

## Annexe 1:

# GIEE DES METHANISEURS BRETONS - PROTOCOLE CIVE – HIVER 2019

Dans le cadre de l'accompagnement du GIEE par la Région Bretagne, chaque participant s'est engagé à conduire 2 tests sur son exploitation pendant les 3 années de la convention.

Ces tests seront donc à mettre en œuvre avant fin juin 2019.

Pour y répondre, les référents CIVE se sont réunis en début d'année pour mettre au point un protocole simple à mettre en œuvre chez chacun. L'objectif est :

- de réaliser la pesée d'une remorque sur 2 chantiers de récolte de CIVE (sur 2 CIVE hiver pour ceux qui n'ont pas fait de CIVE été)
- et de remplir une fiche de suivi (très simplifié par rapport à la première fiche – environ 10 minutes de remplissage)

### Protocole :

1. Identifier une zone représentative du rendement de la parcelle (ne pas prendre les tours de la parcelle)
  2. Démarrer la récolte sur cette zone en mettant le compteur hectare à 0
  3. Remplir une remorque
  4. Noter la surface récoltée correspondantes à cette remorque = ..... ARES
  5. Peser la remorque et noter le tonnage net de CIVE = ..... TONNES
  6. Faire un échantillon\* représentatif de 2 kg de la CIVE pour envoi en laboratoire (analyse MS/MO, pot CH4) et coller l'étiquette suivante :
    - NOM de votre structure
    - Date de la récolte
    - Espèce CIVE
- \*Nous avons échangé avec le laboratoire de l'INRA de Narbonne (LBE) qui souhaite capitaliser des données sur les CIVE. Nous leur enverrons une dizaine d'échantillons de CIVE hiver et une dizaine de CIVE été.*
7. Stocker l'échantillon au congélateur et prévenir AILE (on fera le point avec l'INRA pour savoir si l'on renvoie de nouveaux échantillons) :
    - Jeanne Lencauchez
    - 02.99.54.63.23
    - [jeanne.lencauchez@aile.asso.fr](mailto:jeanne.lencauchez@aile.asso.fr)
  8. Remplir le questionnaire simplifié : <https://goo.gl/forms/4GU0XugRkFP3kCQj1>



Annexe 2 :

**Etude sur les coûts de production des CIVE  
en France par bassin de production  
et en Europe**

**Mars 2019**

## TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES .....	2
LISTE DES TABLEAUX .....	3
LISTE DES FIGURES .....	3
GLOSSAIRE DES ACRONYMES .....	4
> INTRODUCTION.....	5
> METHODOLOGIE .....	5
→ <i>L'évaluation des coûts de production</i> .....	5
→ <i>Coûts de production en France</i> .....	10
→ <i>Coûts de production en UE</i> .....	11
> REGION CHAMPAGNE ARDENNE/HAUTS DE FRANCE – FERME TYPE BARROIS.....	11
→ <i>Présentation de la ferme type</i> .....	11
→ <i>Successions culturelles avec insertion de CIVE</i> .....	11
→ <i>Itinéraires techniques (ITK)</i> .....	12
→ <i>Coûts de production</i> .....	12
→ <i>Synthèse</i> .....	16
> REGION CENTRE – FERME TYPE BEAUCE.....	17
→ <i>Présentation de la ferme type</i> .....	17
→ <i>Successions culturelles avec insertion de CIVE</i> .....	17
→ <i>Itinéraires techniques (ITK)</i> .....	18
→ <i>Coûts de production</i> .....	18
→ <i>Synthèse</i> .....	26
> REGION SUD-OUEST – FERME TYPE TOUYAS.....	27
→ <i>Présentation de la ferme type</i> .....	27
→ <i>Successions culturelles avec insertion de CIVE</i> .....	27
→ <i>Itinéraires techniques (ITK)</i> .....	28
→ <i>Coûts de production</i> .....	28
→ <i>Synthèse</i> .....	32
> REGION OUEST – FERME TYPE LA JAILLIERE.....	33
→ <i>Présentation de la ferme type</i> .....	33
→ <i>Successions culturelles avec insertion de CIVE</i> .....	33
→ <i>Itinéraires techniques (ITK)</i> .....	34
→ <i>Coûts de production</i> .....	35
→ <i>Synthèse</i> .....	39
> ITALIE.....	40
→ <i>Présentation</i> .....	40
→ <i>Successions culturelles</i> .....	40
→ <i>Itinéraires techniques et coûts de production</i> .....	41
→ <i>Synthèse</i> .....	44
> PAYS-BAS.....	45
→ <i>Présentation</i> .....	45
→ <i>Successions culturelles</i> .....	45
→ <i>Itinéraires techniques et coûts de production</i> .....	46
> SYNTHESE.....	47

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Ventilation des postes de charges pour coûts hors charges fixes et coûts complets .....	6
Tableau 2: Ventilation des postes de charges et hypothèses envisagées .....	8
Tableau 3 : variabilité des hypothèses retenues .....	10
Tableau 4 : Assolement de la FT Barrois.....	11
Tableau 5 : Hypothèses de rendement dans le Barrois.....	12
Tableau 6 : ITK des CIVE identifiées.....	12
Tableau 7 : Variation de coûts complets et coûts hors charges fixes pour une CIVE d'été et une CIVE d'hiver....	16
Tableau 8 : Assolement de la FT Beauce .....	17
Tableau 9 : Hypothèses de rendement dans la Beauce .....	17
Tableau 10 : ITK des CIVE identifiées.....	18
Tableau 11 : Variation de coûts complets et coûts hors charges fixes pour une CIVE d'été et une CIVE d'hiver *Rendement fixé à 6 tMS/ha .....	26
Tableau 12 : Assolement de la FT Touyas.....	27
Tableau 13 : Hypothèses de rendement Touyas .....	27
Tableau 14 : ITK des CIVE identifiées.....	28
Tableau 15 : Variation de coûts complets et coûts hors charges fixes pour une CIVE d'été et une CIVE d'hiver.	32
Tableau 16 : Assolement de la FT La Jaillière .....	33
Tableau 17 : Hypothèses de rendement La Jaillière .....	34
Tableau 18 : ITK des CIVE identifiées.....	34
Tableau 19: Variation de coûts complets et coûts hors charges fixes pour une CIVE d'été et une CIVE d'hiver ..	39
Tableau 20: Hypothèses de rendement en Italie .....	40
Tableau 21 : Variation de coûts complets et coûts hors charges fixes pour une CIVE d'été et une CIVE d'hiver.	44
Tableau 22: Hypothèses de rendement aux Pays Bas .....	45
Tableau 23 : Variation de coûts complets et coûts hors charges fixes pour une CIVE d'été et une CIVE d'hiver en France, en Italie et aux Pays-Bas .....	47

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 Ventilation des charges pour un coût complet par rapport à un coût hors charges fixes (HCF) .....	6
Figure 2 : Coût de production en tMS CIVE Eté Maïs .....	12
Figure 3 : Coût de production en tMB CIVE Eté Maïs .....	13
Figure 4 : Analyse de sensibilité CIVE Eté Maïs .....	13
Figure 5 : Analyse de sensibilité CIVE Eté Maïs en tMB.....	14
Figure 6 : Coût de production en tMS CIVE Hiver Avoine.....	14
Figure 7 : Coût de production en tMB CIVE Hiver Avoine .....	15
Figure 8 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Avoine.....	15
Figure 9 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Avoine en tMB .....	16
Figure 10 : Coût de production en tMS CIVE Hiver Avoine.....	18
Figure 11 : Coût de production en tMB CIVE Hiver Avoine .....	19
Figure 12 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Avoine.....	19
Figure 13 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Avoine en tMB .....	20
Figure 14 : Coût de production en tMS CIVE Eté Sorgho.....	20
Figure 15 : Coût de production en tMB CIVE Eté Sorgho .....	21
Figure 16 : Analyse de sensibilité CIVE Eté Sorgho.....	21
Figure 17 : Analyse de sensibilité CIVE Eté Sorgho en tMB .....	22
Figure 18 : Coût de production en tMS CIVE Eté Maïs .....	22
Figure 19 : Coût de production en tMB CIVE Eté Maïs .....	23
Figure 20 : Analyse de sensibilité CIVE Eté Maïs .....	23

Figure 21 : Analyse de sensibilité CIVE Eté Maïs en tMB.....	24
Figure 22 : Coût de production en tMS CIVE Hiver Orge.....	24
Figure 23 : Coût de production en tMB CIVE Hiver Orge.....	25
Figure 24 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Orge.....	25
Figure 25 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Orge en tMB.....	26
Figure 26 : Coût de production CIVE Hiver Triticale.....	28
Figure 27 : Coût de production CIVE Hiver Triticale en tMB.....	29
Figure 28 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Triticale.....	29
Figure 29 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Triticale en tMB.....	30
Figure 30 : Coût de production CIVE Hiver suivie d'une CIVE Eté.....	30
Figure 31 : Coût de production CIVE Hiver suivie d'une CIVE Eté en tMB.....	31
Figure 32 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver et Eté.....	31
Figure 33 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver et Eté en tMB.....	32
Figure 34 : Coût de production CIVE Hiver suivie d'une CIVE Eté.....	35
Figure 35 : Coût de production CIVE Hiver suivie d'une CIVE Eté en tMB.....	35
Figure 36 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver et Eté.....	36
Figure 37 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver et Eté en tMB.....	36
Figure 38 : Coût de production CIVE Hiver Avoine/Phacélie.....	37
Figure 39 : Coût de production CIVE Hiver Avoine/Phacélie.....	38
Figure 40 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Avoine/Phacélie.....	38
Figure 41 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Avoine/Phacélie en tMB.....	39
Figure 42 : Coûts de production de CIVE dans la région Nord de l'Italie.....	41
Figure 43: Analyse de sensibilité CIVE Hiver.....	42
Figure 44 : Analyse de sensibilité CIVE Eté.....	42
Figure 45 : Coûts de production de CIVE dans la région Nord de l'Italie (complétés de références économiques AgriBenchmark).....	43
Figure 46: Coûts de production de CIVE aux Pays-Bas à partir de références économiques AgriBenchmark.....	46
Figure 47: Analyse de sensibilité CIVE Hiver.....	47

## GLOSSAIRE DES ACRONYMES

Acronyme	Définition
ACF	Autres Charges Fixes
CIMS	Couvert d'Interculture Multi-Services
CIVE	Culture Intermédiaire à Vocation Energétique
CP	Coût de Production
ETA	Entreprise de Travaux Agricoles
FT	Ferme Type
GIEE	Groupement d'Intérêt Economique et Environnemental
GNIS	Groupement National Interprofessionnel des Semences et des plants
HCF	Hors Charges Fixes
IPAMPA	Indice des Prix d'Achat des Moyens de Production Agricole
ITK	Itinéraire technique cultural
MB	Matière Brute
MS	Matière Sèche
MSA	Mutualité Sociale Agricole
RGA	Recensement Général Agricole
SAU	Surface Agricole Utile
SSP	Service de la Statistique et de la Prospective
UTH	Unité de Travail Humain

## > INTRODUCTION

L'objet de cette étude porte sur l'évaluation des coûts de production d'une interculture spécifique à l'amélioration des performances agronomiques, économiques et énergétiques de l'exploitation agricole : les **cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE)**.

Plus généralement, une interculture assure différentes fonctions agronomiques et environnementales dans la succession (réduction des risques de lixiviation, des risques d'érosion, gestion de la flore adventice...). Bien que le plus souvent liée à la réglementation (obligation de couvrir le sol entre deux cultures principales en zone vulnérable), l'implantation de couverts d'interculture assure également une fonction agro-écologique. La mobilisation de ces couverts d'interculture pour la production d'énergie leur ajoute alors une fonction économique (revenu), facteur d'acceptabilité supplémentaire pour les agriculteurs et source de diversification de revenu pour leur exploitation. La valorisation des couverts produits ajoute aussi une fonction environnementale en termes de production d'énergie renouvelable et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ces couverts sont alors appelés Couverts d'Interculture Multi Services (CIMS) ou CIVE quand ils sont spécifiquement produits pour l'énergie.

Les CIVE s'inscrivent dans une séquence de 3 cultures en 2 ans avec deux cultures alimentaires (principales) et une culture non alimentaire, valorisée en méthanisation (CIVE). La valorisation des CIVE en méthanisation soulève tout de même la question de leur coût pour assurer la rentabilité des installations de méthanisation mobilisant ces substrats. La présente étude a pour objectif de préciser les coûts de production de CIVE dans 4 régions Françaises et 2 pays Européens. Après avoir détaillé les méthodologies employées, les résultats et hypothèses retenues seront détaillés.

## > METHODOLOGIE

### → L'évaluation des coûts de production

Le coût de production permet de se comparer au prix du marché et d'évaluer le prix de vente nécessaire pour couvrir les charges. Il se calcule comme suit :

$$\sum \text{charges} \left( \frac{\text{€}}{\text{ha}} \right) / \text{rdt} \left( \frac{\text{t}}{\text{ha}} \right)$$

Ce coût est donc intimement lié au niveau de production mais aussi au type et au niveau de charges considérés. Selon ces charges, différentes catégories de coût peuvent être calculées : coût de trésorerie (ou coût cash) qui n'inclut que des charges impactant la trésorerie (intrants, charges de mécanisation sans prendre en compte l'amortissement, salaires et charges sociales, autres charges fixes, fermage payé).

Le coût complet est un coût plus proche d'une évaluation technico-économique à moyen terme et inclut toutes les charges de production à savoir les charges d'intrants (semences, engrais, produits phytosanitaires, etc.), les charges de mécanisation (amortissement,

entretien, réparation, assurances, etc.), la main d'œuvre familiale et salariée<sup>1</sup>, le foncier<sup>2</sup>, les charges sociales et la rémunération des capitaux.

Dans le cas d'une succession de 3 cultures en 2 ans, comme celle incluant des CIVE, se pose la question de la répartition des charges annuelles de production, communes à l'ensemble de l'exploitation : charges sociales de l'exploitant, valeur du foncier, assurances générales, frais de gestion...

Ces charges peuvent être supportées par les cultures alimentaires comme avant l'introduction de CIVE ou répartie sur chacune des cultures d'une séquence. Cette répartition peut être :

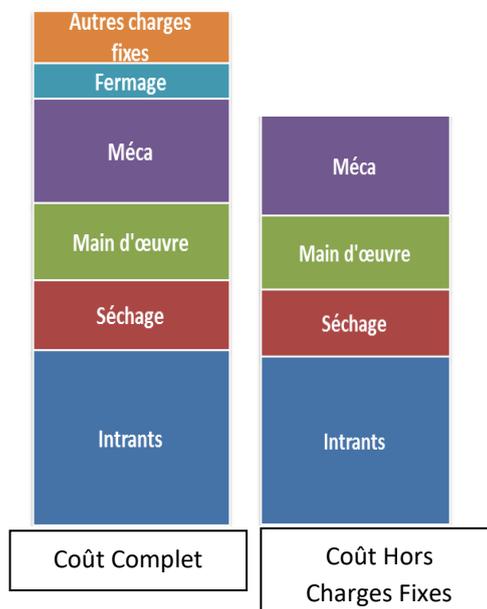
- arithmétique :  $charges\ annuelles * 2\ ans / 3\ cultures$
- proportionnelle à l'énergie ou au chiffre d'affaires de chacune des cultures.

Afin de mesurer l'impact de ces niveaux de charges, deux types de coût peuvent être calculés : coût complet et coût hors charges fixes qui exclut ces charges qui ne sont pas directement imputables à la culture.

Tableau 1 : Ventilation des postes de charges pour coûts hors charges fixes et coûts complets

Coût complet	Coût hors charges fixes
<b>Intrants</b> : semences, engrais, produits phytosanitaires	<b>Intrants</b> : semences, engrais, produits phytosanitaires
<b>Charges de mécanisation</b> : amortissement, entretien, réparation, assurances	<b>Charges de mécanisation</b> : amortissement, entretien, réparation, assurances
<b>Main d'œuvre</b> : familiale et salariée	<b>Main d'œuvre</b> : familiale et salariée
<b>Fermage</b>	
<b>Charges sociales</b>	
<b>Rémunération des capitaux</b>	

Figure 1 Ventilation des charges pour un coût complet par rapport à un coût hors charges fixes (HCF)



<sup>1</sup> La main d'œuvre familiale correspond à une charge de main d'œuvre non salariée, main d'œuvre de l'exploitant, son conjoint, enfants, parents ou amis. La main d'œuvre salariée correspond à tout employé salarié de l'exploitation.

<sup>2</sup> Les charges de foncier correspondent aux charges d'achat ou de location des terres. Dans le coût complet, seule la dimension « travail » de ces terres et non la dimension « patrimoine » est prise en compte. Ces terres sont alors affectées d'une charge de location dite « fermage » pour 100% de la sole.

Dans certains cas, le nombre de cultures peut être porté à 4 en 2 ans, les charges fixes sont donc réévaluées en conséquence.

La gestion de séquences de culture avec CIVE doit bien intégrer l'adaptation des cultures précédentes et suivantes. Ces adaptations peuvent générer des charges ou manque à gagner (perte de rendement, fertilisation supplémentaire) voire des économies de charges (fertilisation, désherbage...). Ces modifications dues à l'intégration des CIVE doivent ainsi être affectées dans le calcul du coût de ces CIVE.

Dans les calculs suivants, une perte de rendement de la culture alimentaire (maïs après CIVE d'hiver sera appliquée. Cette hypothèse est issue d'expérimentations (Syppre®) et du retour d'agriculteurs. Cette perte est due à une implantation légèrement plus tardive de la culture suivante (15j) en raison de la récolte de la CIVE, récolte fréquemment retardée pour atteindre un optimum de rendement sur la séquence.

Aucune perte n'est appliquée pour les CIVE d'été dont la récolte ne décale pas le semis suivant. Un manque à gagner pourrait être impacté en raison du choix d'une variété plus précoce d'orge en précédent CIVE d'été pour précocifier sa récolte et l'implantation de la CIVE. Cette perte sur orge précédente n'est toutefois pas quantifiée et validée à ce jour.

Les postes de charges sont décrits dans le Tableau 2 ainsi que les hypothèses envisagées pour une analyse de sensibilité. Chaque hypothèse considérée permet d'évaluer une charge impactant le coût final de la CIVE.

