'exception de la luzerne, ces cultures pluriannuelles sont des graminées, c'est-à-dire des cultures fourragères qui poussent toute l'année. L'hypothèse est faite que ces cultures pluriannuelles sont détruites juste avant le semis de la culture principale suivante, qu'elle soit d'hiver ou d'été. Les surfaces de CIVE disponibles sur ces successions de cultures sont donc nulles.

Un semis sous couvert de luzerne d'une CIVE d'hiver est une pratique observée dans les systèmes de production de CIVE. Une CIVE d'hiver peut être semée au cours des 2 derniers hivers, soit la deuxième et la troisième année sur cycle.

En conclusion, les surfaces disponibles de CIVE d'hiver dans les successions de cultures pluriannuelles sont :

- A l'exception de la luzerne, aucune succession culture pluriannuelle – culture annuelle n'est retenue dans la sole disponible en CIVE d'hiver
- Seules les successions *LUZERNE – LUZERNE* ou *LUZERNE – Culture d'été* sont retenues, si la date de semis de la culture d'été est compatible avec l'implantation préalable d'une CIVE d'hiver.

## 2.5 Affectation des rendements CIVE d'hiver aux successions de cultures

Pour chaque type de CIVE d'hiver, un rendement potentiel de CIVE d'hiver est affecté de la manière suivante :

Critères	Rendement (t MS / ha) rendu machine	Précision
OUI	5.7	Rendement moyen récolte fin avril
OUI.HP	6.8	Rendement moyen récolte 10 mai
OUI.R	5.7	Rendement moyen récolte fin avril

Les rendements utilisés sont les rendements moyens observés sur la région, qui correspondent à un itinéraire cultural simplifié. Ces rendements sont ceux retenus pour la



région Ouest, dans une étude nationale sur les potentialités des CIVE, qui sera publiée par France Agrimer à la fin de l'année 2024.

Les successions de *culture d'été – culture d'été* sont conservées, sans diminution de rendement, légèrement plus risquées avec l'implantation d'une CIVE d'hiver. Cette hypothèse est différente de celle retenue dans le Schéma Régional Biomasse, qui excluait ces surfaces du gisement net de CIVE. Toutefois, cette hypothèse est trop restrictive à la vue des pratiques des producteurs de CIVE. L'expérience de AILE complétée d'une campagne d'enquête auprès de 6 agriculteurs du secteur a permis de confirmer cette hypothèse. Toutefois, même si les rendements sont identiques, les potentiels de ces successions sont séparés. Ces successions ont également été retenues dans l'étude nationale sur les potentialités des CIVE, qui sera publiée par France Agrimer à la fin de l'année 2024.

## 2.6 Calculs du gisement brut de CIVE d'hiver

Pour chaque parcelle pouvant accueillir des CIVE d'hiver, le gisement brut a été calculé. La moyenne annuelle pour chaque parcelle a été calculée. Les résultats ont été sommés à l'échelle de chaque commune et de chaque EPCI et présentés sous forme de tableaux, graphiques et cartes.

## 3. Estimation du gisement net de CIVE

### 3.1 Dispositions générales

Certaines surfaces de cultures intermédiaires sont d'ores et déjà cultivées. Les catégories de culture sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Catégorie	Description	Gisement disponible
CIPAN	Culture intermédiaire piège à nitrate.	OUI. La CIVE remplit des fonctions agro-systémiques comparables.
Dérobées	Cultures fourragères valorisées en alimentation animale (principalement bovine).	NON. Respect de la priorisation des usages.
CIVE	CIVE déjà produites et valorisées par un méthaniseur existant.	NON. Surfaces déjà valorisées en énergie.

### 3.2 Quantification du gisement net

Afin de quantifier le gisement disponible, les données suivantes ont été utilisées.

Catégorie	Origine de la données
Dérobées	Absence de base de données. Enquêtes de terrain (filières et agriculteurs)
CIVE	Bilan DREAL année 2022 Base de données d'AILE 2024.

