



Description des systèmes  
de cultures testés  
**sur l'essai « systèmes  
betteraviers »** sur BAC

Plateforme expérimentale  
de Landifay (Aisne)

## Document de restitution – Février 2017

des travaux menés dans le cadre du projet Réseau de sites démonstrateurs (2015 – 2020)



*Le travail présenté dans ce document a été réalisé dans le cadre du projet Réseau de sites démonstrateurs. Il a été coordonné par Charlotte Journal (Agro-Transfert Ressources et Territoires) en collaboration avec le pilote de la plateforme de Landifay (Nicolas Jullier de la CA02) et l'ensemble des partenaires de l'action WP3. Le document a été rédigé par Charlotte Journal (Agro-Transfert Ressources et Territoires) avec l'appui de Justine Lamerre, Stéphane Hervieu, Marie-Laure Savouré et Caroline Godard (Agro-Transfert Ressources et Territoires).*

## Table des matières

Table des illustrations.....	4
<b>Partie 1 : Cadre des essais .....</b>	<b>5</b>
<b>I. Cadre général .....</b>	<b>5</b>
1. Question générale.....	5
2. Finalité .....	5
3. Objectifs.....	5
4. Moyens .....	5
<b>II. Cadre de l'essai betteraves sur BAC .....</b>	<b>5</b>
1. A quels enjeux répond l'expérimentation ?.....	5
2. Comment ont été choisis ces systèmes ? .....	6
3. Par qui ont été construits les systèmes ?.....	6
4. Quel est le contexte pédoclimatique et biotique ?.....	7
5. Quel est le contexte de l'exploitation ? .....	7
<b>Partie 2 : Dispositif expérimental de l'essai betteraves .....</b>	<b>8</b>
<b>I. Schéma du dispositif expérimental de l'essai betteraves .....</b>	<b>8</b>
<b>II. Organisation de l'expérimentation.....</b>	<b>9</b>
1. Qui conduit l'expérimentation ?.....	9
2. Quels suivis prévus dans l'expérimentation ?.....	9
a. Suivi technique .....	9
b. Suivi scientifique.....	9
<b>Partie 3 : Objectifs des systèmes de culture de l'essai betteraves sur BAC .....</b>	<b>10</b>
<b>I. T : Scénario témoin du système betteraves sur BAC.....</b>	<b>10</b>
1. Objectifs assignés au système de culture .....	10
2. Moyens mis en œuvre .....	10
3. Résultats attendus par le pilote du système de culture .....	11
4. Stratégie de gestion du système de culture .....	11
<b>II. S1 : Scénario alimentaire prioritaire .....</b>	<b>11</b>
1. Objectifs assignés au système de culture .....	11
2. Moyens mis en œuvre .....	12
3. Résultats attendus par le pilote du système de culture .....	12
4. Stratégie de gestion du système de culture .....	12
<b>III. S2 : Scénario alimentaire prioritaire .....</b>	<b>13</b>
1. Objectifs assignés au système de culture .....	13
2. Moyens mis en œuvre .....	13
3. Résultats attendus par le pilote du système de culture .....	14
4. Stratégie de gestion du système de culture .....	14

## Table des illustrations

Figure 1 : carte du BAC de Landifay et Bertaignemont (source : CRA Hauts-de-France) .....	5
Figure 2 : Schéma du dispositif expérimental .....	8
Figure 2 : rotation du témoin du système betteraves.....	10
Figure 3 : Rotation du S1 de l'essai betteraves .....	11
Figure 4 : Schéma décisionnel de production de biomasse du S1.....	12
Figure 5 : Rotation du S2 de l'essai betteraves .....	13
Figure 4 : Schéma décisionnel de production de biomasse du S2.....	14
Tableau 1 : Contexte pédoclimatique et paysager .....	7
Tableau 2 : Contexte biotique .....	7
Tableau 3 : Pilotage de l'expérimentation .....	9

## I. Cadre général

Les filières de valorisation des agro ressources se développent en Picardie (agro matériaux à base de fibres, méthanisation, chimie des oléagineux, chimie des sucres). Le développement de ces filières est en partie conditionné par la mobilisation et la disponibilité en ressources pour les alimenter.

Pour cela, il faut donner aux agriculteurs de la région Picardie les moyens de produire durablement les agro ressources nécessaires aux filières de la bioéconomie tout en répondant aux enjeux territoriaux.