Tableau 2: Ventilation des postes de charges et hypothèses envisagées

Charges	Description	Source	Commentaires et hypothèses	
<p>Intrants</p> <p><b>Semences de ferme</b></p> <p><b>Semences certifiées</b></p>	<p><u>CIVE Hiver</u> : -80% semence de ferme/ 20% semence certifiée</p> <p><u>CIVE été</u> : 100% semence certifiée</p>	<p>Systerre® et retours ateliers</p>	<p><b>Semences de ferme</b> : semences issues des mises en culture d'un agriculteur, sélectionnées dans l'objectif de servir de semis pour la mise en culture suivante</p> <p><b>Semences certifiées</b> : semences créées et multipliées par des sélectionneurs, et certifiées par le Service officiel de contrôle et de certification. Les semences hybrides sont systématiquement certifiées.</p> <p><b>CIVE d'hiver</b> : ratio 80-20 de semences de ferme/semences certifiées (retour ateliers)  <b>CIVE d'été</b> : semences certifiées à 100% (car issues d'hybrides)</p>	<p>- <i>Références de prix de <u>semences certifiées</u> : expertise régionale ou prix GNIS par rapport à l'IPAMPA. Références de prix Euralis utilisées sur ferme type Touyas.</i></p> <p>-<i>Références de prix <u>semences de ferme</u> : formule de calcul des semences de ferme du GNIS (juin 2011)</i></p> <p><i>Une seconde hypothèse de calcul de coût de semences de ferme pour les CIVE d'Hiver a été envisagée. Cette hypothèse inclut l'impact de la réalisation de semence fermière sur la capacité de production des cultures principales à l'échelle de l'exploitation et se base sur le calcul d'un manque à gagner lié à la perte d'un hectare de culture alimentaire, hectare dédié à la production de semences de ferme.</i>  <i>Le ratio 80-20 est conservé.</i></p>
<p>Fertilisation</p>	<p>Digestat</p>	<p>Retours ateliers</p>	<p><b>Epandage de digestat par une entreprise de travaux agricoles</b> (retour ateliers)</p>	<p><i>Quantité épandue : 17 t/ ha (à 4€/ha)</i>  <i>Aucune valeur de digestat n'a été prise en compte dans les hypothèses, or on peut également considérer qu'un digestat ait la même valeur qu'un engrais minéral. Un tableau synthétique par ferme type présentera les impacts sur les coûts complets et hors charges fixes de <b>deux hypothèses alternatives</b> incluant des coûts de digestat.</i>  <i>Un coût de digestat équivalent à celui d'un engrais minéral (ammonitrate) et un coût équivalent à 50% de celui d'un engrais minéral.</i></p>
<p>Mécanisation</p>	<p>Amortissement technique, frais financiers, entretien et réparations, consommation de fioul</p>	<p>Systerre®</p>	<p><b>Amortissements techniques</b>  <b>Frais financiers</b>  <b>Entretien, réparation, assurance, fuel</b>                      -</p>	<p><i>-Calcul à partir d'investissements à neuf ventilés avec les utilisations annuelles réelles de chaque matériel</i>  <i>Base de données ARVALIS-BCMA pour les caractéristiques de chaque matériel (valeur à neuf, usure maximum, obsolescence, consommation...)</i></p>
<p>Main d'œuvre</p> <p><b>Salariée</b></p> <p><b>Familiale</b></p>	<p>Fonction de la ferme type</p>	<p>Systerre®</p>	<p><b>Main d'œuvre salariée</b> sur la base de 14€/h brut  <b>Main d'œuvre dite familiale</b> égale au coût hors charges d'un salarié + MSA</p>	<p>La masse salariale est calculée par exploitation répartie de manière fixe au prorata du temps de traction sur les parcelles. Le montant proposé par défaut est de 23 000 €/UTH/an.                      Le coût de la main d'œuvre familiale proposé par défaut est de 12600 €/UTH/an.</p>

Autres charges fixes	Assurances, gestion de l'exploitation (électricité...)	Systerre®	Un forfait est proposé par exploitation auquel s'ajoute une part, fonction de la surface.	
MSA	Cotisations sociales calculées sur la moyenne des revenus professionnels de l'exploitant des trois dernières années	Systerre®	Montant calculé à partir des moyennes des marges nettes de la ferme type	
Foncier	Loyer calculé en fonction du nombre d'hectares et des indices nationaux de fermage	Ministère de l'agriculture	Exploitation considérée à 100% sur la base d'un <b>fermage</b> <i>Taux d'évolution d'indice de fermage appliqué pour le calcul du fermage chaque année</i>	
Rémunération des capitaux propres	Capital investi	Systerre®	Rémunération des capitaux investis	
Récolte	Impact de la CIVE sur la culture suivante (ou précédente)	Retours expérimentation Syppre et ateliers	Implantation plus tardive (15j) de la culture alimentaire suivante : 1t/ha de perte pour un maïs grain suivant ( <i>source : essais Syppre</i> ) Pour une implantation plus tardive de 30j : perte de 2tMS/ha sur la culture suivante ( <i>source : Chambre d'Agriculture du Loiret</i> ) appliquée uniquement à la ferme type Beauce	L'impact sur la culture suivante n'est calculé que pour une CIVE d'hiver, pouvant être récoltée tardivement.
Taux de Matières Sèches	20%		Le taux de matière sèche des CIVE d'hiver est estimé à 20% pour une récolte en direct	

Tableau 3 : variabilité des hypothèses retenues

Charges	Hypothèses retenues	Valeurs	Coûts
Semences	Semences de ferme (Systerre)	80% ou 0%	entre 0,2€/kg et 0,4€/kg
	Semences de ferme (cf. méthodologie)	80% ou 0%	0,9€/kg
	Semences certifiées (Systerre)	20% ou 100%	entre 0,9€/kg et 11,4€/kg
Digestat (hors épandage)	Aucune valeur	0	0
	Même valeur qu'un engrais minéral	0,34€/kg	68€/ha
	50% de la valeur d'un engrais minéral	0,17€/kg	34€/ha
Manque à gagner (perte sur rendement due à une récolte tardive de CIVE Hiver)	Perte d'1tMS	1tMS	168€
	Perte de 2tMS (uniquement FT Beauce)	2tMS	336€

Des variations de coûts complets et coûts hors charges fixes seront présentées pour une CIVE d'été et une CIVE d'hiver pour chaque Ferme Type. Il a été choisi de présenter ces variations de coûts pour les mêmes espèces afin de permettre une comparaison de coûts entre fermes type.

### → Coûts de production en France

Les coûts de production de CIVE présentés dans cette étude concernent quatre régions : Champagne-Ardenne/Hauts de France, Centre, Ouest, Sud-Ouest.

Pour chacune des régions identifiées une ferme type issue de la 'fermothèque d'ARVALIS' a été sélectionnée. Une ferme type est une exploitation fictive, représentative de la zone d'étude concernée (avec optimisation des opérations réalisées) et à priori pérenne dans le temps sur le plan technico-économique. Elle est représentative d'un système de production : contexte pédoclimatique précis, cohérence assolement/itinéraire technique cultural, prix de marché, main d'œuvre et Surface Agricole Utile (SAU) de l'exploitation.

Une cohérence technique est conservée : le choix des cultures et leurs surfaces respectives assurent une rotation techniquement réalisable.

La ferme type est une exploitation a priori performante évaluée par :

- Une surface : SAU appartenant au quartile supérieur de la zone considérée (RGA de 2010).
- Des rendements optimisés à partir du rendement départemental issu du SSP

Chacune de ces fermes est saisie dans un outil d'évaluation multicritère : Systerre® qui permet une évaluation technique, économique et environnementale. Dans cet outil ont été saisies des adaptations de successions culturales avec insertion de CIVE. Les résultats sont présentés sous forme de coût de production complet et hors charges fixes des CIVE.

Le management des cultures CIVE est issu des premiers travaux de recherche (CIBIOM, OPTICIVE) et de l'expertise ARVALIS complétée de retours d'expérience à partir des ateliers conduits dans le cadre de l'étude :

- Grand Est (Ferme Type Barrois)
- Centre (Ferme Type Beauce)
- Sud-Ouest, principalement sur la région du Béarn (Ferme Type les Touyas)
- Pays de la Loire (Ferme Type La Jaillière)

Les successions culturales spécifiques de la région incluant des CIVE ainsi que les coûts de productions ont pu être affinés en conséquence.

→ **Coûts de production en UE**

Pour les Pays Bas et l'Italie une première phase de recherche bibliographique a permis d'identifier quelques références sur la production de ressources ou les évaluations économiques. Des organismes de recherche européens impliqués sur les ressources en biomasse ont également été mobilisés pour préciser les pratiques culturales mises en œuvre. Les références économiques du réseau Agribenchmark ont également été valorisées pour valider ou critiquer ces premières références économiques.

> **REGION CHAMPAGNE ARDENNE/HAUTS DE FRANCE – FERME TYPE BARROIS**

→ **Présentation de la ferme type**

La ferme type Barrois a une surface agricole utile de 300 Ha.

L'assolement est principalement composé de :

Tableau 4 : Assolement de la FT Barrois

Cultures	Assolement sans CIVE	Assolement avec CIVE
<b>Colza</b>	90	75
<b>Blé tendre d'hiver</b>	115	97
<b>Orge d'hiver</b>	55	56
<b>Orge de printemps</b>	30	32
<b>Pois</b>	5	8
<b>Tournesol</b>	5	20
<b>CIVE d'hiver (avant Tournesol)</b>		20
<b>CIVE d'été (après Blé tendre)</b>		31

Cette exploitation fonctionne uniquement avec de la main d'œuvre familiale.

→ **Successions culturales avec insertion de CIVE**

Les résultats présentés ci-après s'appuient sur les retours de l'atelier Grand-Est qui s'est déroulé à Laneuvelotte le 16 janvier 2019. La succession majoritaire est composée de Colza – Blé – Orge, succession qui ne permet pas l'introduction de CIVE. Les délais entre récolte et implantation de ces cultures principales ne permettent pas un développement suffisant d'interculture. Différents scénarios d'adaptation ont été envisagés et deux successions culturales de la région ont été retenues :

Succession 1 : Colza – Blé tendre – Orge d'hiver ou de printemps → Colza – Orge d'hiver – *Maïs (CIVE été)* – Blé tendre d'hiver

Succession 2 : Orge – Avoine (*CIVE hiver*) – Tournesol

- Hypothèses de rendement

Trois hypothèses de rendement ont été simulées (tableau 5) :

Tableau 5 : Hypothèses de rendement dans le Barrois

CIVE	Avoine	Maïs
Rendement faible en tMS/ha	4	4
Rendement moyen en tMS/ha	6	6
Rendement fort en tMS/ha	8	10

→ Itinéraires techniques (ITK)

Tableau 6 : ITK des CIVE identifiées

CIVE	Avoine	Maïs
Date de semis	15/09	10/07
Date de récolte	30/04	20/09
Fertilisation	Digestat	
Epandage Digestat ETA	70€/ha	70€/ha
<b>Pas d'herbicides / fongicides</b>		
Coût semence	77€/ha Semé à 86kg/ha	154€/ha Semé à 35kg/ha
Récolte par entreprise ETA	250€/ha	250€/ha

→ Coûts de production

❖ Succession culturale 1 : Orge d'hiver – *Maïs (CIVE)* – Blé tendre d'hiver

Le rendement moyen appliqué pour le calcul de ces coûts de production est de 6 tMS/ha.

Figure 2 : Coût de production en tMS CIVE Été Maïs

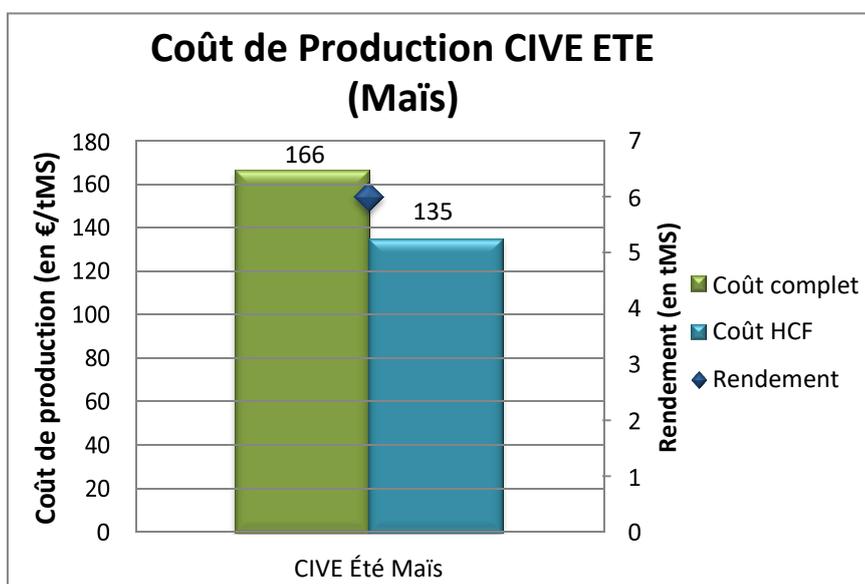
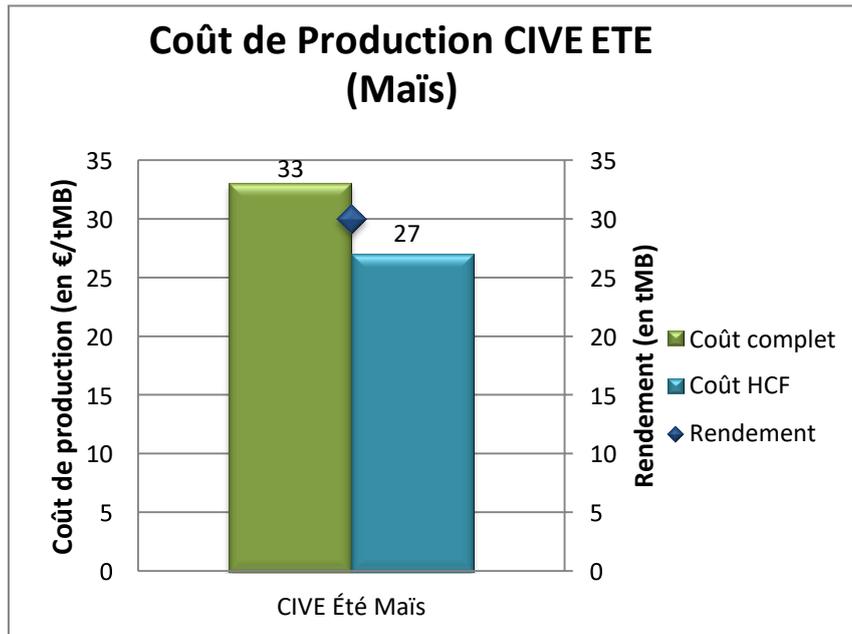
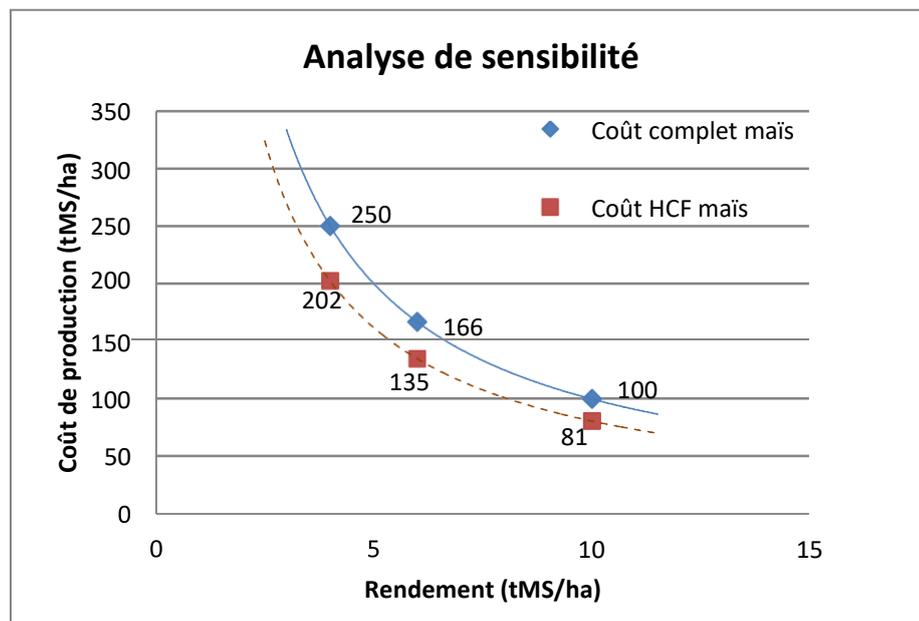


Figure 3 : Coût de production en tMB CIVE Été Maïs



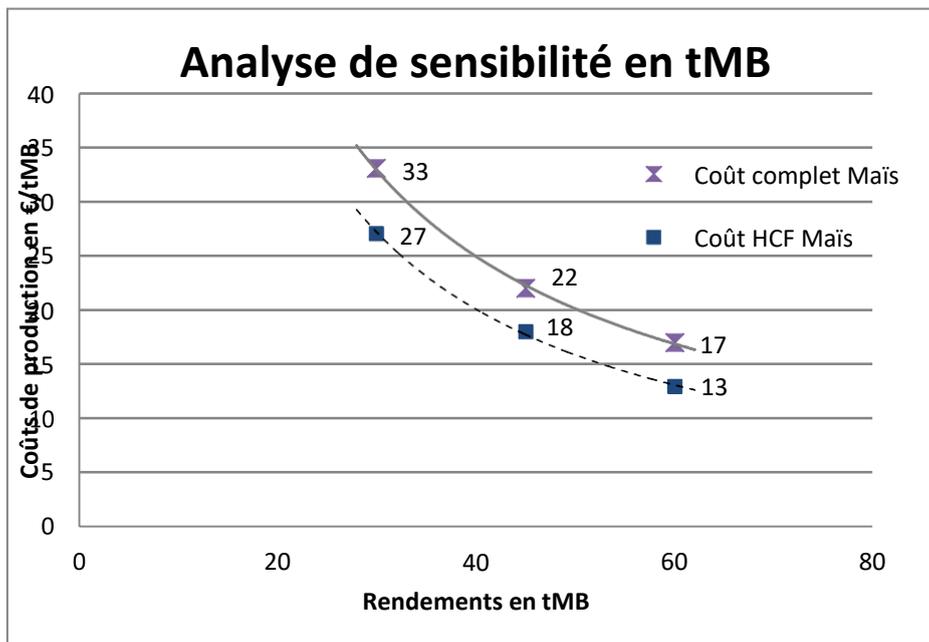
Une analyse de sensibilité avec plusieurs hypothèses de rendement figure dans le graphique suivant :

Figure 4 : Analyse de sensibilité CIVE Été Maïs



L'implantation d'une CIVE courte (d'été) est sensiblement plus chère que l'implantation d'une CIVE d'hiver, ceci s'expliquant principalement par des charges de semences plus élevées.

Figure 5 : Analyse de sensibilité CIVE Eté Maïs en tMB



❖ **Succession culturale 2 : Orge – Avoine (CIVE) – Tournesol**

Le rendement moyen appliqué pour le calcul de ces coûts de production est de 6tMS/ha.

Figure 6 : Coût de production en tMS CIVE Hiver Avoine

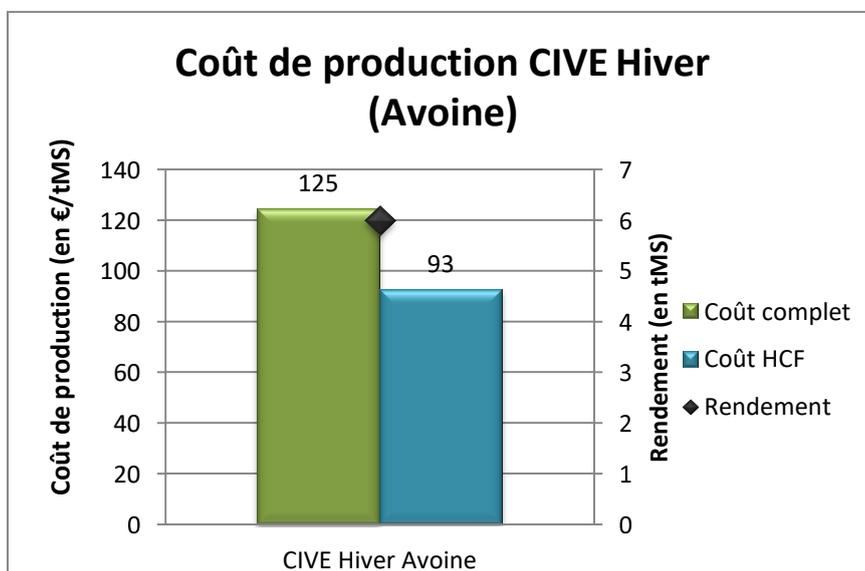
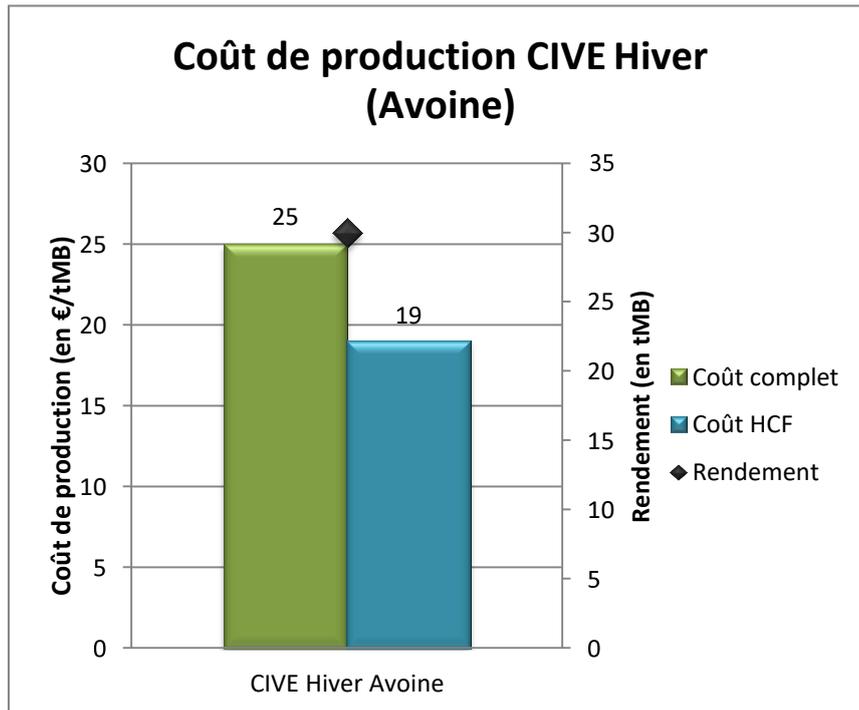