Les sociétés enquêtées sont : DRAAF, DREAL, INRAE, Chambre d'agriculture de Bretagne, EUREDEN, ACE Méthanisation, IDELE (Réseau INOSYS), agriculteurs x 6

La synthèse des hypothèses prises par les différents acteurs interrogés sur les surfaces de dérobées en Bretagne est décrite ci-après :

- **DRAAF** : Dérobées = 25 % de la sole en céréales hors maïs soit environ 110 000 ha en Bretagne.
- **Eureden** : Quantité de semence de dérobées vendues x Part de marché estimée soit environ 130 000 ha en Bretagne.
- Estimation issue des enquêtes : 30 à 50 % de la surface fourragère hors prairies des exploitations bovines soit de 85 000 à 135 000 ha en Bretagne.
- **Inosys** (suivi de 15 exploitations laitières, IDELE) : 46 % de la sole fourragères hors prairies
- **France AgriMer – Nouveau potentiel CIVE** : Hypothèse que les surfaces de CIVE ne sont pas les mêmes que les surfaces de dérobées.
- **Etude OEB** : absence de prise en compte.

Les hypothèses suivantes sont effectuées

Catégorie	Hypothèses	Échelle du grain
Dérobées	40 % de la sole de CIVE net	Communale
CIVE	Potentiel méthanisable de CIVE de 60 % du gisement brut.	Communale
CIVE déjà valorisées	Les CIVE valorisées par une unité de méthanisation sont produites au sein de l'entité géographique dans laquelle elle se trouve.	EPCI (Secret statistique - Non réalisable à l'échelle communale)

Le gisement net de CIVE d'hiver est calculé en soustrayant le gisement indisponible au gisement brut.

Le gisement net de CIVE d'hiver correspond à 60 % du gisement brut de CIVE d'hiver ; les 40 % restant étant dédié à l'alimentation fourragère des élevages.

### 3.3 Hypothèses de conversion énergétique du gisement net

Les données énergétiques suivantes ont été retenues pour réaliser la conversion entre le gisement net de CIVE d'hiver et le potentiel de production énergétique de ce gisement :

- Taux de matière sèche au silo : 30 % de la matière brute.
- Pouvoir méthanogène (BMP) : 280 normaux mètre cubes de méthane par tonne de matière sèche produite (280 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/t MS)
- Pouvoir calorifique supérieur (PCS) : 11.07 kilowattheures par normal mètre cube de méthane. (11,07 KWh/Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>).
- Expression du pouvoir méthanogène : 100 %

### 3.4 Gisements méthanisés 2025

La quantification des gisements de CIVE d'hiver méthanisé en 2025 a été réalisée à partir de deux bases de données :

- Déclarations à la DREAL des intrants méthanisés 2022
- Base de données d'AILE

Les déclarations 2022 des bilans DREAL ont été conservées pour toutes les unités ayant une date de mise en service antérieure à 2022. La ration 2022 a été considérée comme stable jusqu'à 2025.

Pour les unités qui seront mises en service au 1/01/2025 n'ayant pas de ration déclarée dans les bilans DREAL, AILE a utilisé sa base de données. Pour les rations non connues d'AILE avant ces travaux, les rations ont été complétées via une campagne d'appel téléphonique pour arriver à un taux de 99 % de ration fiabilisé. L'unique unité ayant une ration non fiabilisée étant une unité à la ferme en déclaration ICPE, les hypothèses de ration ont été : 6 000 t effluents élevage, 3500 t de CIVE d'hiver, 1 000 t de maïs ensilage cultivé au titre de culture principale.

**Le taux de mobilisation à 2025 de ce gisement est d'environ 8 % en tonnage, qui représente une production de 128 GWh/an.**

### 3.5 Quelques résultats 2030 / 2050

Sur l'ensemble du territoire d'étude, environ 150 000 ha pourraient accueillir une CIVE dans leur succession, dont 40 % sont mobilisés pour l'élevage. Le gisement net de CIVE d'hiver est donc évalué à 90 000 ha dans le territoire d'étude.