### 1. Question générale

Peut-on produire de la biomasse dans les systèmes de cultures actuels picards tout en répondant aux enjeux de ces systèmes et des filières de valorisation ?

### 2. Finalité

Apporter des solutions aux agriculteurs pour produire durablement des agro-ressources à des fins alimentaires et non alimentaires

### 3. Objectifs

- Acquérir des références techniques, agronomiques et environnementales pour produire différents types de biomasse (lignocellulose verte, sèche, fibres, graines oléagineuses)
- Evaluer les performances (agronomiques, environnementales, économiques et organisationnelles) de modalités/scénarii de production de biomasse dans les systèmes de culture

### 4. Moyens

Produire différents types de biomasse dans les principaux systèmes de culture picards en conditions agriculteur sur des plateformes expérimentales.

## II. Cadre de l'essai betteraves sur BAC

### 1. A quels enjeux répond l'expérimentation ?

L'essai est réalisé dans la commune de Landifay et Bertaignemont (02 120). Il se situe dans le bassin d'alimentation du captage (BAC) de Landifay, qui est un captage Grenelle vis-à-vis des nitrates de l'eau souterraine (teneur en nitrate sur eau brute 48,6 mg/l en février 2016).

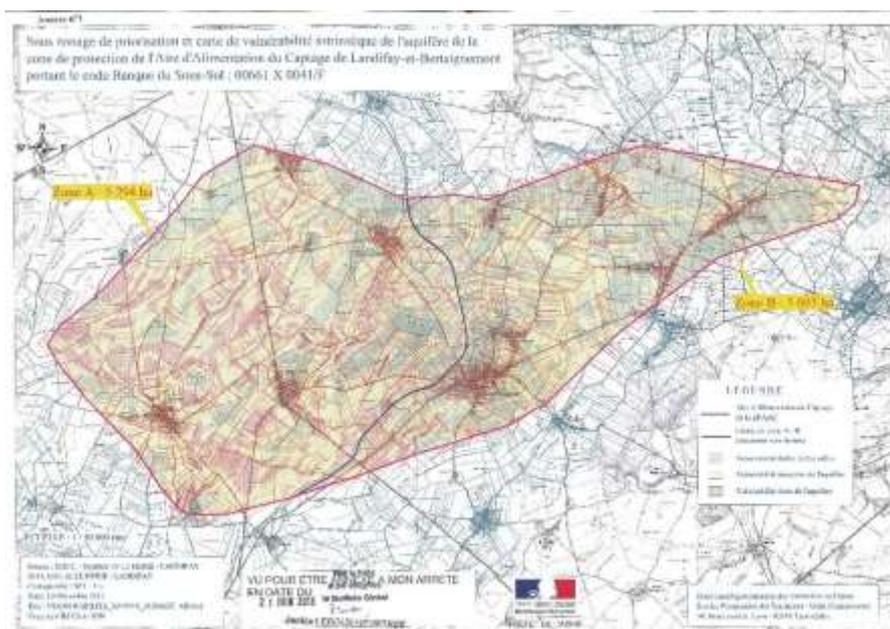


Figure 1 : carte du BAC de Landifay et Bertaignemont (source : CRA Hauts-de-France)

Le système testé est un système de culture betteravier représentatif de ceux présents sur le bassin d'alimentation de captage.

La finalité de cette expérimentation est d'apporter des solutions aux agriculteurs pour produire différents types de biomasse dans ces systèmes de culture avec betteraves, tout en limitant les impacts environnementaux et notamment la pollution nitrique, en étant rentable, et si possible, en répondant aux enjeux spécifiques de ces systèmes de culture :

- protection de la qualité de l'eau
- maintien ou augmentation du taux de matière organique du sol
- stabilité de l'état structural du sol (tassement)
- amélioration de la gestion de l'azote

## **2. Comment ont été choisis ces systèmes ?**

Plusieurs systèmes de cultures ont été choisis pour être testés :

- Un système de culture témoin : c'est le système de culture de référence (pratiques courantes optimisées avec les préconisations des Instituts techniques, Chambres d'agriculture...) permettant de comparer les indicateurs des autres scénarii à cette référence.
- Un système de culture « alimentaire » prioritaire : on recherche à maintenir les cultures alimentaires initialement présente dans le système de culture (nombre et espèces) tout en produisant un maximum de biomasse et en essayant de répondre aux enjeux initiaux. La priorité est donnée aux cultures alimentaires (production et qualité).
- Un système de culture biomasse prioritaire : c'est le système en rupture. On recherche une production de biomasse maximale quitte à remplacer des cultures alimentaires et allonger la rotation, mais en conservant une logique de performances et d'acceptabilité (conservation des cultures à forte valeur ajoutée).