Figure 7 : Coût de production en tMB CIVE Hiver Avoine



Une analyse de sensibilité avec plusieurs hypothèses de rendement figure dans le graphique suivant :

Figure 8 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Avoine

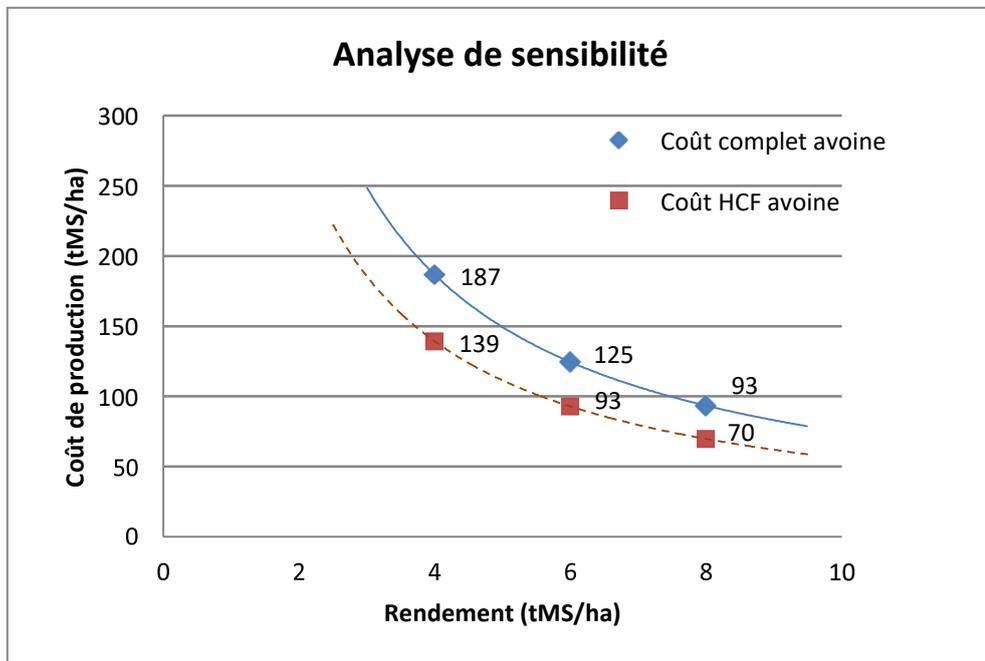
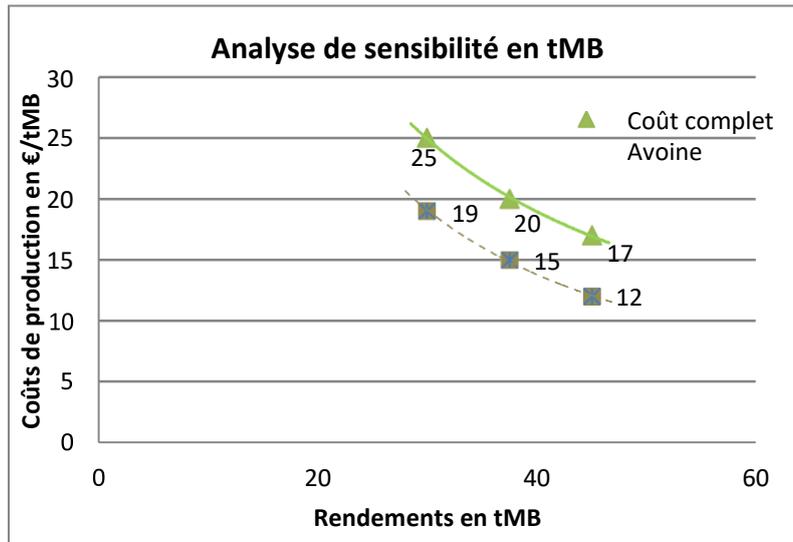


Figure 9 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Avoine en tMB



→ Synthèse

Sont proposées ci-dessous des variantes de calcul du coût de production, en réalisant des hypothèses d'autonomie graduelle de l'exploitation agricole vis-à-vis :

- 1) De l'achat de semences CIVE
- 2) Du prix d'achat/ de production de la matière fertilisante (digestat)
- 3) De l'impact quantifié en pertes de rendement sur la culture suivante et en termes de manque à gagner, répercuté sur les coûts de production de CIVE d'Hiver uniquement

Tableau 7 : Variation de coûts complets et coûts hors charges fixes pour une CIVE d'été et une CIVE d'hiver

	Coût complet en €/ha	Coût Hors Charges fixes en €/ha
<b>CIVE Hiver (Avoine) - Coût Systerre Initial</b>	<b>748€/ha</b> soit <b>125€/tMS*</b>	<b>557€/ha</b> soit <b>93€/tMS*</b>
Hypothèses variation du coût semence	de + 4% à +13%	de + 6% à +17%
Hypothèse variation de la fertilisation	de + 4% à +8%	de + 6% à +12%
Hypothèse impact culture suivante **	+22%	+30%
Total variation	Varie entre 748€/ha et 1080€/ha soit <b>125€/tMS</b> à <b>180€/tMS</b>	Varie entre 557€/ha et 888€/ha soit <b>93€/tMS</b> à <b>148€/tMS</b>

\*Rendement fixé à 6 tMS/ha - \*\* Perte d'1 tMS de maïs grain à 168€/t

	Coût complet en €/ha	Coût Hors Charges fixes en €/ha
<b>CIVE Été (Maïs) - Coût Systerre Initial</b>	<b>1000€/ha</b> soit <b>167€/tMS*</b>	<b>809€/ha</b> soit <b>135€/tMS*</b>
Hypothèse variation de la fertilisation	de +3 % à +7%	de + 4% à +8%
Total variation	Varie entre 1000€/ha et 1068€/ha soit <b>167€/tMS</b> à <b>181€/tMS</b>	Varie entre 809€/ha et 877€/ha soit <b>135€/tMS</b> à <b>146€/tMS</b>

\*Rendement fixé à 6 tMS/ha

## > REGION CENTRE – FERME TYPE BEAUCE

### → Présentation de la ferme type

La ferme type Barrois a une surface agricole utile de 220 Ha. L'assolement se présente comme suit :

Tableau 8 : Assolement de la FT Beauce

Culture	Assolement avant CIVE	Assolement avec CIVE
Colza	69	55
Blé tendre d'hiver	60	46
Blé dur	14	28
Orge d'hiver	26	26
Blé tendre améliorant	20	20
Tournesol	9	9
Surface équivalente topographique <sup>3</sup>	13	13
Maïs		14
CIVE Eté (après Blé tendre)		17
CIVE Hiver (avant Maïs)		14

Cette exploitation fonctionne uniquement avec de la main d'œuvre familiale.

### → Successions culturales avec insertion de CIVE

#### - 3 scénarios d'introduction de CIVE dans des successions culturales de la région :

Les résultats présentés ci-après s'appuient sur les retours de l'atelier Centre qui s'est déroulé le 8 janvier 2019.

Succession 1 : Blé tendre d'hiver – Orge d'hiver – *Avoine CIVE hiver* – Tournesol

Succession 2 : Colza – Orge d'hiver – *Sorgho CIVE été* – Blé tendre hiver

Succession 3 : Colza – Maïs *CIVE été* – Blé tendre d'hiver

Succession 4 : Blé tendre d'hiver – Orge *CIVE hiver* – Maïs

Trois hypothèses de rendement sont présentées dans le tableau 9 :

Tableau 9 : Hypothèses de rendement dans la Beauce

CIVE	Avoine	Orge	Maïs	Sorgho
Rendement faible en tMS/ha	4	4	4	4
Rendement moyen en tMS/ha	6	6	6	6
Rendement fort en tMS/ha	8	8	10	10

<sup>3</sup> SET : les surfaces équivalentes topographiques sont des éléments du paysage concourant à la préservation de la biodiversité du milieu naturel que l'exploitant doit détenir sur son parcellaire, ou en bordure de celui-ci (ex : haies, bandes enherbées). Les SET sont liées aux mesures agro-environnementales intégrées dans le règlement de la PAC.

→ Itinéraires techniques (ITK)

Tableau 10 : ITK des CIVE identifiées

CIVE	Avoine	Orge	Maïs	Sorgho
Date de semis	01/10	01/10	06/07	06/07
Date de récolte	01/05	15/04	17/10	10/10
Fertilisation	Digestat			
Epandage digestat ETA	70€/ha			
Pas d'herbicides / fongicides				
Coût semence	77€/ha Semé à 86kg/ha	81€/ha Semé à 90kg/ha	132€/ha Semé à 30kg/ha	153€/ha Semé à 13kg/ha
Récolte en ETA	250€/ha			

→ Coûts de production

❖ Succession culturale 1 : Avoine d'hiver CIVE – Tournesol – Blé tendre

Le rendement moyen appliqué pour le calcul de ces coûts de production est de 6tMS/ha.

Figure 10 : Coût de production en tMS CIVE Hiver Avoine

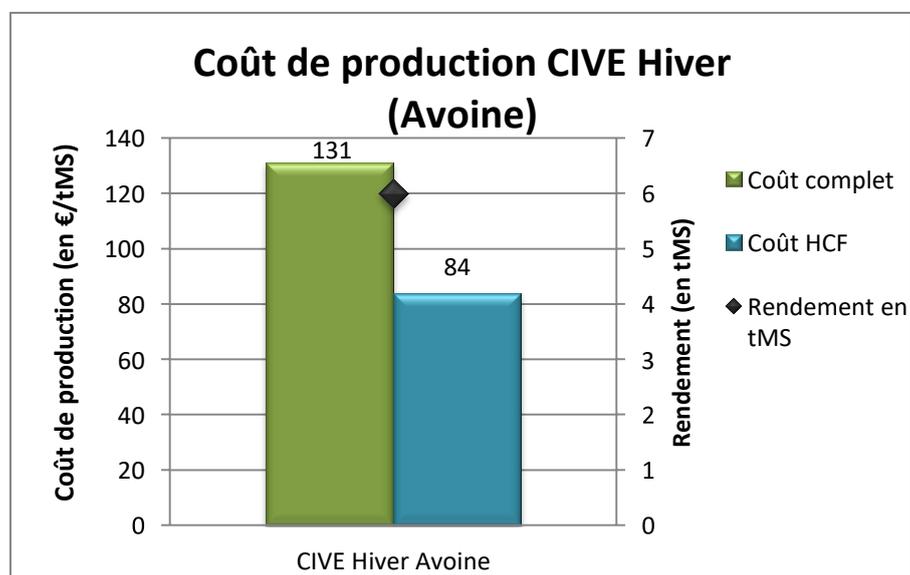
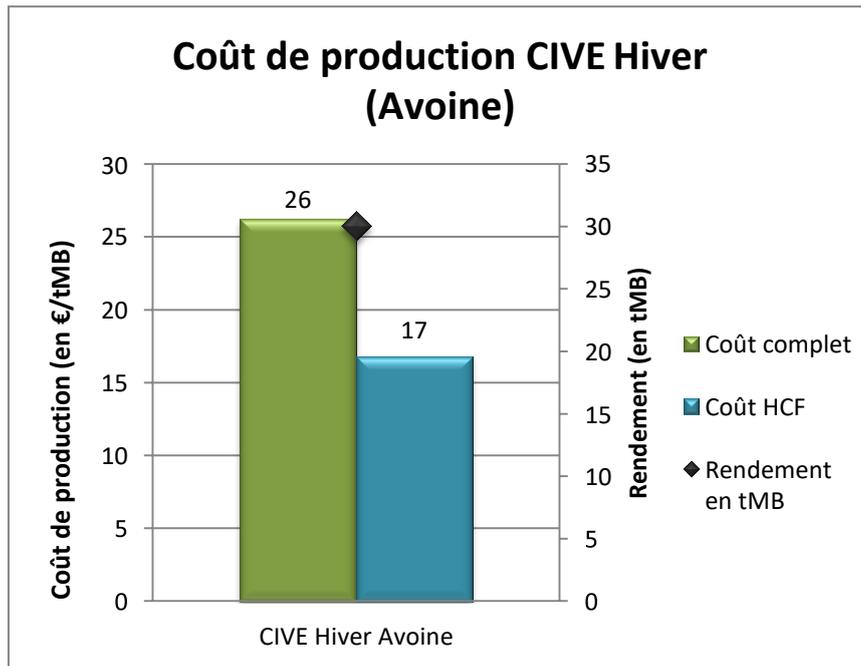


Figure 11 : Coût de production en tMB CIVE Hiver Avoine



Une analyse de sensibilité avec plusieurs hypothèses de rendement figure dans le graphique suivant :

Figure 12 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Avoine

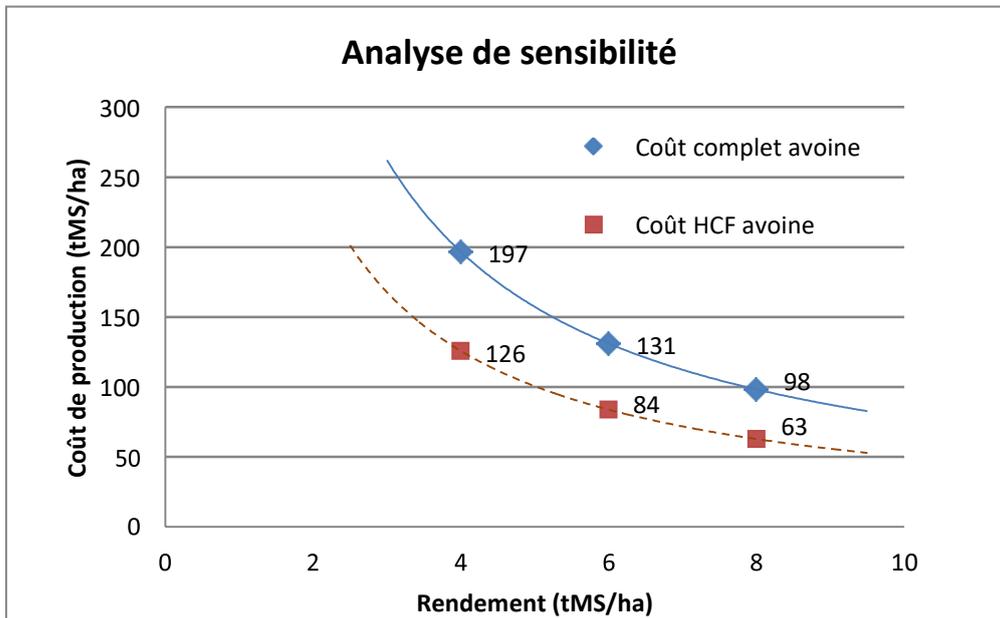
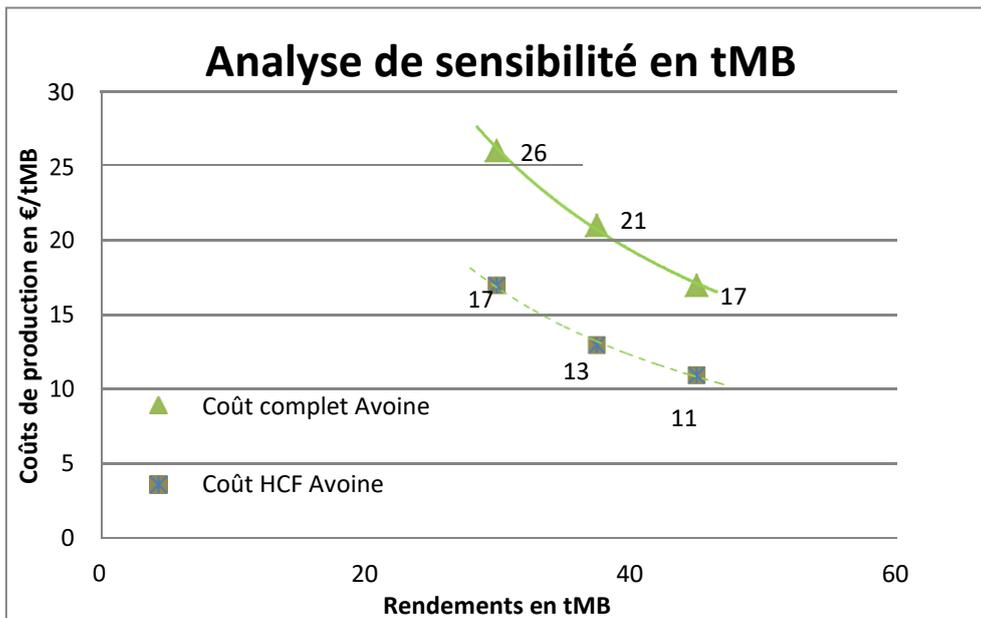


Figure 13 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Avoine en tMB



❖ **Succession culturale 2 : Orge d’hiver – Sorgho CIVE – Blé tendre hiver**

Le rendement moyen appliqué pour le calcul de ces coûts de production est de 6tMS/ha.

Figure 14 : Coût de production en tMS CIVE Été Sorgho

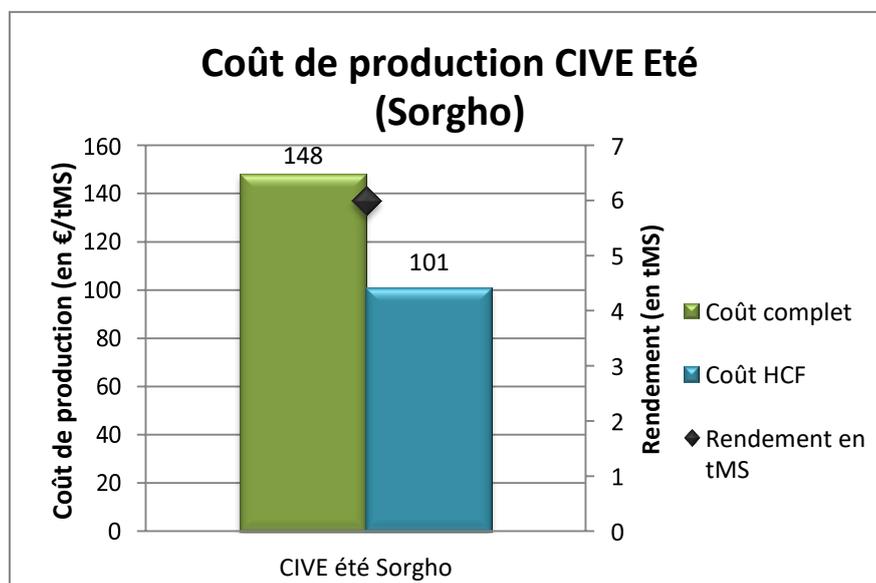
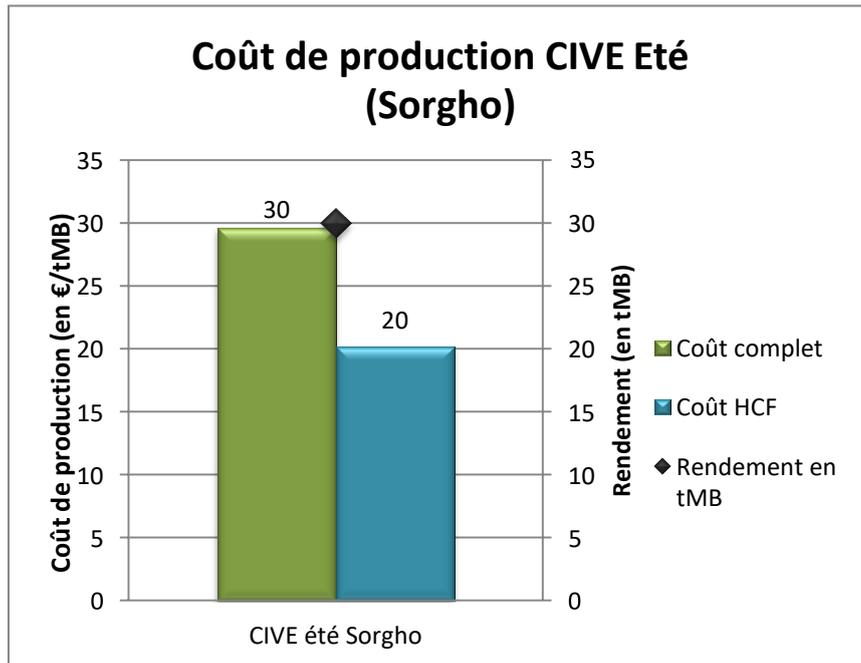


Figure 15 : Coût de production en tMB CIVE Été Sorgho



Une analyse de sensibilité avec plusieurs hypothèses de rendement figure dans le graphique suivant :