Ces 90 000 ha représentent environ un potentiel de production 1 600 GWh/an (ou un potentiel injectable de 1 450 GWh/an, considérant un rendement énergétique de 92 %). Les objectifs de mobilisation de ce gisement sont de 15 % à **2030 soit + 112 GWh/an** et de 33,3 % à **2050 soit + 518 GWh**.

## 4. Discussion sur le gisement de CIVE d'été

### 4.1 Rappel des hypothèses sur les CIVE d'été

Le gisement de CIVE d'été n'est pas considéré comme un gisement sécurisé du fait de l'inconstance de la production de son gisement net. Cette inconstance est engendrée par la variabilité interannuelle de la disponibilité en eau.

### 4.2 Analyse des données météorologiques

Les données météorologiques du territoire d'étude ont été téléchargées sur <https://meteo.data.gouv.fr/>, avec une précision journalière sur les précipitations. Les cumuls de pluie quotidiens des mois de juin, juillet, août et septembre ont été réalisés sur la période 2010-2022. La liste des stations sélectionnées et leurs positions géographiques est disponibles en Annexe 2.

### 4.3 Définition d'un risque d'échec et catégorisation

Le risque d'échec d'une CIVE d'été a été déterminé suivant la méthode suivante :

- Moins de 15 mm de pluie sur la période du semis
- Moins de 15 mm au mois d'août

Deux périodes de semis de référence ont été étudiées :

- Semis précoce : Première décade de juillet – Type après orge
- Semis tardif : Deuxième décade de juillet – Type après blé

Les semis plus tardifs que le 20 juillet sont exclus du gisement mobilisation de CIVE d'été. Cela engendrerait un semis de la CIVE trop tardif et une productivité du couvert pas assez importante pour garantir un équilibre technico-économique au producteur (RECITAL, 2023).

Les cultures et l'inclusion d'une CIVE d'été est décrit dans l'Annexe 1.

### 4.4 Gestion des doubles cultures de CIVE et autres concurrences d'usage

Certaines successions de cultures pourraient permettre d'envisager la réalisation de deux CIVE consécutives : une CIVE d'été, puis une CIVE d'hiver.

Exemple : Succession de culture orge-maïs ensilage. L'orge offre la possibilité d'un semis précoce d'une CIVE d'été et le maïs ensilage l'implantation d'une CIVE d'hiver à rendement moyen.

Ces conduites existent, mais elles sont rares et peuvent accentuer le risque sur le semis de la CIVE d'hiver, considéré comme sécurisé.

En conséquence, le choix méthodologique a été fait de privilégier la CIVE d'hiver à la CIVE d'été, lorsque le choix était possible. Aucune double culture de CIVE n'est considérée. Ce choix a également été effectué dans une étude nationale sur les potentialités des CIVE, qui sera publiée par France Agrimer à la fin de l'année 2024.

Le gisement de CIVE d'été étant considéré comme de l'opportunité, aucune hypothèse de mobilisation pour l'alimentation animale n'est réalisée. En année favorable, les surfaces disponibles pour les CIVE d'été sont donc à 100 % mobilisables pour la méthanisation.

## 4.5 Conversion énergétique et rendement

Les rendements de CIVE d'été, en année favorable, sont équivalents aux rendements de CIVE d'hiver. Les hypothèses de production et de conversion énergétique sont les mêmes que celles utilisées en CIVE d'hiver.

## 4.6 Résultats

Les communes citées dans l'Annexe 3 ont un risque d'échec de la CIVE d'été une année sur 2, quelle que soit la période de semis choisie. Celles qui n'y apparaissent pas ont un risque d'échec de la CIVE d'été 3 années sur 4, quelle que soit la période de semis choisie.