Ces 3 systèmes de culture sont testés sur une même parcelle. Les systèmes sont décrits ci-dessous.

## **3. Par qui ont été construits les systèmes ?**

Les systèmes de culture ont été imaginés en atelier en associant des experts du développement (Chambres d'agriculture), des instituts techniques (Terres Inovia), de la recherche (INRA) et de l'enseignement agricole (UniLaSalle).

#### 4. Quel est le contexte pédoclimatique et biotique ?

Tableau 1 : Contexte pédoclimatique et paysager

Contexte pédoclimatique et paysager	
Situation géographique	Petite région naturelle du Saint Quentinnois
Climat	Tempéré océanique
Type de sol	Limon argileux profond
Rendement moyen	Blé 90 qx/ha, colza 42qx/ha, Orge de printemps 67qx/ha, féverole 50qx/ha, betteraves 88t/ha
Possibilité d'irriguer	Non
Exposition de la parcelle	Plein soleil
Pente parcelle	1-2%
Paysage	Parcelle bordée par une bande herbeuse et une haie de feuillue (gestion des bordures pour préserver la biodiversité...)

Tableau 2 : Contexte biotique

Contexte biotique		
	Bioagresseurs fréquents dans le secteur	Bioagresseurs spécifiques de la grande parcelle
Adventices	Liserons, chénopodes, morelles, mercuriales, vulpins, gaillets, véroniques	Vulpins, véroniques, gaillets
Maladies	Septoriose, rouille, oïdium...	Présence d'un peu de rhizoctone dans le passé
Ravageurs	Limaces	Mouche grise en 2016, Présence de nématodes dans le passé

#### 5. Quel est le contexte de l'exploitation ?

L'exploitant Eric Buysse est polyculteur-éleveur : il cultive du blé, des betteraves, du colza, de l'orge de printemps, des féveroles, du lin, des pois protéagineux et possède un troupeau d'allaitantes. L'exploitation est dans le bassin d'alimentation de captage.

Sa rotation type est composée de 7 cultures en moyenne. La rotation avant la mise en place de l'essai était orge de printemps-colza- blé-lin oléagineux-blé-betteraves-blé avec épandage régulier de fumier.

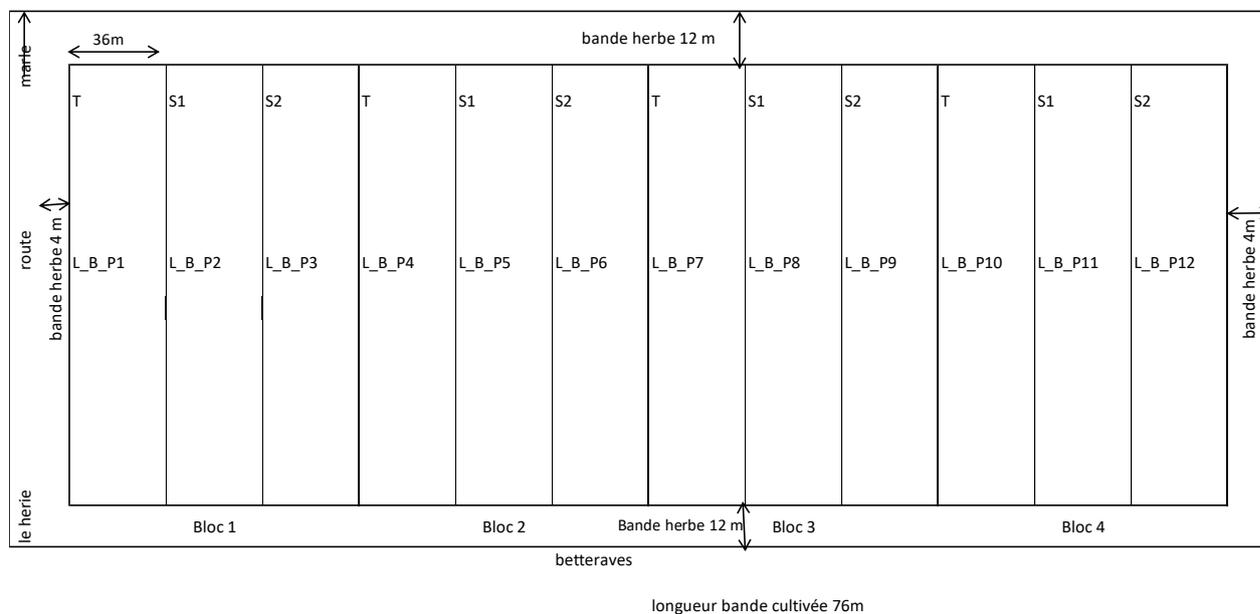
L'exploitant a eu des problèmes de santé liés à l'usage des produits phytosanitaires en 1995. Depuis cette date, il a revu tout son système de protection des cultures. Il s'investit dans de nombreux projets en faveur du développement agronomique. Son objectif est de produire avec le moins de produits phytosanitaires possible.