Figure 16 : Analyse de sensibilité CIVE Été Sorgho

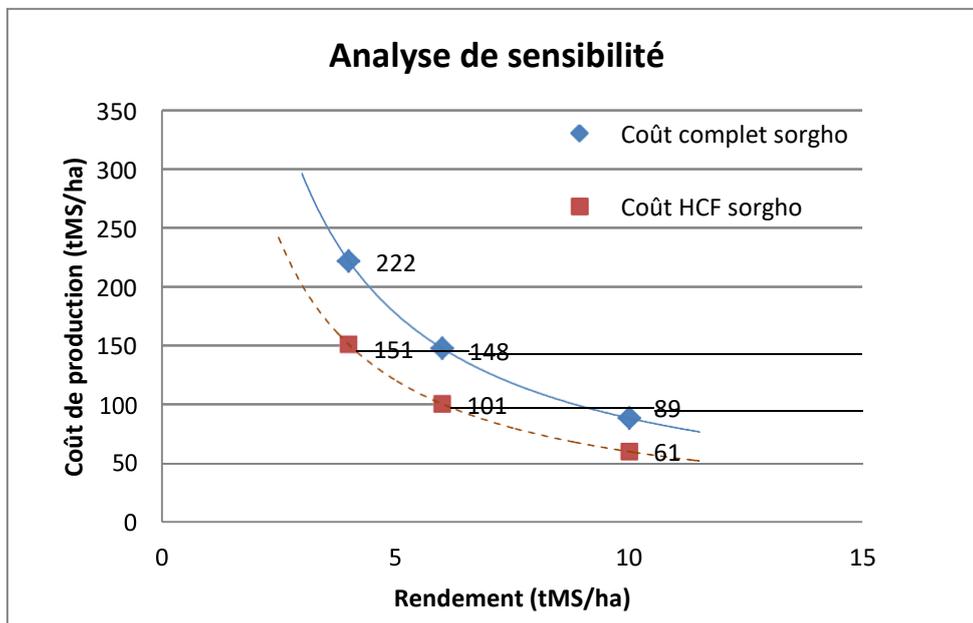
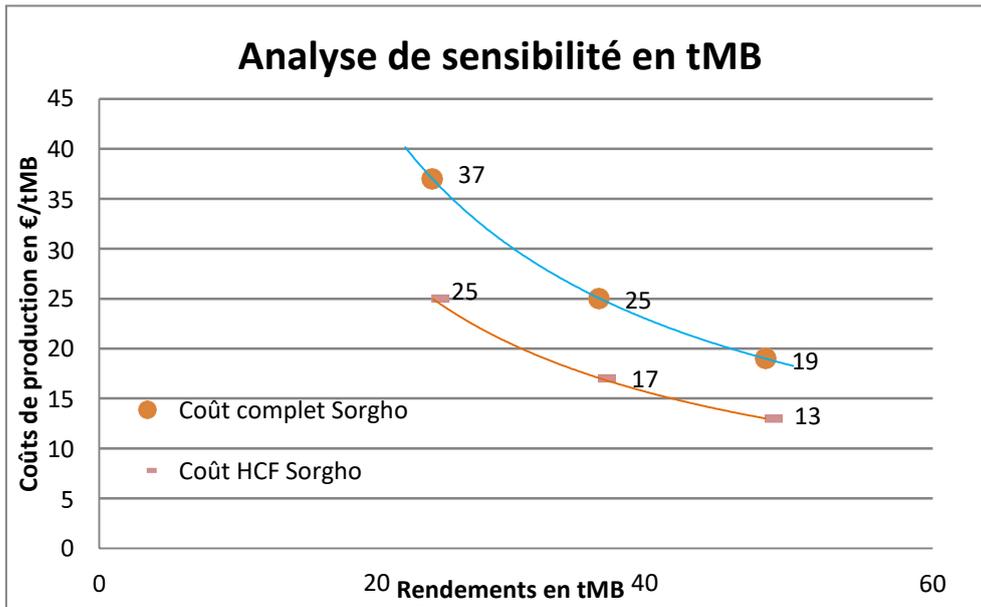


Figure 17 : Analyse de sensibilité CIVE Eté Sorgho en tMB



❖ **Succession culturale 3 : Colza – Maïs CIVE – Blé tendre d’hiver**

Le rendement moyen appliqué pour le calcul de ces coûts de production est de 6 tMS/ha.

Figure 18 : Coût de production en tMS CIVE Eté Maïs

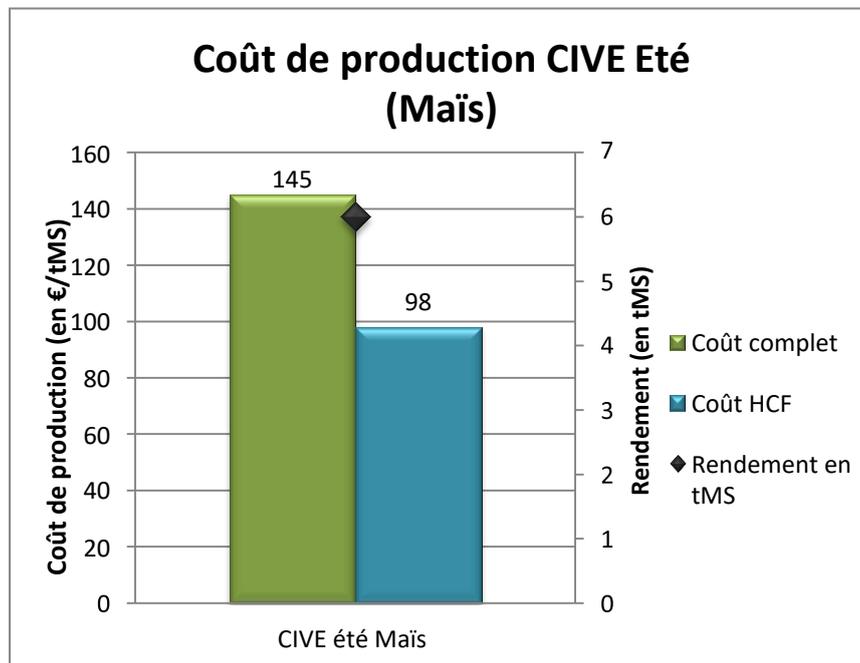
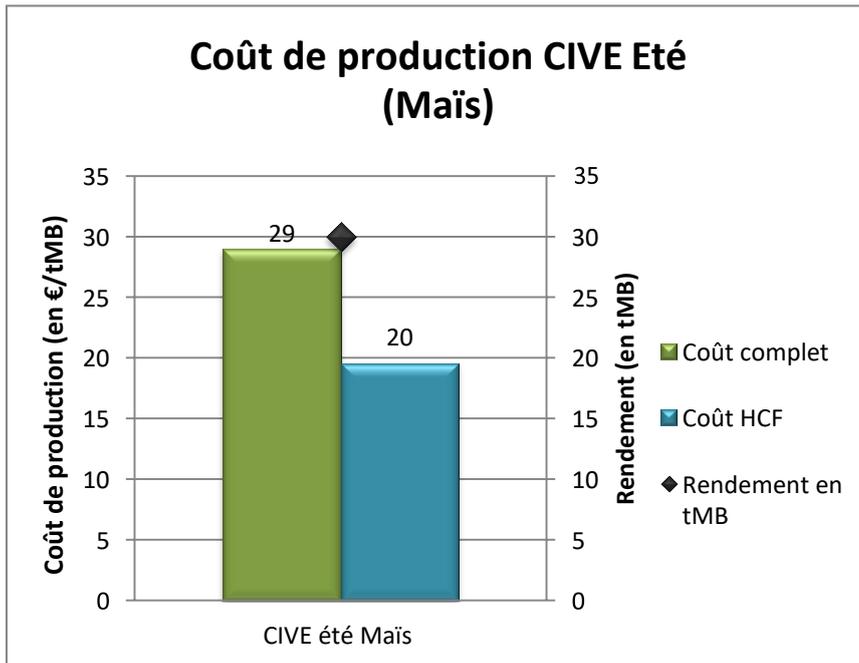


Figure 19 : Coût de production en tMB CIVE Été Maïs



Une analyse de sensibilité avec plusieurs hypothèses de rendement figure dans le graphique suivant :

Figure 20 : Analyse de sensibilité CIVE Été Maïs

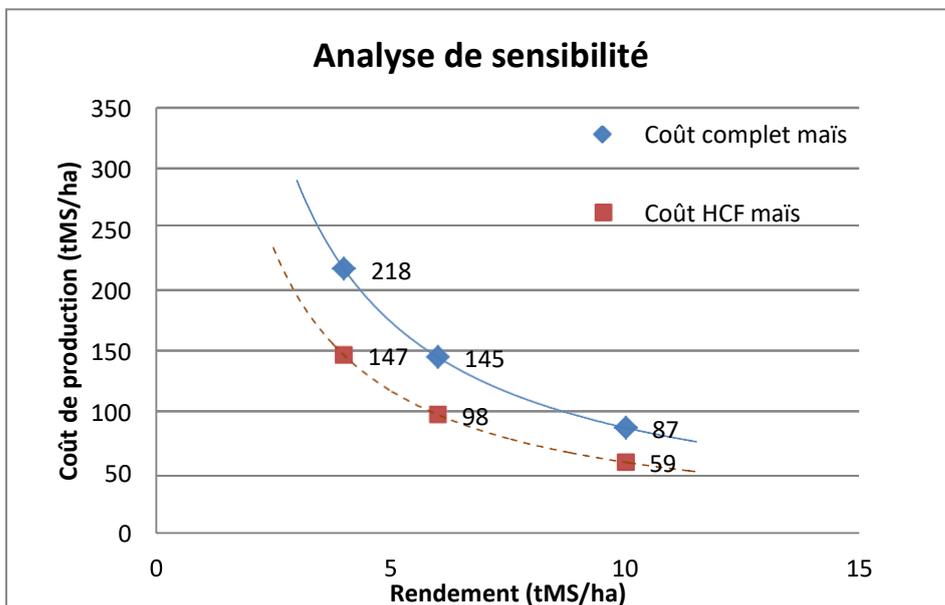
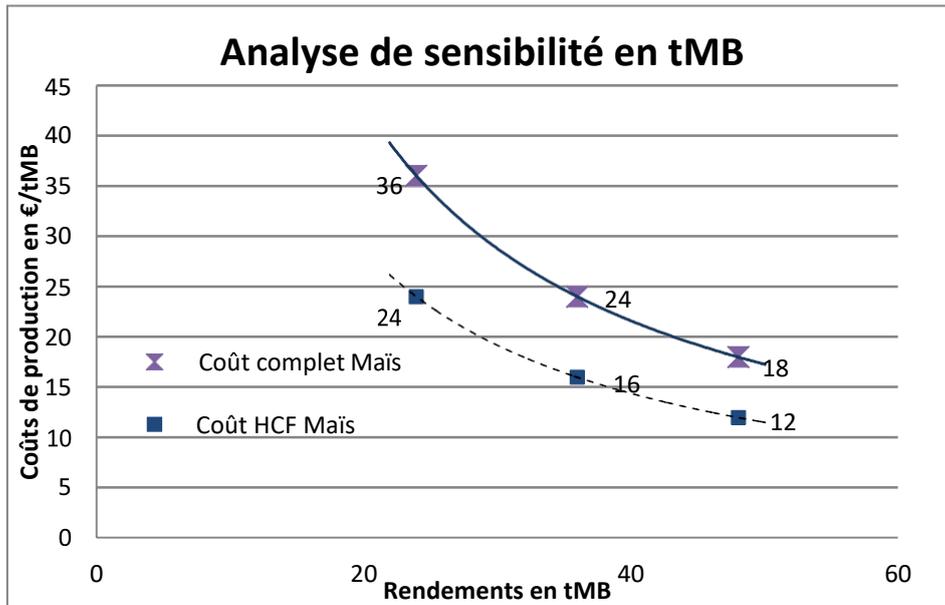


Figure 21 : Analyse de sensibilité CIVE Eté Maïs en tMB



❖ **Succession culturale 4 : Blé tendre d’hiver – Orge CIVE – Maïs**

Le rendement moyen appliqué pour le calcul de ces coûts de production est de 6tMS/ha.

Figure 22 : Coût de production en tMS CIVE Hiver Orge

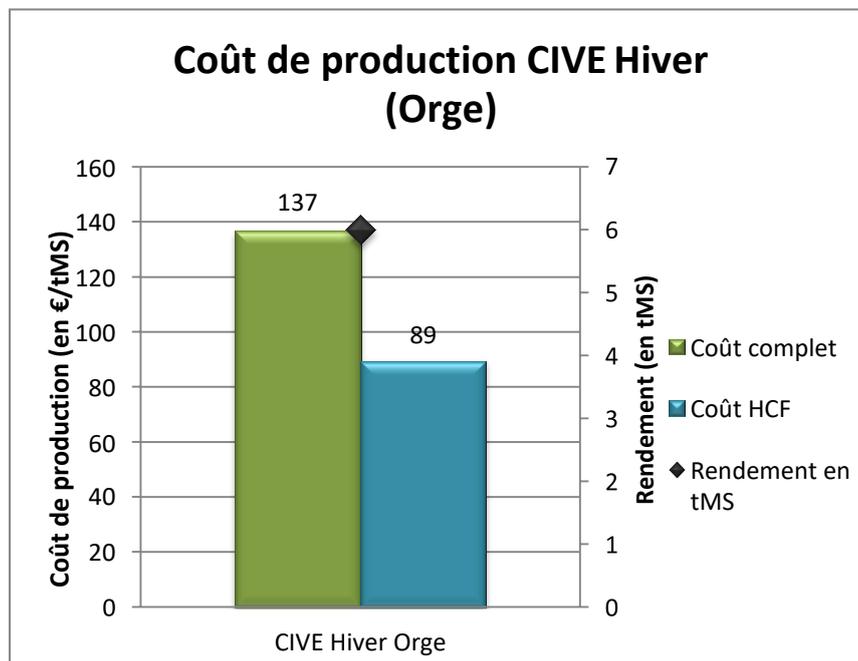
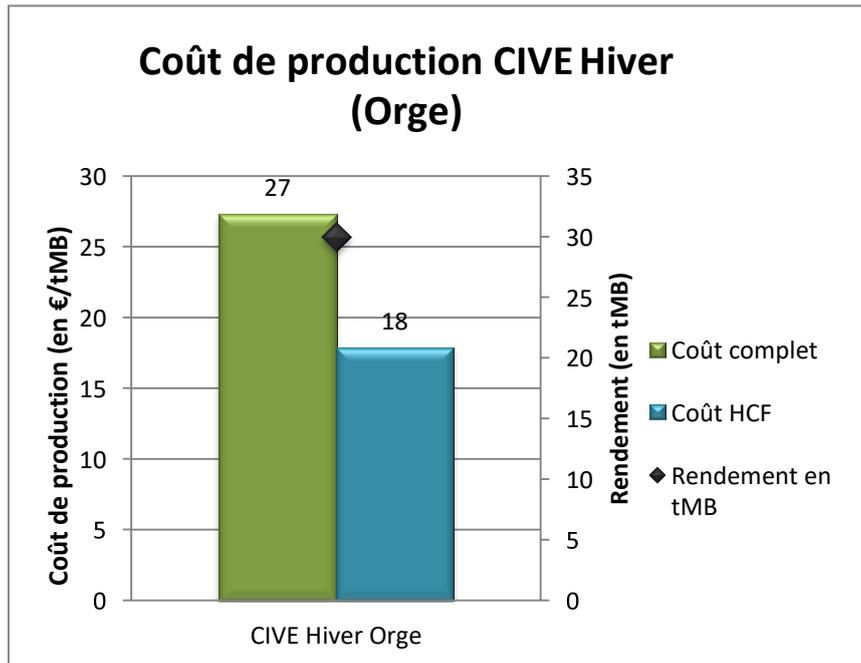


Figure 23 : Coût de production en tMB CIVE Hiver Orge



Une analyse de sensibilité avec plusieurs hypothèses de rendement figure dans le graphique suivant :

Figure 24 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Orge

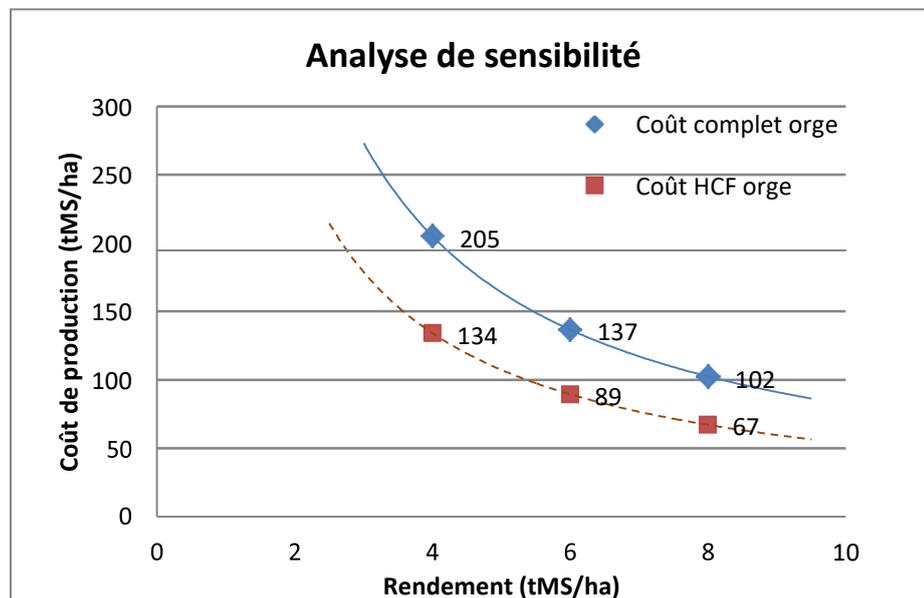
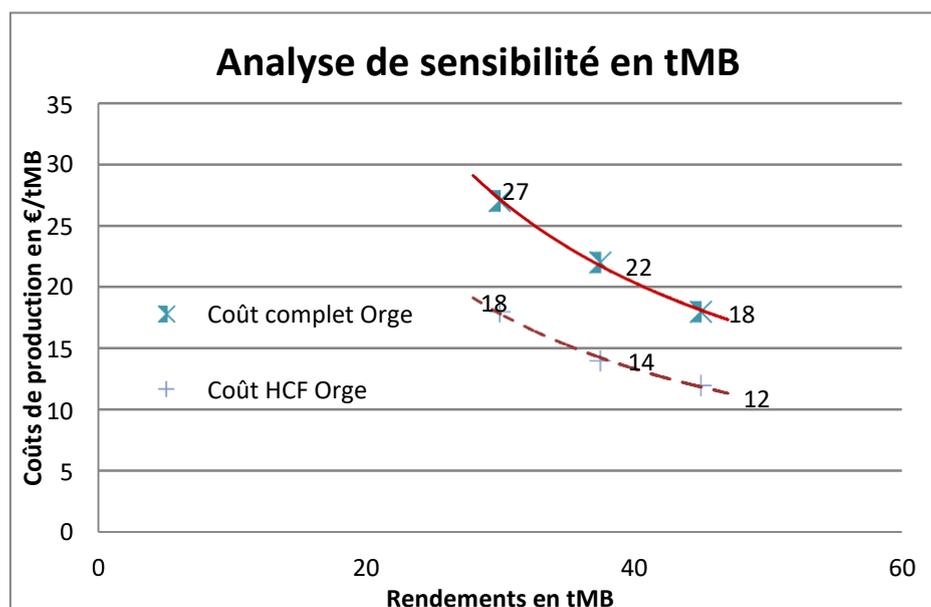


Figure 25 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Orge en tMB



### → Synthèse

Sont proposées ci-dessous des variantes de calcul du coût de production, en réalisant des hypothèses d'autonomie graduelle de l'exploitation agricole vis-à-vis :

- 1) De l'achat de semences CIVE
- 2) Du prix d'achat/ de production de la matière fertilisante (digestat)
- 3) De l'impact quantifié en pertes de rendement sur la culture suivante et en termes de manque à gagner, répercuté sur les coûts de production de CIVE d'Hiver uniquement

Tableau 11 : Variation de coûts complets et coûts hors charges fixes pour une CIVE d'été et une CIVE d'hiver

\*Rendement fixé à 6 tMS/ha

	Coût complet en €/ha	Coût Hors Charges fixes en €/ha
<b>CIVE Hiver (Avoine) - Coût Systerre Initial</b>	<b>787€/ha</b> soit <b>131€/tMS*</b>	<b>503€/ha</b> soit <b>84€/tMS*</b>
Hypothèses variation du coût semence	de + 5% à +19%	de + 8% à +30%
Hypothèse variation de la fertilisation	de + 4% à +9%	de + 7% à +14%
Hypothèse impact culture suivante **	+43%	+67%
Total variation	Varie entre 787€/ha et 1123€/ha soit <b>131€/tMS</b> à <b>187€/tMS</b>	Varie entre 503€/ha et 839€/ha soit <b>84€/tMS</b> à <b>140€/tMS</b>

\*Rendement fixé à 6 tMS/ha

\*\* Perte de 2 tMS de maïs grain à 336€/t

	Coût complet en €/ha	Coût Hors Charges fixes en €/ha
<b>CIVE Été (Sorgho) - Coût Systerre Initial</b>	<b>888€/ha</b> soit <b>148€/tMS*</b>	<b>605€/ha</b> soit <b>101€/tMS*</b>
Hypothèse variation de la fertilisation	de + 4% à +8%	de + 6% à +11%
Total variation	Varie entre 888€/ha et 956€/ha soit <b>148€/tMS</b> à <b>159€/tMS</b>	Varie entre 605€/ha et 673€/ha soit <b>101€/tMS</b> à <b>112€/tMS</b>

Région SUD-OUEST – Ferme Type Touyas

### → Présentation de la ferme type

La ferme type Touyas présente une surface agricole utile (SAU) de 55ha, avec un assolement majoritaire de maïs (59ha) et une partie en jachère (6ha).