Les résultats, exprimés en surface, des possibilités d'implantation de CIVE d'été au sein de la zone d'étude sont mentionnées dans le tableau suivant :

	<b>CIVE HIVER NON POSSIBLE dans la succession</b>	<b>CIVE HIVER POSSIBLE dans la succession</b>
<b>CIVE ÉTÉ SEMIS PRÉCOCE</b>	7 095 ha	12 978 ha
<b>CIVE ÉTÉ SEMIS TARDIF</b>	34 282 ha	70 473 ha

En conséquence, le gisement total de CIVE d'été est évalué à 125 000 ha au sein de la d'étude, dont 85 000 ha où une CIVE d'hiver est également possible dans la succession. Ces 85 000 ha ne sont donc pas comptabilisés dans le gisement de CIVE d'été possible.

40 000 ha de CIVE d'été sont donc disponibles pour une valorisation en méthanisation sur le territoire d'étude. Ils représentent un potentiel de production de 711 GWh/an.

Pour rappel, les surfaces disponibles de CIVE d'hiver sont évaluées à 150 000 ha sur le territoire d'étude, dont 60 % sont mobilisables pour une valorisation en méthanisation (40 % pour alimentation du bétail), soit une disponibilité de 90 000 ha de CIVE d'hiver.

Ainsi, en année favorable, le gisement de CIVE d'été est environ égal à 45 % du gisement de CIVE d'hiver. La proportion de 40 à 50 % est relativement stable sur la plupart des EPCI.

## Annexe 1 : Code culture PAC et attribution de potentiel CIVE

Code	Nom toute lettre	CYCLE	CIVE Hiver possible	CIVE été possible
AIL	Ail	ÉTÉ	NON CONNU	NON
ART	Artichaut	ÉTÉ	NON CONNU	NON
AUB	Aubergine	ÉTÉ	NON CONNU	NON
AVH	Avoine d'hiver	HIVER	NON	Oui. ST
AVP	Avoine de printemps	HIVER	NON	Oui. ST
BDH	Blé dur d'hiver	HIVER	NON	Oui. ST
BDP	Blé dur de printemps	HIVER	NON	Oui. ST
BFP	Bordure : Bande admissible le long d'une forêt avec production	PERENNE	NON	NON
BFS	Bordure : Bande admissible le long d'une forêt sans production	PERENNE	NON	NON
BOP	Bois pâturé	PERENNE	NON	NON
BOR	Bordure : Bordure de champ	PERENNE	NON	NON
BRO	Brôme de 5 ans ou moins	PLURIANNUE L	NON	NON
BTA	Bordure : Bande tampon	PERENNE	NON	NON
BTH	Blé tendre d'hiver	HIVER	NON	Oui. ST
BTN	Betterave non fourragère / Bette	ÉTÉ	NON	NON
BTP	Blé tendre de printemps	HIVER	NON	Oui. ST
BVF	Betterave fourragère	HIVER	NON	NON
CAG	Autre céréale d'un autre genre	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
CAR	Carotte	NON	NON CONNU	NON CONNU
CCN	Concombre / Cornichon	ÉTÉ	NON CONNU	NON
CCT	Courgette / Citrouille	ÉTÉ	NON CONNU	NON
CEL	Céleri	ÉTÉ	NON CONNU	NON
CES	Chicorée / Endive / Scarole	ÉTÉ	NON CONNU	NON
CGO	Autre céréale du genre Sorghum	ÉTÉ	NON CONNU	NON
CGP	Autre céréale du genre Panicum	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
CHA	Autre céréale d'hiver du genre Avena	HIVER	NON	Oui. ST
CHF	Chou fourrager	ÉTÉ	NON CONNU	NON
CHH	Autre céréale d'hiver du genre Hordeum	HIVER	NON	Oui. ST
CHU	Chou	ÉTÉ	NON CONNU	NON
CHV	Chanvre	ÉTÉ	OUI.HP	NON
CIB	Ciboulette	ÉTÉ	NON CONNU	NON