Il est impliqué dans de nombreux projets concernant sa commune notamment sur la gestion de l'eau (Président du syndicat d'eau, membre de la commission eau au sein de la communauté de commune...) ou des projets agricoles (réseau AUXI Prod : groupe d'agriculteur en Picardie pour le suivi des auxiliaires, projet Agri-Péron : pour lutter contre les pollutions d'origine agricole et préserver la qualité de l'eau). Il travaille avec un apiculteur (mise en place de ruches), et il met en place de nombreux essais avec la coopérative, la Chambre d'agriculture ...

## Partie 2 : Dispositif expérimental de l'essai betteraves

### I. Schéma du dispositif expérimental de l'essai betteraves

- Année de début d'expérimentation : 2016
- Année de fin d'expérimentation : 2020



- Toutes les cultures de la rotation sont représentées chaque année.
- Pas de répétition de chaque culture
- Dispositif avec des bandes
- Parcelles de 24m \* 90m (environ 0.25ha)
- Bande non cultivée tout autour de l'essai

L'essai a commencé en 2016 avec la description de l'état initial de février à juin 2016, et l'implantation des cultures à partir de septembre 2016.

## II. Organisation de l'expérimentation

### 1. Qui conduit l'expérimentation ?

Tableau 3 : Pilotage de l'expérimentation

Rôle	Organisme
<b>Coordinateur</b> <i>Rédige les protocoles, veille à la qualité et intégrité du suivi de l'expérimentation, coordination des intervenants dans l'expérimentation...</i>	Agro-Transfert-RT
<b>Pilote</b> <i>Veille à l'atteinte des objectifs et à la cohérence agronomique du SdC, prend les décisions selon les observations, répertorie les prises de décisions et leurs causes</i>	CA02
<b>Expérimentateurs</b> <i>Réalise les observations sur les cultures, enregistre les interventions, applique les protocoles, enregistre les données</i>	CA02 (partie technique et scientifique)
<b>Personnes réalisant les interventions culturales</b>	Agriculteur
<b>Personne en charge de la révision des données</b> <i>Veille à la collecte et à la cohérence des données et des fichiers de saisie</i>	CRA Hauts de France
<b>Gestionnaire des données</b> <i>Réalise des fiches de saisie, crée et gère la BDD</i>	Agro-Transfert-RT
<b>Comité de pilotage</b> <i>Discute des résultats campagne après campagne et réoriente les stratégies si nécessaire</i>	Comité scientifique et technique

### 2. Quels suivis prévus dans l'expérimentation ?

#### a. Suivi technique

Le suivi technique sous-entend la conduite des essais à partir de tours de plaine réguliers et l'application des règles de décision.

Pour assurer ce suivi plusieurs documents sont à disposition :

- les règles de décision décrivant les itinéraires techniques des cultures
- un calendrier prévisionnel des interventions et des besoins en matériels
- un protocole de tour de plaine pour caractériser la situation culturale afin d'adapter les interventions culturales et expliquer les résultats pour contribuer au diagnostic agronomique.