Tableau 12 : Assolement de la FT Touyas

Cultures	Assolement avant CIVE	Assolement avec CIVE
<b>Maïs</b>	59	44
<b>Orge</b>	-	15
<b>Maïs – CIVE hiver (Succession 1)</b>	-	15
<b>Orge – CIVE été – CIVE Hiver – Maïs (Succession 2)</b>	-	15
<b>Jachère</b>	6	6

### → Successions culturales avec insertion de CIVE

Les résultats présentés ci-après s'appuient sur les retours de l'atelier Sud-Ouest qui s'est déroulé dans le Béarn (Montardon) le 23 novembre 2018.

#### 2 successions culturales de la région incluant des CIVE à hauteur de 15 ha chacune:

- **Succession 1** : Maïs suivi d'une CIVE d'hiver (espèce : Triticale),
- **Succession 2** : Orge d'hiver suivie d'une CIVE d'été (espèce : Sorgho), d'une CIVE d'Hiver (espèce : Avoine) puis d'un suivant Maïs.

L'exploitation fonctionne uniquement avec de la main d'œuvre familiale. Certaines opérations (épandage, récolte) font appel à une Entreprise de Travaux Agricoles (ETA).

Pour chacune des CIVE, les coûts de production ont été calculés en fonction de différentes hypothèses de rendement présentées ci-dessous. Une analyse de sensibilité est fournie pour chaque succession culturale réalisée.

Les hypothèses de rendement choisies lors de l'atelier réalisé en région sont détaillées ci-dessous (tableau 14):

Tableau 13 : Hypothèses de rendement Touyas

CIVE	Triticale	Avoine	Sorgho
<b>Rendement faible (en tMS/ha)</b>	4	4	4
<b>Rendement moyen (en tMS/ha)</b>	6	6	6
<b>Rendement élevé (en tMS/ha)</b>	8	8	8
<b>Rendement très élevé (en tMS/ha)</b>	10	10	10

→ Itinéraires techniques (ITK)

Tableau 14 : ITK des CIVE identifiées

CIVE	Triticale	Avoine	Sorgho
Date de semis	15/10	03/10	01/07
Date de récolte	01/05	30/04	01/10
Phytoprotecteur	Un traitement hélicide appliqué si nécessaire	Pas de traitement	
Fertilisation	Pas de fertilisation minérale, uniquement épandage de digestat		
Épandage en ETA	70€/ha	70€/ha	70€/ha
Irrigation	Pas d'irrigation sur les CIVE		
Coût semence	46€/ha Densité semis à 115 kg/ha	45€/ha Densité semis à	153€/ha Densité semis à
Coût récolte en ETA	250€/ha	250€/ha	250€/ha
Rendement prévu	6	6	6

→ Coûts de production

Suite à l'atelier CIVE Sud-Ouest qui s'est déroulé à Montardon le 23/11/2018, des successions culturales régionales avec insertion de CIVE ont pu être identifiées et les coûts de production ont été également affinés.

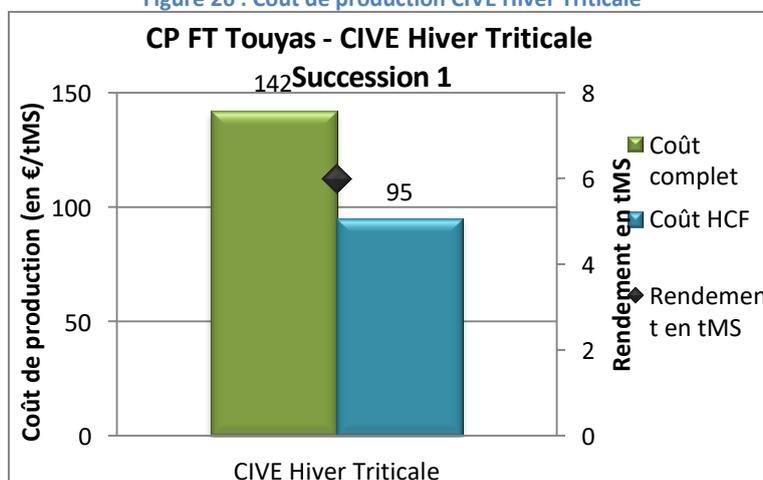
Les résultats présentés ci-dessous sont les plus représentatifs de la région donnée :

❖ **Succession culturale 1 : Maïs – CIVE d'hiver (Triticale)**

Dans cet exemple de succession, une CIVE d'hiver est introduite entre deux cultures de maïs.

Le rendement moyen appliqué pour le calcul de ces coûts de production est de 6 tMS/ha (soit 25-30 tMB/ha) ce qui est en adéquation avec les rendements qui ont été discutés lors de l'atelier CIVE Sud-Ouest.

Figure 26 : Coût de production CIVE Hiver Triticale



Le coût de production d'une CIVE est relativement élevé et doit être maîtrisé afin de limiter des postes de charges superflus. Par exemple, on privilégiera dans la mesure du possible des semences fermières (ici, à hauteur de 80%, ce qui est possible en CIVE d'hiver) avec une part minoritaire de semence certifiée.

Figure 27 : Coût de production CIVE Hiver Triticale en tMB

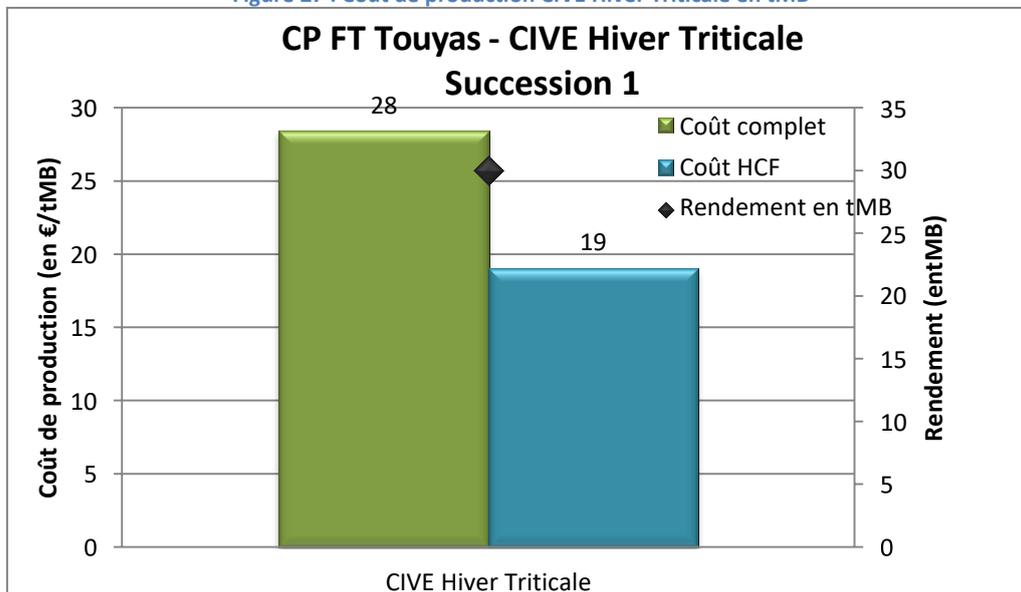
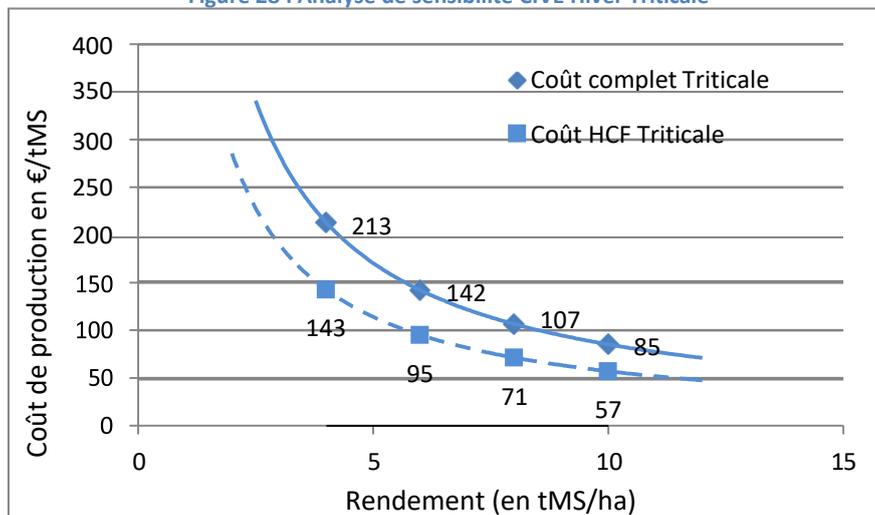
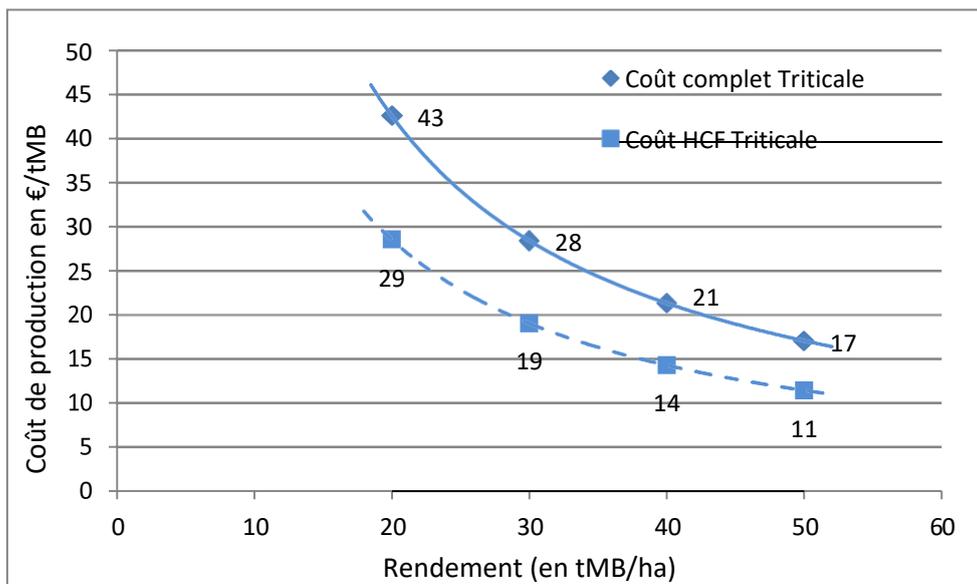


Figure 28 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Triticale



En faisant varier les différentes hypothèses de rendement, on augmente ou diminue mécaniquement le coût de production. Pour un rendement de l'ordre de 8tMS/ha (hypothèse de rendement réaliste au vu des retours sur l'atelier), on arrive donc à un coût de production complet de l'ordre de 107€/ha contre 71€/ha en coût HCF.

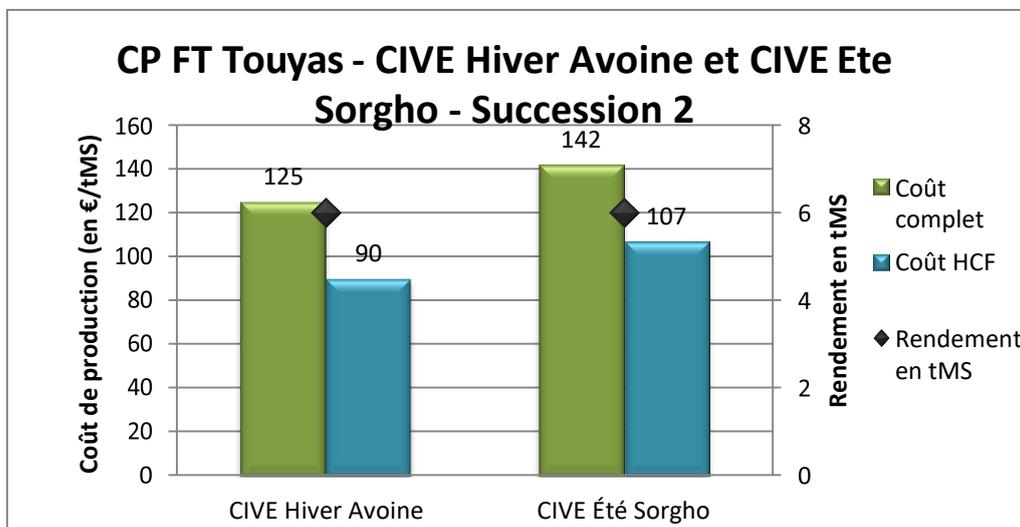
Figure 29 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Triticale en tMB



❖ **Succession culturale 2 : Orge d’hiver - CIVE d’été (Sorgho) - CIVE d’hiver (Avoine) - Maïs.**

Par défaut, le rendement moyen appliqué pour le calcul de ces coûts de production est de 6 tMS/ha (soit 25-30 tMB/ha).

Figure 30 : Coût de production CIVE Hiver suivie d’une CIVE Eté



Le coût de production de la CIVE été (ici, sorgho) est globalement plus élevé que celui d’une CIVE d’hiver. Dans ce cas, cette différence s’explique principalement par le coût des semences de sorgho (153€/ha), variété hybride, issue à 100% de semences certifiées.

La CIVE d’hiver (ici, avoine), avec un coût de production de l’ordre de 125€/tMS est une culture d’intérêt avantagée dans ce système de 4 cultures en 2 ans dans la mesure où les charges fixes de cette culture à bas intrant (peu ou pas de traitement) sont proratisées sur 4 cultures au lieu de 3 dans des systèmes de rotation plus classiques.

Figure 31 : Coût de production CIVE Hiver suivie d'une CIVE Été en tMB

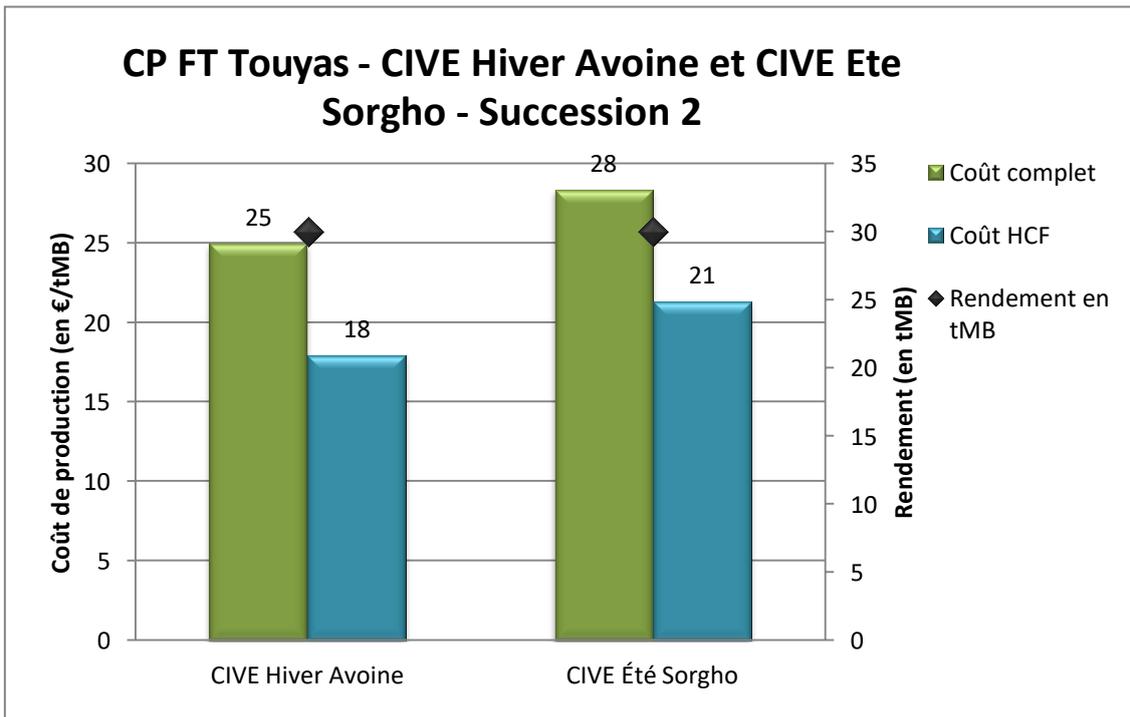
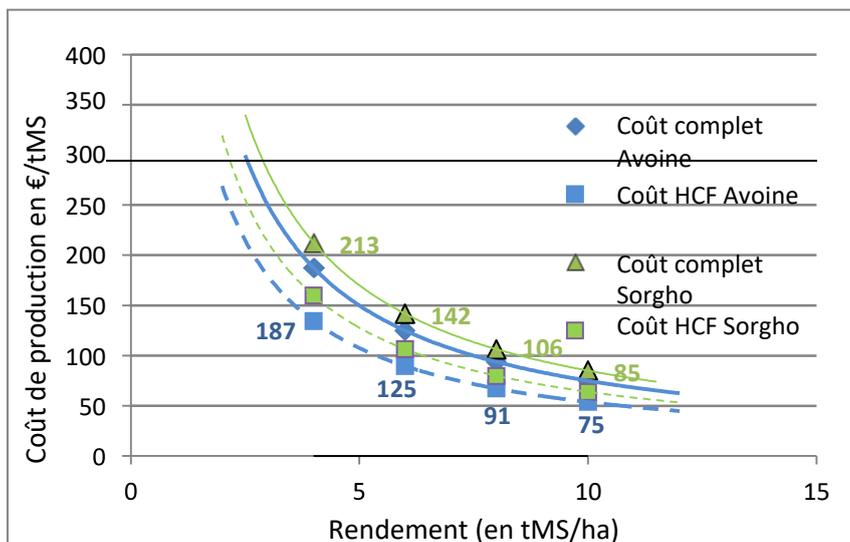
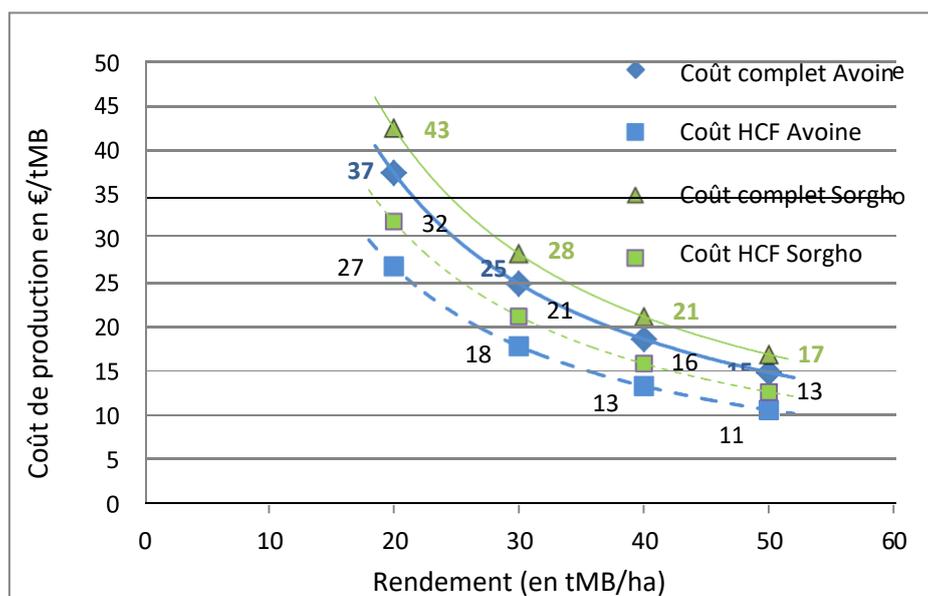


Figure 32 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver et Été



On affiche ici uniquement les coûts de production complets pour chacune des CIVE (en trait plein). Les coûts HCF figurent toutefois sur les graphiques (en pointillé), les valeurs ne sont pas affichées par souci de lisibilité.