CID	Cultures conduites en inter-rangs : 2 cultures représentant chacune plus de 25 %	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
CIT	Cultures conduites en inter-rangs : 3 cultures représentant chacune plus de 25 %	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
CMB	Courge musquée / Butternut	ÉTÉ	NON CONNU	NON
CML	Cameline	ÉTÉ	NON	NON
CPA	Autre céréale de printemps du genre Avena	HIVER	NON	Oui. ST
CPL	Fourrage composée de céréales et/ou de protéagineux (en proportion < 50%) et/ou de légumineuses (en proportion < 50%)	HIVER	NON	NON CONNU
CPT	Autre céréale de printemps du genre Triticum	HIVER	NON	Oui. ST
CSE	#N/A	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
CSS	Cultures sous serre hors-sol	PERENNE	NON	NON
CTG	Châtaigne	PERENNE	NON	NON
CZH	Colza d'hiver	HIVER	NON	NON
CZP	Colza de printemps	HIVER	NON	NON
DTY	Dactyle de 5 ans ou moins	PLURIANNUE L	NON	NON
EPE	Épeautre	HIVER	NON	NON
EPI	Epinard	NON	NON CONNU	NON CONNU
FAG	Autre fourrage annuel d'un autre genre	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
FET	Fétuque de 5 ans ou moins	PLURIANNUE L	NON	NON
FFO	Autre féverole fourragère	HIVER	NON	NON CONNU
FLA	Autre légume ou fruit annuel	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
FLP	Autre légume ou fruit pérenne	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
FRA	Fraise	PLURIANNUE L	NON	NON
FSG	Autre plante fourragère sarclée d'un autre genre	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
FVL	Féverole	HIVER	NON	NON
GFP	Autre graminée fourragère pure de 5 ans ou moins	PLURIANNUE L	NON	NON
HAR	Haricot / Flageolet	ÉTÉ	NON CONNU	NON
J5M	Jachères de 5 ans ou moins	PLURIANNUE L	NON	NON
J6P	Jachère de 6 ans ou plus	PLURIANNUE L	NON	NON



J6S	Jachère de 6 ans ou plus déclarée comme SIE	PLURIANNUE L	NON	NON
LBF	Laitue / Batavia / Feuille de chêne	NON	NON CONNU	NON CONNU
LDH	Lupin doux d'hiver	HIVER	NON	NON
LDP	Lupin doux de printemps	HIVER	NON	NON
LEC	Lentille cultivée (non fourragère)	ÉTÉ	OUI.HP	NON
LFH	Autre lupin fourrager d'hiver	HIVER	NON	NON CONNU
LFP	Autre lupin fourrager de printemps	HIVER	NON	NON CONNU
LIH	Lin non textile d'hiver	HIVER	NON	NON
LIP	Lin non textile de printemps	HIVER	NON	NON
LUD	Luzerne déshydratée	PLURIANNUE L	NON	NON
LUZ	Autre luzerne	PLURIANNUE L	NON	NON
MCR	Mélange de céréales	HIVER	NON	NON CONNU
MCT	Miscanthus	PERENNE	NON	NON
MID	Maïs doux	ÉTÉ	OUI	NON
MIE	Maïs ensilage	ÉTÉ	OUI	NON
MIS	Maïs	ÉTÉ	OUI	NON
MLC	#N/A	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
MLD	Mélanges de légumineuses déshydratées (entre elles)	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
MLF	#N/A	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
MLG	Mélange de légumineuses prépondérantes au semis et de graminées fourragères de 5 ans ou moins	PLURIANNUE L	NON	NON
MLO	Melon	ÉTÉ	NON CONNU	NON
MLT	Millet	HIVER	NON	NON CONNU
MOH	Moha	ÉTÉ	NON CONNU	NON
MOL	Mélange d'oléagineux	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
MOT	Moutarde	HIVER	NON	NON CONNU
MPA	Autre mélange de plantes fixant l'azote	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
MPC	Mélanges de protéagineux prépondérants (pois et/ou lupin et/ou féverole) et de céréales	HIVER	NON	NON
MPP	Mélange de protéagineux (pois et/ou lupin et/ou féverole)	HIVER	NON	NON
NOS	Noisette	PERENNE	NON	NON
NOX	Noix	PERENNE	NON	NON
NVF	Navet fourrager	HIVER	NON	NON CONNU
NVT	Navet	NON	NON CONNU	NON CONNU