#### b. Suivi scientifique

Le suivi scientifique regroupe l'ensemble des mesures et observations à réaliser pour l'évaluation agronomique et environnementale des systèmes de culture, sous forme de protocoles :

- protocole caractérisation de l'état initial des parcelles expérimentales
- protocole de comptage de levée
- protocole de prélèvements de biomasse à la récolte
- protocole de prélèvement de sol (reliquats)
- protocole de suivi biodiversité et bioagresseurs

## Partie 3 : Objectifs des systèmes de culture de l'essai betteraves sur BAC

Les objectifs de cet essai sont d'identifier les conditions de réussite afin de produire un maximum de biomasse tout en préservant la qualité de l'eau souterraines, la matière organique et la structure du sol, et en améliorant la gestion de l'azote dans un système de culture betteravier situé sur un BAC.

Par ailleurs, les systèmes proposés devront également répondre aux enjeux de durabilité :

- enjeu de productivité et qualité des systèmes de culture (SdC),
- enjeu de maintien de la fertilité des sols,
- enjeu de quantité et qualité des eaux de la nappe vis-à-vis des produits phytosanitaires et des nitrates,
- enjeu de raréfaction des ressources fossiles (consommation d'énergie),
- enjeu de qualité de l'air vis-à-vis de l'émission de gaz à effet de serre (GES)...

Les objectifs assignés à chaque scénario de système de culture testé sont précisés ci-dessous. Ils correspondent aux attentes vis-à-vis des résultats du système de culture qui ont aidé à la conception des systèmes et à la reconception. Ces objectifs sont traduits en indicateurs de performances, chiffrés si possible. L'atteinte des objectifs est évaluée à l'issue de plusieurs campagnes d'expérimentation.

Les résultats attendus par le pilote sont des jalons qui permettent de vérifier à chaque campagne si le système est sur la bonne voie pour atteindre les objectifs assignés au système.

### I. T : Scénario témoin du système betteraves sur BAC

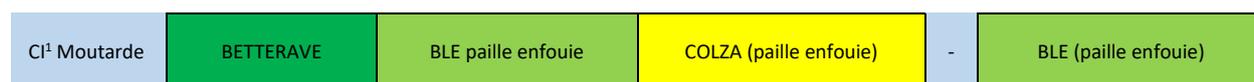


Figure 3 : rotation du témoin du système betteraves

#### 1. Objectifs assignés au système de culture

- Etre représentatif du système agricole betteravier en production intégrée (PI), avec des pratiques préconisées par les Chambres d'agriculture et les Instituts techniques pour la région (système agriculteur optimisé PI<sup>2</sup>) et répondant au programme d'action du BAC<sup>3</sup>
- Utiliser ce système témoin pour comparer les performances des scénarios systèmes de culture avec biomasse



- ✓ Marge brute rotation  $\geq$  marge brute de la petite région du Saint Quentinois
- ✓ IFT<sup>4</sup> rotation  $\leq$  IFT de la petite région du Saint Quentinois
- ✓ Concentration en nitrates de l'eau sous racines 40mg/l

#### 2. Moyens mis en œuvre

- Application des principes de la production intégrée
- Application des préconisations des Chambres d'agriculture et Instituts techniques
- Application du programme d'action du BAC Grenelle de Landifay
- Utilisation d'OAD<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Couvert d'interculture

<sup>2</sup> Production intégrée

<sup>3</sup> Bassin d'Alimentation de Captage

<sup>4</sup> Indice de Fréquence de Traitement

<sup>5</sup> Outil d'Aide à la Décision

### 3. Résultats attendus par le pilote du système de culture

- Rendement des cultures alimentaires  $\geq$  90% du rendement du PPFA<sup>6</sup>
- Qualité des cultures conformes aux normes commerciales
- Fertilisation minérale des cultures conforme à leurs besoins (pas de stress visuel lié à une carence) et au programme d'action du BAC, et conditions d'apports optimales.
- Maintien d'une parcelle propre (pas de grenaison à la récolte, pas d'adventices qui concurrencent la culture)
- Maîtrise des bioagresseurs (pas de pertes de rendement imputables aux bioagresseurs)

### 4. Stratégie de gestion du système de culture

#### ➤ Maîtrise des adventices

Gérer les adventices à l'échelle de la rotation et de l'itinéraire technique en mettant en œuvre des moyens préventifs pour diminuer leur pression (travail sol, stratégies d'évitement...) et utiliser la lutte chimique en dernier recours.