Figure 33 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver et Eté en tMB



→ Synthèse

Sont proposées ci-dessous des variantes de calcul du coût de production, en réalisant des hypothèses d'autonomie graduelle de l'exploitation agricole vis-à-vis :

- 1) De l'achat de semences CIVE
- 2) Du prix d'achat/ de production de la matière fertilisante (digestat)
- 3) De l'impact quantifié en pertes de rendement sur la culture suivante et en termes de manque à gagner, répercuté sur les coûts de production de CIVE d'Hiver uniquement

Tableau 15 : Variation de coûts complets et coûts hors charges fixes pour une CIVE d'été et une CIVE d'hiver

	Coût complet en €/ha	Coût Hors Charges fixes en €/ha
<b>CIVE Hiver (Avoine) - Coût Systerre Initial</b>	<b>749€/ha</b> <i>soit 125€/tMS*</i>	<b>538€/ha</b> <i>soit 90€/tMS *</i>
Hypothèses variation du coût semence	de + 4% à +13%	de + 6% à +18%
Hypothèses variation de la fertilisation	de + 5% à +9%	de + 6% à +13%
Hypothèse impact culture suivante	+22%	+31%
<b>Total variation</b>	Varie entre 749€/ha et 1080€/ha <i>soit 125€/tMS à 180€/tMS *</i>	Varie entre 538€/ha et 869€/ha <i>soit 90€/tMS à 145€/tMS *</i>

\*Rendement fixé à 6 tMS/ha

\*\* Perte de 1 tMS de maïs grain à 168€/t

	Coût complet en €/ha	Coût Hors Charges fixes en €/ha
<b>CIVE Été (Sorgho) - Coût Systerre Initial</b>	<b>850€/ha</b> <i>soit 142€/tMS *</i>	<b>639€/ha</b> <i>soit 107€/tMS *</i>
Hypothèses variation de la fertilisation	de + 4% à +8%	de + 5% à +11%
<b>Total variation</b>	Varie entre 850€/ha et 918€/ha soit <b>142€/tMS</b> à <b>153€/tMS *</b>	Varie entre 639€/ha et 707€/ha soit <b>107€/tMS</b> à <b>118€/tMS *</b>

\*Rendement fixé à 6 tMS/ha

## > REGION OUEST – FERME TYPE LAJAILLIERE

### → Présentation de la ferme type

La ferme type La Jaillière présente une surface agricole utile (SAU) de 164ha, 158ha cultivés et 6ha de gel ou bandes enherbées. L'assolement majoritaire est constitué de prairies temporaires avec rotation de cultures fourragères (66ha), de surfaces fourragères et rotations type de la région (rotation 1 + rotation 2 = 84 ha) puis de prairies permanentes (9ha).

Tableau 16 : Assolement de la FT La Jaillière

Culture	Assolement avant CIVE (en ha)	Assolement après CIVE (en ha)
<b>Prairies permanentes</b>	9	9
<b>Prairies temporaires et rotation de cultures fourragères (maïs ensilage et blé)</b>	66	66
<b>Rotation 1 : Colza/Blé/Maïs Grain/Blé</b>	48	26
<b>Rotation 2 : Maïs Ensilage/Blé</b>	36	14
<b>Orge</b>	-	44
<b>Succession 1 insertion CIVE</b>	-	22
<b>Succession 2 insertion CIVE</b>	-	22
<b>Gel et bandes enherbées</b>	6	6

### → Successions culturales avec insertion de CIVE

Les résultats présentés ci-après s'appuient sur les retours de l'atelier Ouest qui s'est déroulé en régions Pays de la Loire (La Jaillière) le 11 décembre 2018.

Deux successions culturales sont testées avec intégration de CIVE ; représentant pour chacune d'entre elles 22ha de la surface cultivée.

- **Succession 1** : Orge d'hiver suivi d'une CIVE d'été (sorgho), d'une CIVE d'hiver (seigle) et d'un suivant Maïs Grain
- **Succession 2** : Orge d'hiver suivi d'une CIVE d'été en mélange (Nyger/Moha/Tournesol) puis d'un suivant Maïs Grain

La main d'œuvre de l'exploitation est uniquement familiale. Certaines opérations (épandage, récolte) font appel à une Entreprise de Travaux Agricoles (ETA).

Pour chacune des CIVE, les coûts de production ont été calculés en fonction de différentes hypothèses de rendement présentées ci-dessous. Une analyse de sensibilité est fournie pour chaque succession culturale réalisée.

Les hypothèses de rendement choisies sont les suivantes et font suite aux retours de l'atelier réalisé en région :

Tableau 17 : Hypothèses de rendement La Jaillière

CIVE	Sorgho	Seigle	Avoine/Phacélie
Rendement faible (en tMS/ha)	4	4	4
Rendement moyen (en tMS/ha)	6	6	6
Rendement élevé (en tMS/ha)	8	8	8
Rendement très élevé (en tMS/ha)	10	10	10

### → Itinéraires techniques (ITK)

Tableau 18 : ITK des CIVE identifiées

CIVE	Sorgho	Seigle	Avoine/Phacélie
Date de semis	05/07	01/10	15/09
Date de récolte	25/09	01/05	01/04
Phytosanitaire	1 anti-graminée post-semis si besoin (fréquence = 1 années sur 5)	Pas de traitement sur les CIVE hiver	
Fertilisation	Pas de fertilisation minérale, uniquement épandage de digestat		
Epandage en ETA	70€/ha	70€/ha	70€/ha
Irrigation	2 passages à 15mm, au 05/07 et au 30/07	Pas d'irrigation sur les CIVE hiver	
Coût semence	153€/ha Densité semis à 13,44kg/ha	52€/ha Densité semis à 125kg/ha	44€/ha Densité semis respectif à 8kg/ha et 36kg/ha
Coût récolte en ETA	250€/ha	250€/ha	250€/ha
Rendement prévu (en tMS/ha)	6	6	6

→ Coûts de production

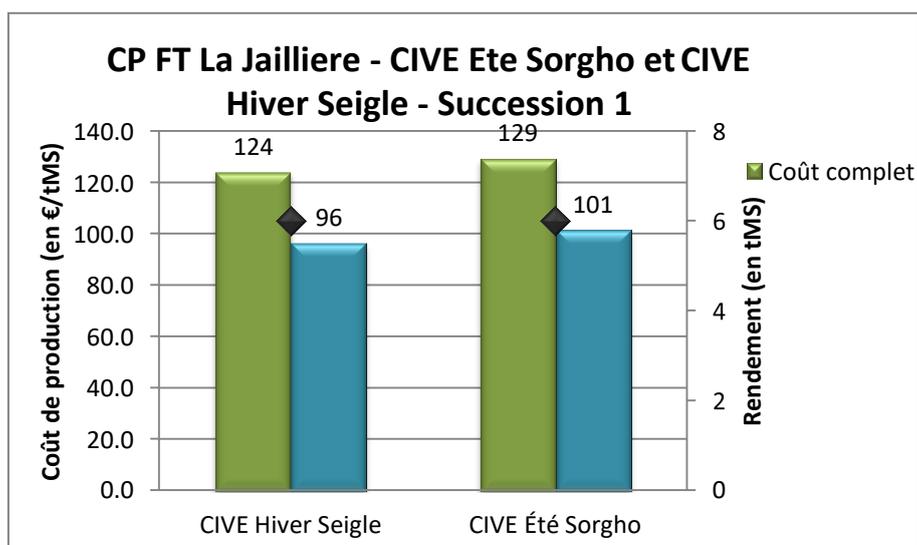
❖ Succession culturale 1 : Orge d'hiver-CIVE d'été (Sorgho) - CIVE d'hiver (Seigle)- Maïs grain

La succession présentée ci-dessus implique 2 CIVE (été et hiver) sur un cycle de culture de 2 ans.

Les charges fixes sont donc réparties à moitié entre la culture principale et la CIVE.

Par défaut, le rendement moyen appliqué pour le calcul de ces coûts de production est de 6tMS/ha (soit 30 tMB/ha)

Figure 34 : Coût de production CIVE Hiver suivie d'une CIVE Eté



Le coût de production des deux CIVE est globalement du même ordre de grandeur pour un rendement fixé à 6 tMS/ha. Les retours exprimés lors de la journée d'atelier semblent indiquer une meilleure productivité de ces deux cultures avec un rendement de 7tMS/ha pour le seigle et de 8tMS/ha pour le sorgho.

Figure 35 : Coût de production CIVE Hiver suivie d'une CIVE Eté en tMB

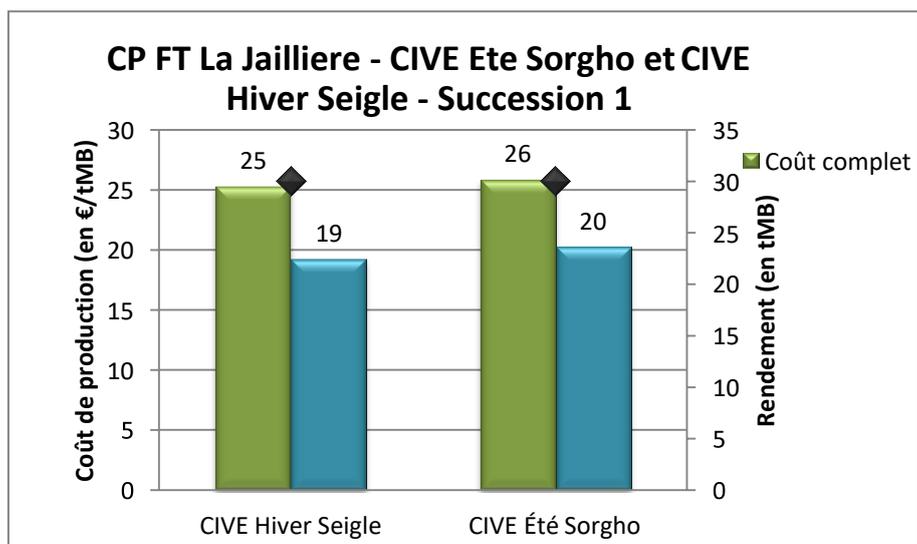
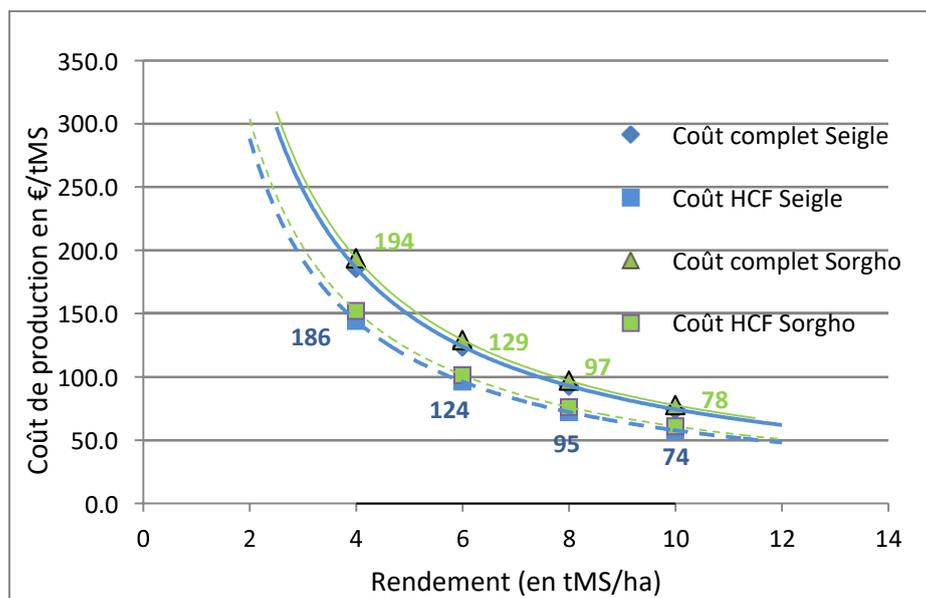


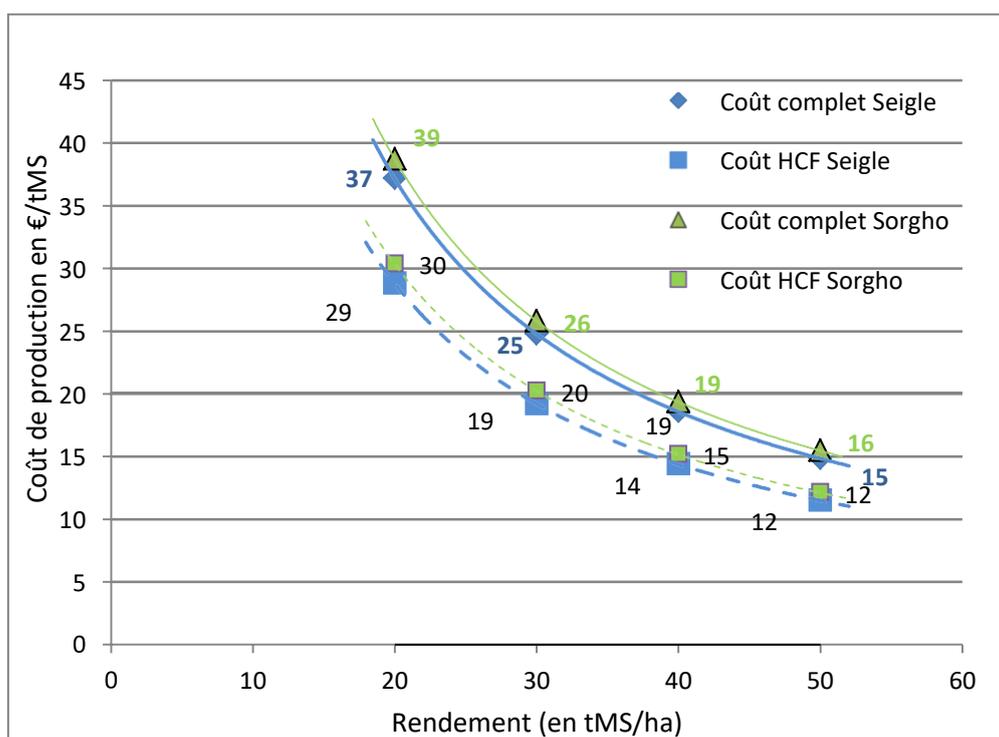
Figure 36 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver et Eté



L'analyse de sensibilité fournie ci-dessus montre qu'avec un rendement plus élevé (que l'on peut notamment attendre du sorgho qui est irrigué à faible dose pour sécuriser le rendement), le coût complet du sorgho est de l'ordre de 97€/tMS (rendement suite retour atelier = 8 tMS/ha) et celui du seigle est de l'ordre de 110€/tMS (rendement suite retour atelier = 7tMS/ha).

On affiche ici uniquement les coûts de production complets pour chacune des CIVE (en trait plein). Les coûts HCF figurent toutefois sur les graphiques (en pointillé), les valeurs ne sont pas affichées par souci de lisibilité.

Figure 37 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver et Eté en tMB

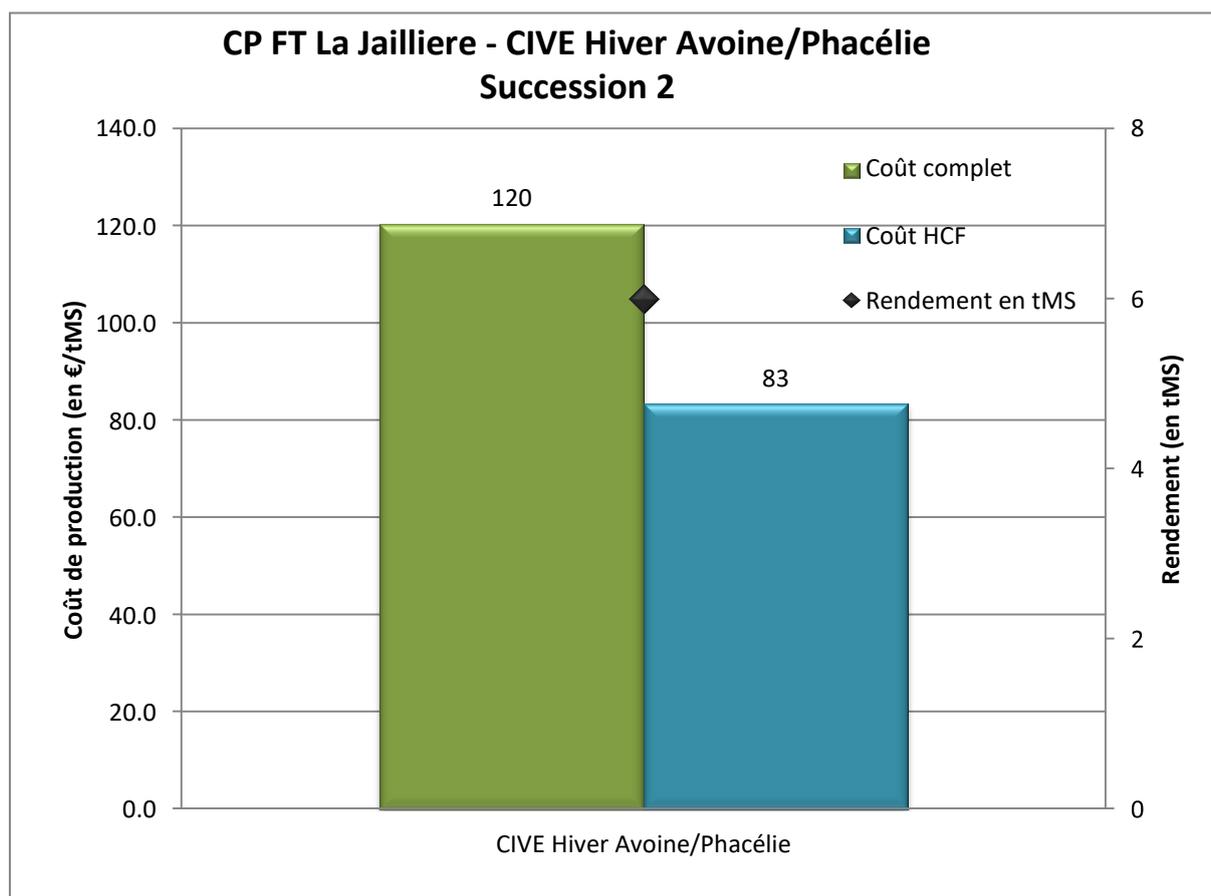


### ❖ Succession culturale 2 : Orge d'hiver - CIVE d'hiver (Avoine/Phacélie)- Maïs grain

Dans ce second exemple de succession, une CIVE d'hiver en association (avoine/phacélie, en proportions selon recommandations dans les mélanges du commerce) est introduite entre une culture d'orge d'hiver et une culture de maïs grain.

Le rendement moyen appliqué pour le calcul de ces coûts de production est de 6 tMS/ha (soit 25-30 tMB/ha).

Figure 38 : Coût de production CIVE Hiver Avoine/Phacélie



Le coût complet de la CIVE d'hiver est de 120€/tMS soit assez proche du coût de la CIVE hiver de la première succession culturale (seigle). Si les charges fixes augmentent dans ce cas de figure puisque l'on se trouve dans le cadre d'une séquence de trois cultures en deux ans, les charges de mécanisations élevées pour la culture du seigle maintiennent le coût de cette CIVE à un niveau plus élevé que pour l'association avoine/phacélie.