OAG	Autre oléagineux d'un autre genre	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
OIG	Oignon / Echalotte	NON	NON CONNU	NON CONNU
ORH	Orge d'hiver	HIVER	NON	Oui. SP
ORP	Orge de printemps	HIVER	NON	Oui. SP
PAG	Autre protéagineux d'un autre genre	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
PAN	Panais	NON	NON CONNU	NON CONNU
PAS	Pastèque	ÉTÉ	NON CONNU	NON
PCH	Pois chiche	ÉTÉ	NON CONNU	NON
PCL	Phacélie de 5 ans ou moins	ÉTÉ	NON	NON
PEP	Pépinière	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
PFH	Autre pois fourrager d'hiver	HIVER	NON	Oui. SP
PFP	Autre pois fourrager de printemps	HIVER	NON	Oui. SP
PFR	Petit fruit rouge	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
PHI	Pois d'hiver	HIVER	NON	Oui. SP
POR	Poireau	NON	NON CONNU	NON CONNU
POT	Potiron / Potimarron	ÉTÉ	NON CONNU	NON
PPA	Autres plante ornementale et PPAM annuelles	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
PPH	Prairie permanente - herbe prédominante (ressources fourragères ligneuses absentes ou peu fréquentes)	PERENNE	NON	NON
PPO	Petits pois	HIVER	NON	Oui. SP
PPP	Autres plante ornementale et PPAM pérennes	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
PPR	Pois de printemps	HIVER	NON	Oui. SP
PRL	Prairie en rotation longue (6 ans ou plus)	PLURIANNUE L	NON	NON
PSL	Persil	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
PTC	Pomme de terre de consommation	ÉTÉ	NON	NON
PTF	Pomme de terre féculière	ÉTÉ	NON	NON
PTR	Autre prairie temporaire de 5 ans ou moins	PLURIANNUE L	NON	NON
PVP	Poivron / Piment	ÉTÉ	NON CONNU	NON
RDF	Radis fourrager	ÉTÉ	NON CONNU	NON
RDI	Radis	NON	NON CONNU	NON CONNU
RGA	Ray-grass de 5 ans ou moins	PLURIANNUE L	NON	NON
ROS	Roselière	PERENNE	NON	NON
SBO	Surface boisée sur une ancienne terre agricole	PERENNE	NON	NON
SGH	Seigle d'hiver	HIVER	NON	Oui. ST
SGP	Seigle de printemps	HIVER	NON	Oui. ST

	Surface agricole temporairement non exploitée	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
SNE				
SOG	Sorgho	ÉTÉ	OUI.HP	NON
SOJ	Soja	ÉTÉ	OUI.HP	NON
	Surface pastorale – herbe prédominante et ressources fourragères ligneuses présentes	PERENNE	NON	NON
SPH				
SRS	Sarrasin	ÉTÉ	OUI.HP	NON
TCR	Taillis à courte rotation	PERENNE	NON	NON
THY	Thym	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
TOM	Tomate	ÉTÉ	NON CONNU	NON
TOP	Topinambour	ÉTÉ	NON CONNU	NON
TRD	Trèfle déshydraté	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
TRE	Autre trèfle	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
TRN	Tournesol	ÉTÉ	OUI.HP	NON
TTH	Triticale d'hiver	HIVER	NON	Oui. ST
TTP	Triticale de printemps	HIVER	NON	Oui. ST
VES	Autre vesce	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
	Verger (fruits non transformés)	PERENNE	NON	NON
VRG				
VRT	Vigne : raisins de table	PERENNE	NON	NON
	X-Festulolium de 5 ans ou moins	PLURIANNUE L	NON	NON
XFE				
ACP	#N/A	PERENNE	NON	NON
BLT	Bleuet	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
	Cerise bigarreau pour transformation	PERENNE	NON	NON
CBT				
	Autre céréale du genre Fagopyrum	HIVER	NON	NON CONNU
CGF				
	Autre céréale d'hiver du genre Triticum	HIVER	NON	NON CONNU
CHT				
	Autre céréale de printemps du genre Hordeum	HIVER	NON	NON CONNU
CPH				
CRD	Coriandre	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
FEV	Fève	HIVER	NON	NON
MLS	#N/A	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
ROM	Romarin	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
SGE	Sauge	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
	Vigne : raisins de cuve non en production	PERENNE	NON	NON
VRN				
	Autre céréale d'hiver du genre Secale	HIVER	NON	NON CONNU
CHS				
CMM	Camomille	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
	Fléole de 5 ans ou moins	PLURIANNUE L	NON	NON
FLO				
NVH	Navette d'hiver	HIVER	NON	NON