#### ➤ Maîtrise des maladies et ravageurs

Gérer les maladies et ravageurs en mettant en œuvre des moyens préventifs pour diminuer leur pression (évitement, atténuation...) et utiliser la lutte chimique à partir de seuils d'interventions.

#### ➤ Alimentation minérale

Optimiser la fertilisation azotée à partir de bilan azoté, en raisonnant sur la base d'objectifs de rendement modérés (rendement moyen des 5-6 dernières années), fractionnement des apports et pilotage de l'azote en cours de végétation.

Optimiser la fertilisation phosphatée et potassique sur la rotation à partir de bilan.

#### ➤ Fertilité du sol

Gérer les exportations (pailles/résidus) afin de maintenir le taux de matière organique.

Gérer les interventions culturales afin de préserver la structure des sols (conditions d'humidité, d'intervention des outils...).

## II. S1 : Scénario alimentaire prioritaire



Figure 4 : Rotation du S1 de l'essai betteraves

### 1. Objectifs assignés au système de culture

- Produire et exporter de la biomasse
- Maintenir la teneur en matière organique du sol
- Limiter les pertes en azote
- Améliorer l'autonomie en azote
- Préserver l'état structural du sol
- Conserver le même niveau de performances économiques sur la succession (à l'échelle du SdC).



- ✓ Production de biomasse (T Ms/ha/an, MJ/ha/an, m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/ha/an, quantité huiles/ha/an) > témoin
- ✓ Production alimentaire (kcal/ha) = témoin
- ✓ Teneur en matière organique  $\geq$  témoin
- ✓ Concentration en nitrates de l'eau sous racines  $\leq$  40mg/l
- ✓ Balance azotée équilibrée
- ✓ Pertes en azote < témoin
- ✓ Quantité d'azote fixée par les légumineuses /quantité d'azote totale entrante > témoin
- ✓ Préservation de l'état structural (évaluée à la bêche et profils)
- ✓ Marge brute de la rotation  $\geq$  Marge brute du témoin

<sup>6</sup> Plan Prévisionnel de Fumure Azoté

<sup>7</sup> Culture Intermédiaire à Vocation Energétique

## 2. Moyens mis en œuvre

- Conserver les 4 cultures alimentaires
- Substitution d'un blé par une orge de printemps pour créer une interculture longue
- Produire des CIVEs en interculture longue (biomasse verte)
- Exporter une paille de blé (biomasse sèche)
- Intégrer des légumineuses (mélange de légumineuses en interculture) pour réduire les apports minéraux

## 3. Résultats attendus par le pilote du système de culture

- Rendement des cultures alimentaires  $\geq 90\%$  du rendement du PPFA
- Qualité des cultures alimentaires conformes aux normes commerciales
- Fertilisation minérale des cultures conforme à leurs besoins (pas de stress visuel lié à une carence) et au programme d'action du BAC, et conditions d'apports optimales.
- Exportation des CIVEs/dérobées en automne (rendement  $\geq 3\text{TMS/ha}$ )
- Exportation de la paille de blé à environ 85% de matière sèche
- Préservation de la structure du sol (évaluée à la bêche et pas de dégâts visuels sur la culture imputables à la structure).
- Maîtrise des bioagresseurs (pas de pertes de rendement imputables aux bioagresseurs)