Figure 39 : Coût de production CIVE Hiver Avoine/Phacélie

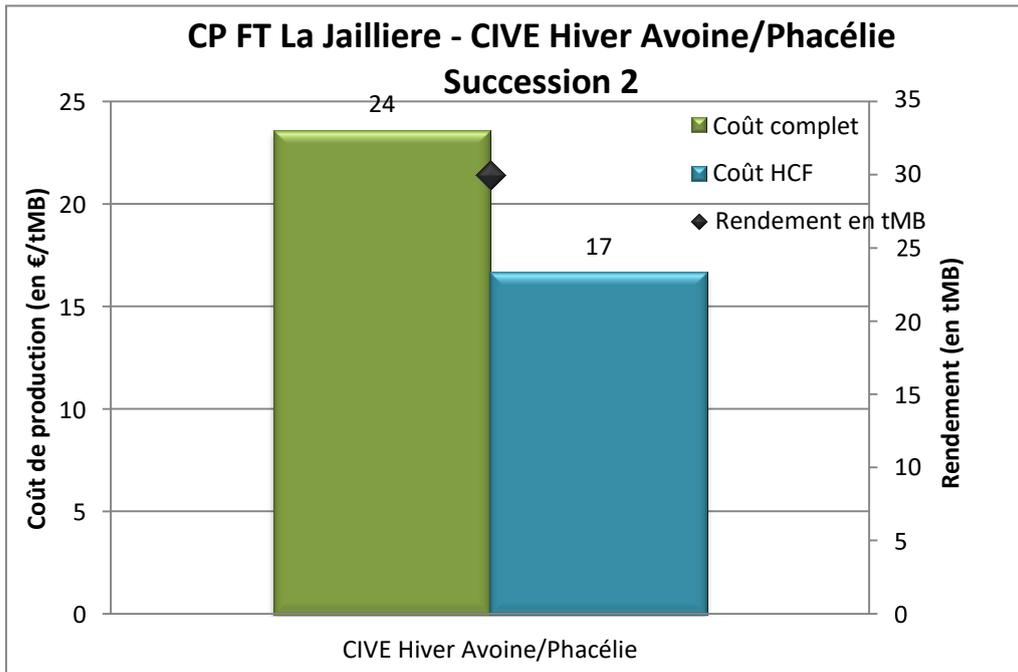
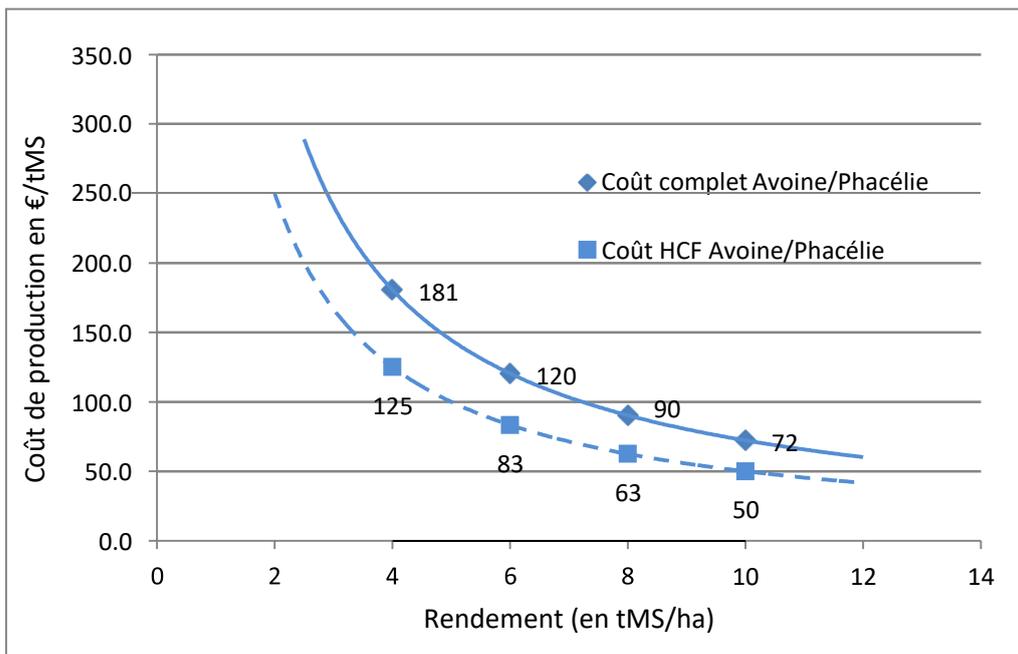
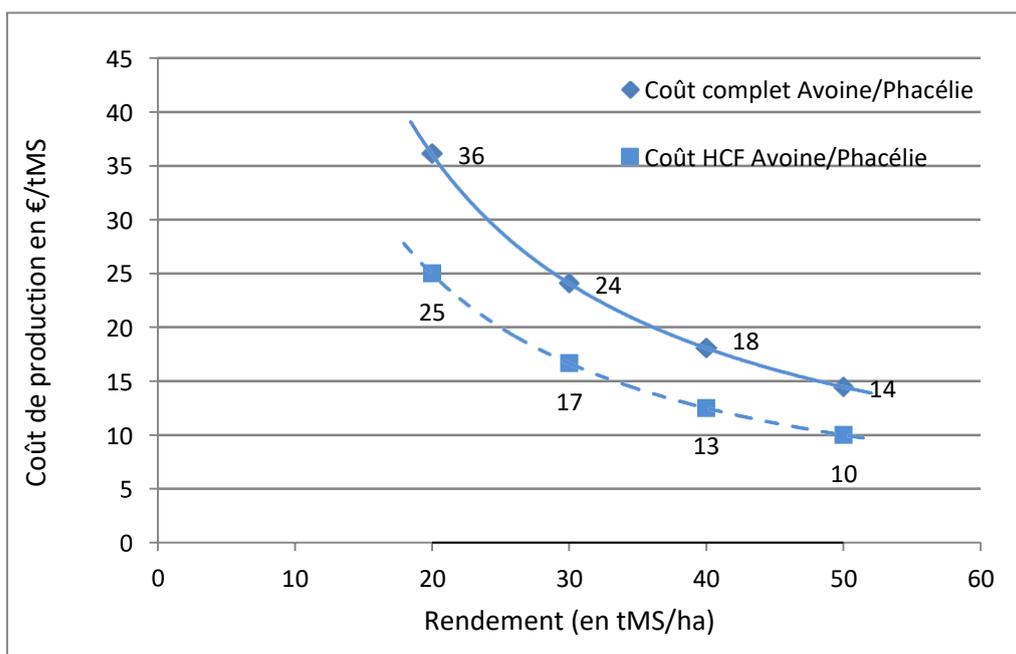


Figure 40 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Avoine/Phacélie



Pour un rendement de l'ordre de 8tMS/ha (hypothèse de rendement réaliste au vu des retours sur l'atelier), on arrive donc à un coût de production complet de l'ordre de 89€/ha contre 63€/ha en coût HCF.

Figure 41 : Analyse de sensibilité CIVE Hiver Avoine/Phacélie en tMB



→ Synthèse

Sont proposées ci-dessous des variantes de calcul du coût de production, en réalisant des hypothèses d'autonomie graduelle de l'exploitation agricole vis-à-vis :

- 4) De l'achat de semences CIVE
- 5) Du prix d'achat/ de production de la matière fertilisante (digestat)
- 6) De l'impact quantifié en pertes de rendement sur la culture suivante et en termes de manque à gagner, répercuté sur les coûts de production de CIVE d'Hiver uniquement

Tableau 19: Variation de coûts complets et coûts hors charges fixes pour une CIVE d'été et une CIVE d'hiver

	Coût complet en €/ha	Coût Hors Charges fixes en €/ha
<b>CIVE Hiver (Avoine/Phacélie) - Coût Systerre Initial</b>	<b>665€/ha</b> <i>soit 111€/tMS *</i>	<b>500€/ha</b> <i>soit 83€/tMS *</i>
Hypothèses variation du coût semence	de + 5% à +14%	de + 7% à +19%
Hypothèses variation de la fertilisation	de + 5% à +10%	de + 7% à +14%
Hypothèse impact culture suivante**	+25%	+34%
<b>Total variation</b>	Varie entre 665€/ha et 997€/ha <i>soit 111€/tMS à 166€/tMS *</i>	Varie entre 500€/ha et 832€/ha <i>soit 83€/tMS à 139€/tMS *</i>

\*Rendement fixé à 6 tMS/ha

\*\* Perte de 1 tMS de maïs grain à 168€/t

	Coût complet en €/ha	Coût Hors Charges fixes en €/ha
<b>CIVE Été (Sorgho) - Coût Systemre Initial</b>	<b>790€/ha</b> <i>soit 122€/tMS *</i>	<b>608€/ha</b> <i>soit 101€/tMS *</i>
Hypothèses variation de la fertilisation	de + 4% à +9%	de + 6% à +11%
<b>Total variation</b>	Varie entre 790€/ha et 858€/ha soit <b>122€/tMS</b> à <b>143€/tMS *</b>	Varie entre 608€/ha et 676€/ha soit <b>101€/tMS</b> à <b>113€/tMS *</b>

\*Rendement fixé à 6 tMS/ha

## > ITALIE

### → Présentation

La première source de données pour le calcul des coûts de production d'une CIVE en Italie provient d'une étude sur les cultures énergétiques, réalisée en 2015 par Andrea Schievano. Sept différents types de cultures énergétiques dédiées (4 combinaisons différentes de successions culturales) ont été cultivés sur 30 parcelles dans la zone de la vallée du Pô (Italie du Nord). Plusieurs variétés avec des précocités différentes ont été testées.

Les cultures d'hiver ont été semées entre le 20 et le 30 octobre. Le maïs a été semé en 3 temps, en fonction de la succession culturale. La première période de semis a eu lieu entre le 20 mars et le 10 avril, la seconde entre le 15 et le 25 mai, la dernière entre le 10 et le 20 juin (après céréale d'hiver) correspond à un scénario de CIVE.

### → Successions culturales

Avoine – Maïs  
Herbe – Maïs  
Triticale – Sorgho  
Triticale – Maïs

- Hypothèses de rendement

Trois scénarios de rendement sont présentés ci-dessous (tableau 23) :

Tableau 20: Hypothèses de rendement en Italie

CIVE	Maïs	Seigle	Triticale	Sorgho
<b>Rendement étude Schievano en tMS</b>	18	8	17	19
<b>Rendement moyen en tMS</b>	12	10	10	13
<b>Rendement bas en tMS</b>	10	8	8	10

→ Itinéraires techniques et coûts de production

Nous reproduisons ci-dessous un itinéraire technique détaillé pour chacune des espèces testées. Nous avons retenu les dates de semis de juin pour la culture de maïs car cela correspond le plus à une date de semis de CIVE préconisée en France.

Figure 42 : Coûts de production de CIVE dans la région Nord de l'Italie

	Maïs	Seigle	Triticale	Sorgho
<b>Date de semis</b>	19/06 au 25/06	15/10 au 24/10	20/10	15/6
<b>Préparation du sol</b>	205	205	205	205
<b>Fertilisation – épandage de digestat</b>	120	120	120	240
<b>Semis (dont semences)</b>	255	270	270	130
<b>Désherbage (mécanique et chimique)</b>	260	70	60	-
<b>Irrigation</b>	320			
<b>Date de récolte</b>	13/10 au 20/11	9/05 au 11/05	au 16/05	30/07 et 19/09
<b>Récolte</b>	260	260	260	520
<b>Fermage</b>	333	333	333	333
<b>COÛT TOTAL €/ha</b>	1 753	1 258	1 248	1 428
<b>Rendement tMS/ha</b>	18	9	17	19
<b>coût complet €/tMS</b>	100	145	76	74
<b>coût HCF €/tMS</b>	81	106	55	56
<b>Hypothèse de rendement moyen</b>	12	10	10	13
<b>coût complet €/tMS</b>	146	126	125	110
<b>coût HCF €/tMS</b>	118	93	92	84
<b>Hypothèse de rendement basse</b>	10	8	8	10
<b>coût complet €/tMS</b>	175	157	156	143
<b>coût HCF €/tMS</b>	142	116	114	110

- Source: Schievano et al, 2015, "Biogas from dedicated energy crops in Northern Italy: electric energy generation costs"

Un graphique résumant l'analyse de sensibilité avec plusieurs hypothèses de rendement, est présenté ci-dessous :

Figure 43: Analyse de sensibilité CIVE Hiver

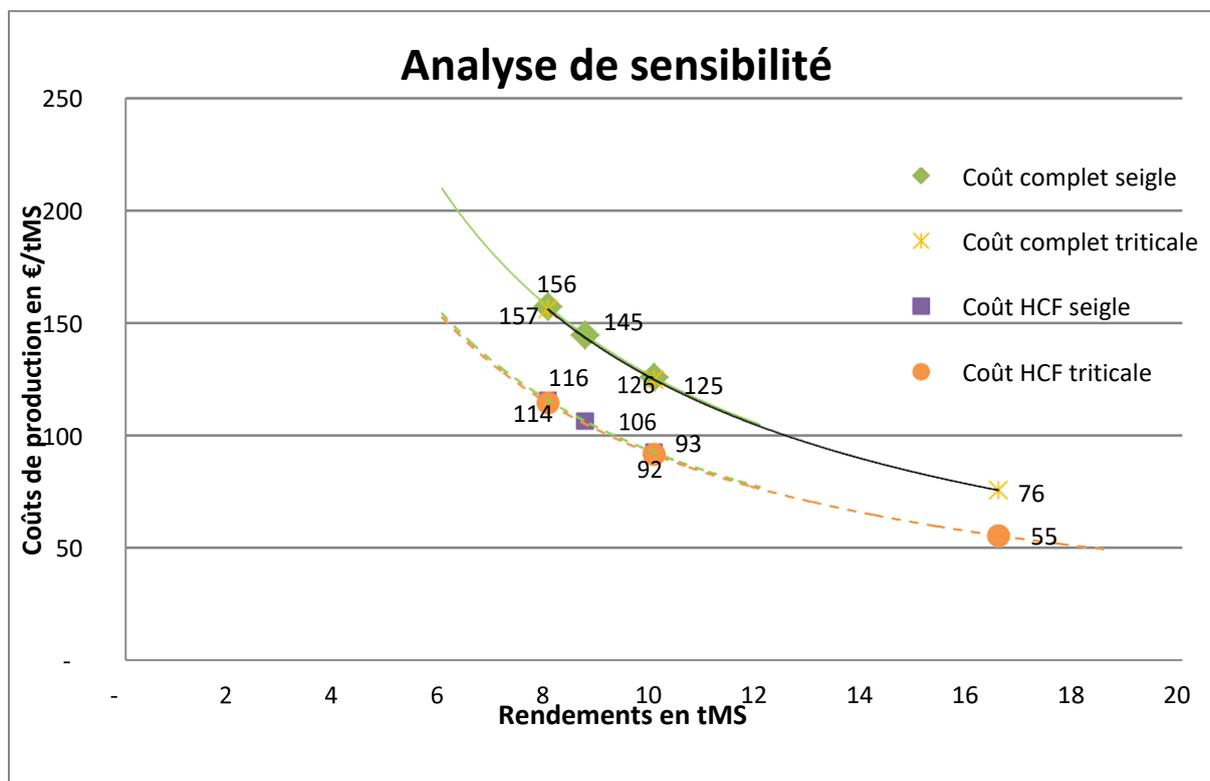
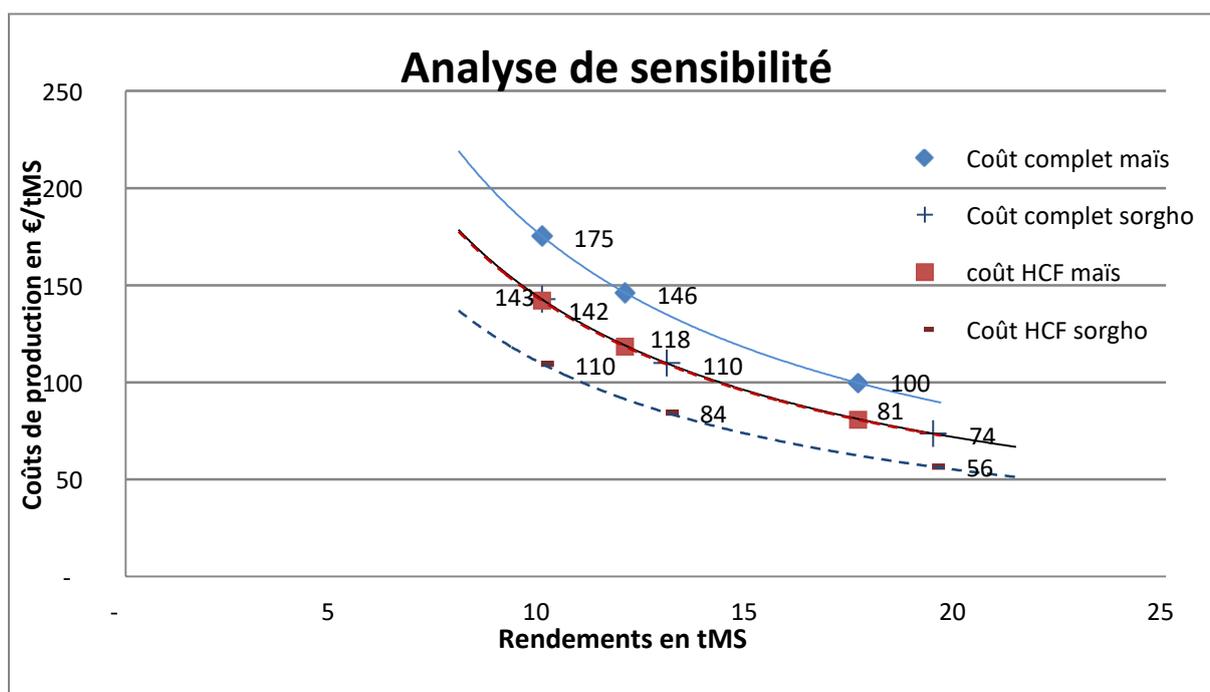


Figure 44 : Analyse de sensibilité CIVE Eté



Hypothèses retenues:

- fertilisation au digestat (pas d'urée)
- double récolte pour le sorgho
- fermage moyen retenu de 500 €/ha- base 2016 (source : CREA, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria). Le fermage indiqué dans le tableau correspond à une moyenne des fermages minimum des zones prises en compte dans l'étude (Nord de l'Italie). Ce montant a ensuite été proratisé en suivant la méthodologie appliquée pour les ITK des autres CIVE (multiplié par 2 puis divisé par 3)

Les coûts de production complets pour le maïs (CIVE été) sont un peu plus élevés que pour les CIVE d'hiver et que pour le sorgho pour lequel il n'y a eu aucun désherbage. En effet, il y a eu nécessité d'irriguer la CIVE et également d'y faire un désherbage chimique et mécanique plus important que pour les autres cultures.

Les coûts de production n'étant pas détaillés au-delà de ce qui est mentionné dans le tableau ci-dessus, il est difficile de connaître les détails des hypothèses prises en compte dans l'étude de Schievano et al. Il est donc possible que les coûts suivants aient été exclus de l'étude Italienne : coûts liés à l'amortissement et à l'entretien du matériel agricole, des coûts de main d'œuvre et également d'autres charges fixes (assurances, charges de gestion...).

Afin de remédier à ce manque de détail nous présentons ci-dessous un tableau comprenant des hypothèses de charges liées à l'amortissement et à l'entretien du matériel agricole (200€/ha), de main d'œuvre (250€/ha) et d'autres charges fixes (~50€/ha) issus d'Agribenchmark Italie.

Figure 45 : Coûts de production de CIVE dans la région Nord de l'Italie (complétés de références économiques AgriBenchmark)

	Maïs	Seigle	Triticale	Sorgho
<b>Date de semis</b>	19/06 au 25/06	15/10 au 24/10	20/10	15/6
<b>Préparation du sol</b>	205	205	205	205
<b>Fertilisation – épandage de digestat</b>	120	120	120	240
<b>Semis (dont semences)</b>	255	270	270	130
<b>Désherbage (mécanique et chimique)</b>	260	70	60	-
<b>Irrigation</b>	320			
<b>Récolte</b>	260	260	260	520
<b>Fermage</b>	333	333	333	333
<b>Charges d'amortissement et réparations</b>	200	200	200	200
<b>Main d'œuvre</b>	250	250	250	250
<b>Autres charges fixes</b>	47	47	47	47
<b>Date de récolte</b>	13/10 au 20/11	9/05 au 11/05	au 16/05	30/07 et 19/09
<b>COUT TOTAL €/ha</b>	2 251	1 756	1 746	1 926

Rendement tMS/ha	18	9	17	19
coût complet €/tMS	128	145	76	74
coût HCF €/tMS	106	158	83	80

Hypothèse de rendement moyen	12	10	10	13
coût complet €/tMS	188	176	175	148
coût HCF €/tMS	156	138	137	119

Hypothèse de rendement basse	10	8	8	10
coût complet €/tMS	225	219	218	193
coût HCF €/tMS	187	172	171	155

- Source: Schievano et al, 2015, "Biogas from dedicated energy crops in Northern Italy: electric energy generation costs" complete de références économiques Agribenchmark

### → Synthèse

Les variations de coûts présentées ci-dessous sont issues des hypothèses de charges considérées dans l'étude de Schievano (figure 29) et tirées d'Agribenchmark (figure 31).