OHN	Autre oléagineux d'hiver d'espèce Brassica napus	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
SAI	Autre sainfoin	NON CONNU	NON CONNU	NON CONNU
VRC	Vigne : raisins de cuve	PERENNE	NON	NON

## Annexe 2 : Liste des stations météos analysées pour la production de CIVE d'été sur la période 2010-2022

Nom du poste	LATITUDE	LONGITUD E
ARBRISSEL	47.927333	-1.297333
BEDEE	48.230167	-1.923000
BLERUAIS	48.111500	-2.124167
BOISGERVILLY	48.186833	-2.063833
BOURG-DES-COMPTES	47.905500	-1.718167
BRECE	48.107167	-1.484333
BRIELLES	48.010667	-1.089667
BROUALAN	48.485667	-1.640833
CHERRUEIX	48.607833	-1.692833
COMBOURG	48.384500	-1.755000
CORPS-NUDS	47.968167	-1.585500
DINARD	48.584833	-2.076333
ERBREE	48.099000	-1.125333
ESSE	47.940167	-1.416500
FEINS SA	48.326833	-1.596833
FOUGERES	48.337167	-1.212667
GUICHEN	47.976333	-1.792667
GUIGNEN	47.908500	-1.830833
LA-CHAPELLE-B.	47.929167	-1.933500
LA-CHAPELLE-BOUEXIC	47.921500	-1.940833
LANGON	47.722167	-1.851167
LA-NOE-BLANCHE	47.780167	-1.765000
LE RHEU-INRA	48.112500	-1.781167
LOUVIGNE-DU-DESERT	48.479333	-1.129833
MAURE-DE-B.	47.890667	-1.996167
MAXENT	47.980833	-1.967833
MELESSE	48.234000	-1.665833
MEZIERES-SUR-C.	48.308833	-1.439000
NOYAL-SOUS-B.	48.414000	-1.617000
PAIMPONT	48.004500	-2.228500

PANCE	47.886833	-1.642667
PLERGUER	48.524833	-1.843667
PLESDER	48.406833	-1.924833
RANNEE	47.926833	-1.238667
RENNES GALLET	48.126167	-1.643500
RENNES-ST JACQUES	48.068833	-1.734000
SAINT OUEN LA ROUERIE	48.450333	-1.438167
SAINTE MARIE	47.691333	-2.004500
ST-AUBIN-DU-C.	48.260500	-1.403167
ST-CHRISTOPHE	48.227167	-1.247333
ST-GEORGES	48.572667	-1.539167
ST-GERMAIN	48.401833	-1.260167
ST-PERN	48.272000	-1.987667
TALENSAC	48.111167	-1.930833
THOURIE	47.845167	-1.450500
TINTENIAC	48.325167	-1.839667
VAL-D-IZE	48.167667	-1.302167
VENDEL	48.294167	-1.289000
VITRE_SAE	48.118833	-1.212167