## 4. Stratégie de gestion du système de culture

- Production de biomasse

### Schéma décisionnel : production de biomasse

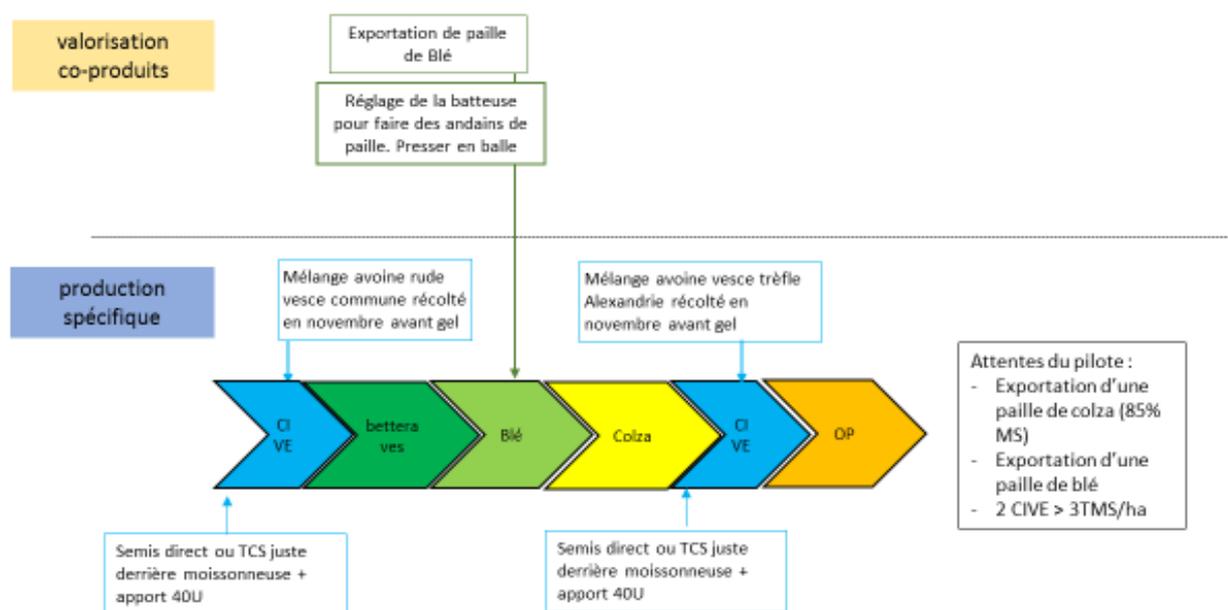


Figure 5 : Schéma décisionnel de production de biomasse du S1

- Maîtrise des adventices

Gérer les adventices à l'échelle de la rotation et de l'itinéraire technique en mettant en œuvre des moyens préventifs pour diminuer leur pression (travail sol, stratégies d'évitement...) et utiliser la lutte chimique en dernier recours.

➤ Maitrise des maladies et ravageurs

Gérer les maladies et ravageurs en mettant en œuvre des moyens préventifs pour diminuer leur pression (éviter, atténuer...) et utiliser la lutte chimique à partir de seuils d'interventions.

➤ Alimentation minérale

Optimiser la fertilisation azotée à partir de bilan azoté, en raisonnant sur la base d'objectifs de rendement modérés (rendement moyen des 5-6 dernières années), fractionnement des apports et pilotage de l'azote en cours de végétation, intégration de légumineuses dans les couverts.

Optimiser la fertilisation phosphatée et potassique sur la rotation à partir de bilan.

➤ Fertilité du sol

Gérer les exportations (pailles/résidus) afin de maintenir le taux de matière organique.

Gérer les interventions culturales afin de préserver la structure des sols (conditions d'humidité, d'intervention des outils...).

### III. S2 : Scénario alimentaire prioritaire



Figure 6 : Rotation du S2 de l'essai betteraves

#### 1. Objectifs assignés au système de culture

- Accroître les possibilités de production de biomasse en modifiant la rotation
- Produire et exporter deux types de biomasse
- Maintenir la teneur en matière organique du sol
- Limiter les pertes en azote
- Améliorer l'autonomie en azote
- Préserver l'état structural du sol
- Conserver le même niveau de performances économiques sur la succession (à l'échelle du SdC).



- ✓ Exporter 2 types de biomasse (verte et sèche)
- ✓ Production de biomasse (T Ms/ha/an, MJ/ha/an, m3 CH4/ha/an, quantité huiles/ha/an) > S1
- ✓ Teneur en matière organique ≥ témoin
- ✓ Concentration en nitrates de l'eau sous racines ≤ 40mg/l
- ✓ Balance azotée équilibrée
- ✓ Pertes en azote < témoin
- ✓ Quantité d'azote fixée par les légumineuses /quantité d'azote totale entrante > témoin
- ✓ Préservation de l'état structural (évaluée à la bêche et profils)
- ✓ Marge brute de la rotation ≥ Marge brute du témoin

#### 2. Moyens mis en œuvre

- Remplacer une culture alimentaire par une double culture biomasse : seigle puis sorgho
- Remplacer le colza (culture avec des reliquats post récoltes importants) par une féverole (légumineuse) pour apporter de l'azote au système
- Produire une culture dérobée courte d'automne et une dérobée longue (biomasse humide)
- Exporter une paille de blé (biomasse sèche)
- Choix d'espèces en interculture avec un pouvoir structurant (radis, seigle...)