Tableau 21 : Variation de coûts complets et coûts hors charges fixes pour une CIVE d'été et une CIVE d'hiver

	Coût complet en €/ha	Coût Hors Charges fixes en €/ha
<b>CIVE Hiver (Seigle) - Coût Initial</b>	<b>1258€/ha</b> <i>soit 126€/tMS*</i>	<b>925€/ha</b> <i>soit 92€/tMS*</i>
Total variation	Varie entre 1258€/ha et 1756€/ha <i>soit 126€/tMS à 176€/tMS</i>	Varie entre 925€/ha et 1375€/ha <i>soit 93€/tMS à 138€/tMS</i>

\*Rendement fixé à 10tMS/ha

	Coût complet en €/ha	Coût Hors Charges fixes en €/ha
<b>CIVE Été (Maïs) - Coût Initial</b>	<b>1753€/ha</b> <i>soit 146€/tMS*</i>	<b>1420€/ha</b> <i>soit 118€/tMS*</i>
Total variation	Varie entre 1753€/ha et 2251€/ha <i>soit 146€/tMS à 188€/tMS</i>	Varie entre 1420€/ha et 1870€/ha <i>soit 118€/tMS à 156€/tMS</i>

\*Rendement fixé à 12tMS/ha

## > PAYS-BAS

### → Présentation

Aucune référence technique n'a été identifiée sur les Pays Bas. L'université de Wageningen a été contactée sans retour effectif à cette heure. Des références économiques ont alors été extraites d'Agribenchmark sur des cultures principales de blé et d'orge. Ces références seront alors utilisées pour chiffrer le coût de CIVE, complétées de références issues d'expertise d'itinéraires techniques Français.

### → Successions culturales

- 1 CIVE en simulation
- CIVE Hiver : Blé ou Orge
- Hypothèses de rendement

Trois hypothèses de rendement sont présentés ci-dessous (tableau 25):

Tableau 22: Hypothèses de rendement aux Pays Bas

CIVE	Orge	Blé
<b>Rendement Agribenchmark en tMS</b>	9	10
<b>Rendement moyen en tMS</b>	10	11
<b>Rendement bas en tMS</b>	6	6

Les hypothèses de rendement aux Pays-Bas sont basées sur les références issues d'Agribenchmark.

Les Hypothèses retenues pour l'itinéraire technique de la CIVE sont détaillées ci-dessous :

- fertilisation au digestat (100€/ha), pas de pesticides ; charges de semences d'environ 80€/ha comme pour un blé ou une orge. La réduction des pesticides et des engrais explique la forte réduction du poste de charges intrants ;
- charges de main d'œuvre et de mécanisation équivalentes à celles d'une culture principale de blé ou d'orge ;
- fermage et autres charges fixes proratisées selon la méthodologie adoptée pour les autres CIVE (multipliées par 2 puis divisées par 3) ;

→ Itinéraires techniques et coûts de production

Figure 46: Coûts de production de CIVE aux Pays-Bas à partir de références économiques AgriBenchmark

	Référence d'une culture d'Orge (culture principale)	Référence d'une culture de Blé (culture principale)	CIVE Hiver
Date de semis			Octobre
Charges d'intrants	445	500	180
Main d'œuvre salariée	25	19	20
Main d'œuvre familiale	318	234	280
Charges de mécanisation	599	537	570
Autres charges fixes	40	40	27
Fermage	276	276	184
Date de récolte			Avril
<b>COÛT TOTAL en €/ha</b>	<b>2 701</b>	<b>2 605</b>	<b>1 261</b>

Rendement tMS/ha	9	10	10
coût complet €/tMS	310	266	129
coût HCF €/tMS	211	183	107

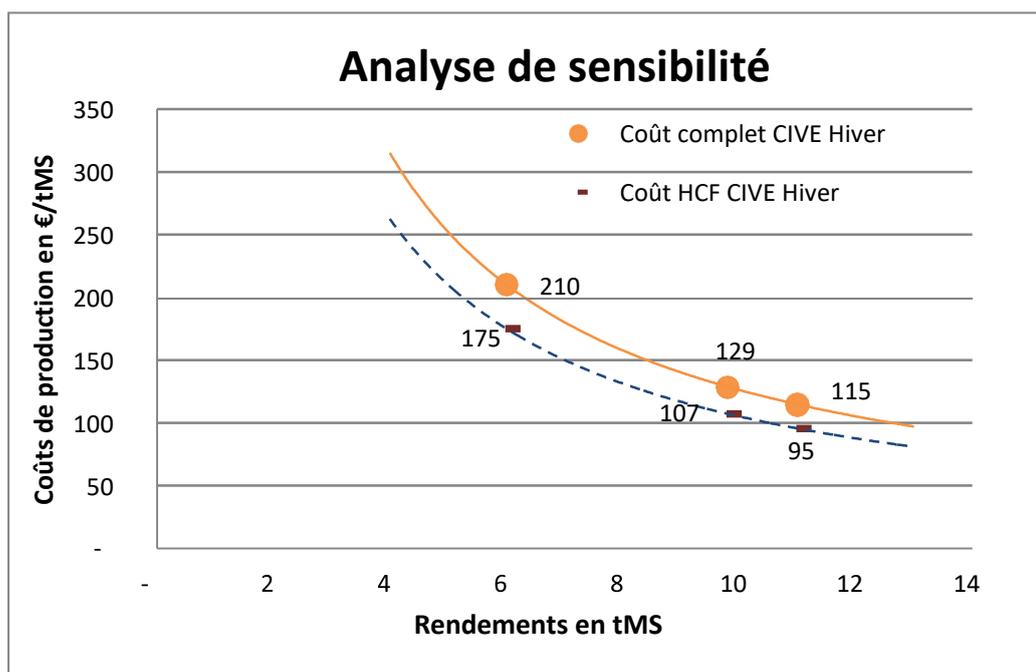
Hypothèse de rendement moyen	10	11	11
coût complet €/tMS	270	237	115
coût HCF €/tMS	183	163	95

Hypothèse de rendement basse	6	6	6
coût complet €/tMS	450	434	210
coût HCF €/tMS	305	298	175

Un graphique résumant l'analyse de sensibilité avec plusieurs hypothèses de rendement, est présenté ci-dessous :

Figure 47: Analyse de sensibilité CIVE Hiver



### > SYNTHÈSE

Le tableau synthétique ci-dessous présente les variations de coûts complets et hors charges fixes dans les pays étudiés précédemment soit la France, toutes régions confondues, le nord de l'Italie et les Pays-Bas. Les coûts en €/tMS sont calculés à partir des rendements moyens de références dans les pays étudiés et peuvent donc différer d'un pays à un autre.

Tableau 23 : Variation de coûts complets et coûts hors charges fixes pour une CIVE d'été et une CIVE d'hiver en France, en Italie et aux Pays-Bas

CIVE Hiver (Avoine, Orge ou Seigle)	Coût complet en €/ha	Coût Hors Charges fixes en €/ha	Rendement
France (Avoine)	748€/ha à 1271€/ha <b>125€/tMS à 212€/tMS</b>	557€/ha à 988€/ha <b>93€/tMS à 165€/tMS</b>	6tMS
Italie (Seigle)	1258€/ha à 1756€/ha <b>126€/tMS à 176€/tMS</b>	925€/ha à 1376€/ha <b>93€/tMS à 138€/tMS</b>	10tMS
Pays-Bas (Orge)	1261€/ha <b>126€/tMS</b>	1050€/ha <b>105€/tMS</b>	10tMS

CIVE Été (Maïs ou Sorgho)	Coût complet en €/ha	Coût Hors Charges fixes en €/ha	Rendement
France (Maïs ou Sorgho)	790€/ha à 1068€/ha <b>122€/tMS à 181€/tMS</b>	605€/ha à 877€/ha <b>101€/tMS à 146€/tMS</b>	6tMS
Italie (Sorgho)	1428€/ha à 1926€/ha <b>110€/tMS à 148€/tMS</b>	1095€/ha à 1546€/ha <b>84€/tMS à 119€/tMS</b>	13tMS
Pays-Bas	Pas de CIVE Été		



# Produire des Cultures IntermédiaIRES à Vocation Energétique



Avec le développement de la méthanisation agricole, se pose la question des matières premières utilisables. Des produits végétaux devront être apportés en complément des fumiers et/ou lisiers. Les cultures intermédiaires, produisant de la biomasse en période d'interculture, peuvent entrer en complément dans l'approvisionnement des méthaniseurs mais ne permettent pas de bâtir des plans d'approvisionnement de méthaniseur.

Les Chambres d'agriculture de la Seine et de la Somme conduisent depuis 2008\* des expérimentations sur les cultures intermédiaires qui montrent que la production de biomasse de ces couverts présente une extrême variabilité, entre situations pédoclimatiques annuelles, les pratiques agricoles.

Cette fiche reprend les grands résultats obtenus sur les potentiels de production de biomasse et sur les leviers techniques permettant de maximiser la production (date et dose de semis, fertilisation, date de récolte,  $\bar{o}$ ).

Pour les semis après récolte de blé, nos essais démontrent que la rentabilité des CIVE est souvent compromise (rendement trop faible). C'est pourquoi dans certains systèmes de culture se pose la question de la modification de la succession culturale par l'insertion d'une culture à récolte précoce (orge d'hiver, légume). Une autre pratique consiste à allonger la durée de pousse du couvert via le semis sous couvert du précédent.

Des pratiques dont cette fiche apporte des éléments techniques et économiques.

## Éléments de conduite des Cultures IntermédiaIRES à Vocation Energétique - Préconisation pour le semis :

- **Époque de semis** : semer tôt - avant le 15 juillet
- **2 pratiques** :

Suite à la récolte de la culture précédente	
Points faibles	Points forts
cycle plus court des couverts	meilleure qualité de semis
période chargée (récolte et déchaumages)	risque ravageurs (campagnols, limaces) plus faible
débit de chantier faible (d'autant plus si labour)	
Remarques : recommandé de semer après Orge d'hiver ou Légumes afin que le couvert ait un cycle de pousse plus long	
Semis sous couvert	
Points faibles	Points forts
avoir le matériel d'épandage équivalent à la largeur du pulvérisateur,	cycle plus long des couverts
pluie nécessaire pour la levée,	débit de chantier plus important
plus de risques de ravageurs sans travail du sol (campagnols, limaces)	
Remarques : - Matériel : épandeurs d'engrais à distribution pneumatique adapté à cette technique contrairement aux épandeurs centrifuge	
- Densité : il est conseillé de doubler la densité de semis	

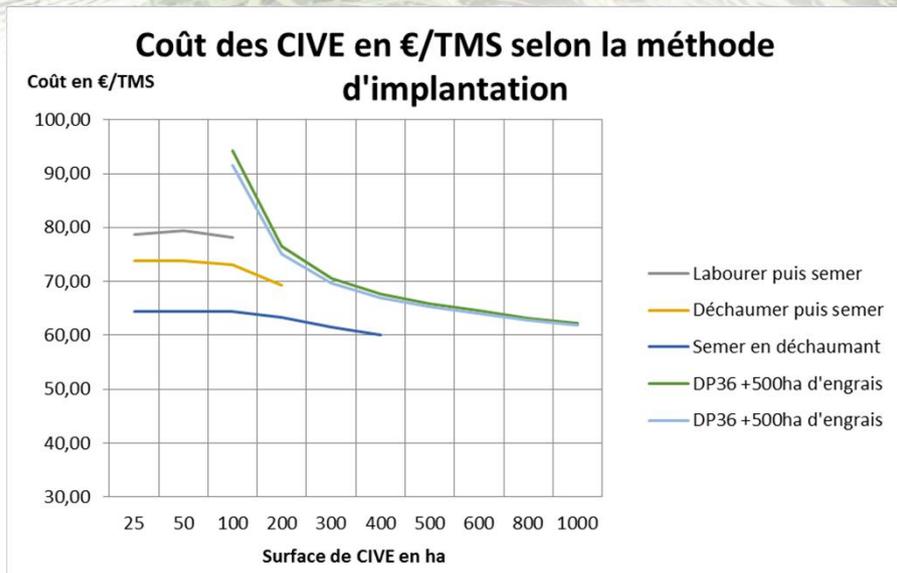
\* Essais expérimentaux depuis 2008 pour la CA 80 et 2013 pour la CA 02

# Produire des Cultures Intermédiaire à Vocation Énergétique

## Éléments économiques :

### coût d'implantation

En semis sous couvert, le coût des CIVE est directement lié à la surface de travail du DP36. La densité de semis X+50% revient légèrement plus chère que la densité X. Le semis sous couvert peut s'envisager dès 200ha de CIVE en 2013 en lien avec les niveaux de production. Le coût est alors de 75€/TMS, c'est-à-dire entre le déchaumage et le labour. Au-delà de cette surface, le coût des CIVE diminue et passe sous la barre des 65€/TMS dès 500 ha.



Source CA 80

## Productivité, potentiel : résultats d'expérimentation en Vermandois (80) et Thiérache (02) sur 2013-14-15

Espèces	Densité de semis	Apports d'azote au semis (unités N/ha)	Coût de semences ou pieds (euros/ha)	Rendement sous couvert t/ha (R-10)	Rendement après récolte t/ha (R+1)	Pouvoir méthanogène *	Atouts	Limites
Avoine	50 - 60 kg/ha	40	100 - 120	3 - 6	3 - 5	52 à 159		potentiel de rdt plus faible, attaque d'oscinies ++
Avoine diploïde / vesce commune printemps	30 / 20 Kg/ha	40	80 - 90	4 - 7	3 - 6		régularité de rdt	attaque d'oscinies +
Moha	20 Kg/ha	40	40 - 50	1 - 3,5	3 - 3,5	148 à 221	bon taux de MS	faible rdt, sensible au froid
Maïs fourrage indice < 150	90 000 pieds / ha	40	160 - 170		4 - 6	97 (Bibliographie)	bonne productivité	semis avant 14 juillet

\* Les pouvoirs méthanogènes sont issus d'analyses réalisées dans le cadre du projet OPTABIOM, sur les échantillons des essais conduits par la CA 80 ou sur références bibliographiques.

Différentes dates de semis, et quantités d'azote apportées ont été testées. Cependant, nous avons retenu comme éléments d'itinéraires techniques favorables : des semis à 10 jours de la moisson (R-10) et le lendemain de la moisson (R+1), également 40 unités d'azote,

2013 : année moyenne

2014 : année favorable douceur et pluviométrie régulière

2015 : année sèche et chaude

Rendement visé pour rentabiliser l'investissement : 5 tonnes MS/ha sur limon

### Autres informations :

Il est choisi de travailler avec l'avoine diploïde compte tenu de sa résistance à la rouille,

A ce jour le sorgho n'obtient pas de rendement intéressant dans notre région, au plus on atteint 2 t MS/ha, un semis avant le 1<sup>er</sup> juillet serait nécessaire pour obtenir des rendements plus élevés.



## La double culture ou 3 cultures en 2 ans, une alternative aux CIVES

### Coût de la double culture par rapport aux Cives

Dans le cas d'un prix du blé à 150€/T, la double culture coûte 80€/TMS, l'équivalent des CIVE semées sur labour.

#### Hypothèse 1 :

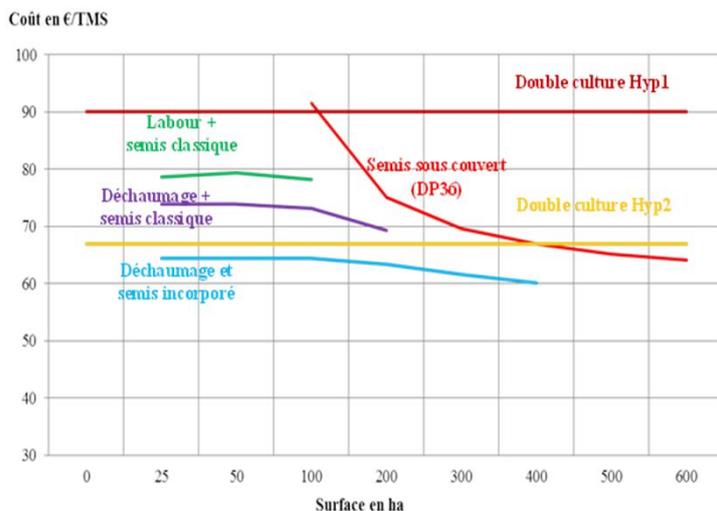
Produire 20 ha de double culture coûte 90€/TMS. Dans ce cas, le coût de la double culture est largement supérieur au coût de production de 100ha de CIVE derrière labour de 80€/TMS. Le coût des CIVE derrière labour correspond à celui de la double culture pour un prix du blé de 150€/T. Pour un prix du blé supérieur à 150€/T l'agriculteur aura plus intérêt à produire des CIVE plutôt que la double culture.

#### Hypothèse 2 :

Produire 20 ha de double culture coûte 67€/TMS. Dans ce cas la double culture coûte moins chère que 100ha de CIVE semées sur un déchaumage dont le coût de production est de 74€/TMS. Si le blé est inférieur à 135€/T, la double culture est plus intéressante d'un point de vue économique. Le coût de cette hypothèse correspond au coût de 400ha de CIVE semées sous couvert.

Hypothèse 1 : prix de vente du blé 180€/T

Hypothèse 2 : prix de vente du blé 120€/T



Source CA 80

Double culture	Date de semis	Date de récolte	Rendement (t MS/ha)	Atouts	Limites
méteil	début novembre	mi-juin à fin juin	10 - 14	bonne productivité, régulière	charge de travail au moment du semis
sorgho	mi-juin	mi-octobre à fin octobre	8 - 12	productivité intéressante, résistance à la sécheresse	semis avant juillet obligatoire

Assolement type avec une double culture : méteil (triticale + pois fourrager) + sorgho ou maïs + blé

## CIVES vs Double culture

	CIVES	Double culture
Production	≤ 5 T MS/ha	> 20 t MS/ha
Surface pour produire 500 t MS	100 ha	25 ha
Taux de Matière sèche	20 à 25 %	25 à 30 %
Investissement supplémentaire	aucun si semis R+1 lourd si semis sous couvert	aucun
Charge de travail	Avant moisson si R-10 lendemain de moisson de R+1 à R+5 Novembre	Octobre, début juillet et novembre
Coût d'implantation	160 à 180 €/ha	190 €/ha
Irrigation éventuelle pour la levée	100 ha à irriguer pour 5 tMS/ha	20 ha à irriguer pour 12 tMS/ha de sorgho
Place dans la rotation	interculture	remplace une culture de printemps
Concurrence avec les cultures alimentaires	Non	oui si le cours du blé est bas

Source CA 80

Un nouveau réseau d'expérimentation est mis en place depuis 2015, le Réseau de Sites Démonstrateurs IAR, piloté par AgroTransfert en collaboration avec le réseau d'expérimentation des Chambres d'agriculture soutenu financièrement par le CGET et le FEDER. Sur les 5 prochaines années, ces essais (plateforme dans la Somme, l'Oise et l'Aisne) permettront de poursuivre l'acquisition de nouvelles modalités techniques et agronomiques de production des inter-cultures. En Nord pas de Calais, des essais sont prévus également en 2016 en complémentarité des essais du réseau IAR.

Ces résultats d'essais permettront de fournir l'expertise nécessaire sur les conditions, précautions de production et opportunités de valorisation des Cives et double culture aux agriculteurs de notre région.

À l'échelle nationale des projets de R&D sont également conduits et pourront alimenter notre conseil en région, on peut citer le Projet OPTICIVES piloté par Arvalis et soutenu par l'ADEME sur l'optimisation du management des cives dans les systèmes de production (implantation sous couvert), détermination du seuil de rentabilité de substrat en unité à la ferme.

A consulter également la fiche du RMT Biomasse & territoires :

[http://www.biomasse-territoire.info/fileadmin/site\\_bioteer/documents\\_bioteer/RMT\\_biomasse/agronomie/Fiche\\_CIVE.pdf](http://www.biomasse-territoire.info/fileadmin/site_bioteer/documents_bioteer/RMT_biomasse/agronomie/Fiche_CIVE.pdf)

Aisne – N. Jullier 03 23 22 50 46  
Oise – S. Wieruszkeski 03 44 11 45 04  
NpdC – M. Renaud 03 21 60 57 60  
Somme – M. Catonnet 03 22 85 75 93  
NPDCP – E. Nguyen 03 22 33 69 53  
Version mars 2016