## Annexe 3 : Liste des communes plus favorable à la production de CIVE d'été

35003	ANDOUILLE NEUVILLE	35166	MARPIRE
35006	ARGENTRE DU PLESSIS	35170	MECE
35007	AUBIGNE	35172	MEILLAC
35009	BAGUER MORVAN	35174	MELLE
35010	BAGUER PICAN	35308	MESNIL ROC H
35015	BALAZE	35178	MEZIERES SUR COUESNON
35018	BAZOUGE DU DESERT	35179	MINIAC MORVAN
35019	BAZOUGES LA PEROUSE	35183	MONDEVERT
35021	BEAUCE	35186	MONT DOL
35025	BILLE	35185	MONTAUTOUR
35029	BONNEMAIN	35190	MONTHAULT
35034	BOUSSAC	35192	MONTREUIL DES LANDES
35038	BREAL SOUS VITRE	35194	MONTREUIL SOUS PEROUSE
35042	BRIELLES	35195	MONTREUIL SUR ILLE
35044	BROUALAN	35205	NOYAL SOUS BAZOUGES
35049	CANCALE	35214	PARCE
35052	CHAMPEAUX	35215	PARIGNE
35061	CHAPELLE ERBREE	35217	PERTRE
35062	CHAPELLE JANSON	35222	PLEINE FOUGERES
35063	CHAPELLE SAINT AUBERT	35224	PLERGUER
35070	CHATEAUNEUF D ILLE ET VILAINE	22197	PLEUDIHEN SUR RANCE
35071	CHATELLIER	35229	POCE LES BOIS
35072	CHATILLON EN VENDELAIS	35230	POILLEY
35075	CHAUVIGNE	35191	PORTES DU COGLAIS
35078	CHERRUEIX	35232	PRINCE
35085	COMBOURG	35242	RIMOU
35086	COMBOURTILLE	35282	RIVES DU COUESNON
35092	CUGUEN	35243	ROMAGNE
35094	DINGE	35244	ROMAZY
35095	DOL DE BRETAGNE	35246	ROZ LANDRIEUX
35101	DOURDAIN	35247	ROZ SUR COUESNON
35104	EPINIAC	35248	SAINS
35105	ERBREE	35252	SAINTE AUBIN DES LANDES
35107	ERCE PRES LIFFRE	35253	SAINTE AUBIN DU CORMIER
35109	ETRELLES	35255	SAINTE BENOIT DES ONDES
35110	FEINS	35259	SAINTE BROLADRE
35111	FERRE	35261	SAINTE CHRISTOPHE DE VALAINS
35112	FLEURIGNE	35260	SAINTE CHRISTOPHE DES BOIS
35115	FOUGERES	35263	SAINTE COULOMB
35116	FRESNAIS	35270	SAINTE GEORGES DE GREHAIGNE
35118	GAHARD		SAINTE GEORGES DE
35119	GENNES SUR SEICHE	35271	REINTEMBault
35121	GOSNE	35273	SAINTE GERMAIN EN COGLES
35122	GOUESNIERE	35279	SAINTE GUINOUX
35132	HIREL	35280	SAINTE HILAIRE DES LANDES
35137	JAVENE	35284	SAINTE JOUAN DES GUERETS
35138	LAIGNELET	35286	SAINTE LEGER DES PRES
		35300	SAINTE M HERVE

35141	LANDAVRAN	35288	SAINT MALO
35142	LANDEAN	35292	SAINT MARC LE BLANC
35148	LANRIGAN	35291	SAINT MARCAN
35150	LECOUSSE	35299	SAINT MELOIR DES ONDES
35153	LILLEMER	35164	MARCILLE RAOUL
35154	LIVRE SUR CHANGEON	35304	SAINT OUEN DES ALLEUX
35157	LOROUX	35306	SAINT PERE MARC EN POULET
35159	LOURMAIS	35309	SAINT REMY DU PLAIN
35162	LOUVIGNE DU DESERT	35310	SAINT SAUVEUR DES LANDES
35163	LUITRE DOMPIERRE	35314	SAINT SULIAC
35257	MAEN ROCH	35324	SELLE EN LUITRE
35362	TRONCHET	35326	SENS DE BRETAGNE
35004	VAL COUESNON	35329	SOUGEAL
35347	VAL D IZE	35330	TAILLIS
35354	VIEUX VIEL	35336	TIERCENT
35355	VIEUX VY SUR COUESNON	35339	TRANS LA FORET
35357	VILLAMEE	35342	TREMEHEUC
35358	VILLE ES NONAIS	35360	VITRE
		35361	VIVIER SUR MER