### 3. Résultats attendus par le pilote du système de culture

- Rendement des cultures alimentaires  $\geq 90\%$  du rendement du PPFA
- Qualité des cultures alimentaires conforme aux normes commerciales
- Rendement de la féverole équivalent à celui de la région
- Production d'une double culture : taux de levée du sorgho  $> 80\%$
- Exportation de CIVE/dérobées en automne (biomasse  $\geq 3\text{TMS/ha}$ )
- Production d'une biomasse de seigle d'au moins  $12\text{TMS/ha}$
- Production d'un sorgho biomasse d'au moins  $10\text{TMS/ha}$
- Exportation de la paille de blé à environ  $85\%$  de matière sèche
- Fertilisation minérale des cultures conforme à leurs besoins (pas de stress visuel lié à une carence) et conditions d'apports optimales.
- Préservation de la structure du sol (évaluée à la bêche et pas de dégâts visuels sur la culture imputables à la structure).
- Maîtrise des bioagresseurs (pas de pertes de rendement imputable aux bioagresseurs)
- Maintien d'une parcelle propre (pas de grenaison à la récolte, pas d'adventices qui concurrencent la culture)

### 4. Stratégie de gestion du système de culture

- Production de biomasse

#### Schéma décisionnel : production de biomasse

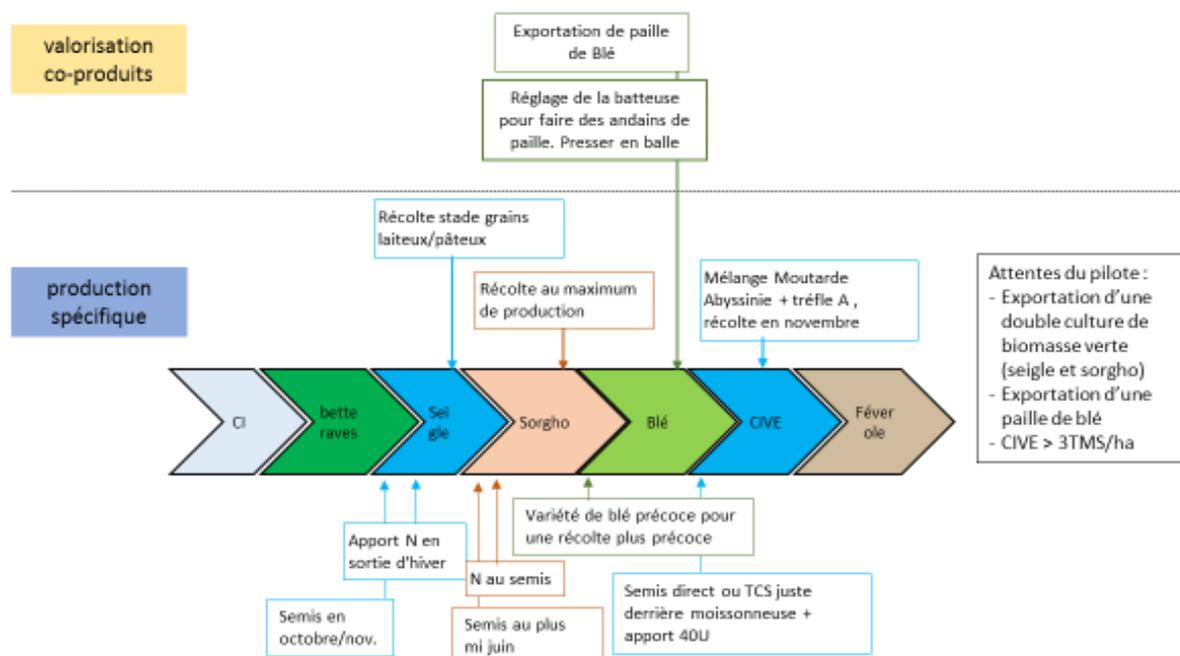


Figure 7 : Schéma décisionnel de production de biomasse du S2

- Maîtrise des adventices

Gérer les adventices à l'échelle de la rotation et de l'itinéraire technique en mettant en œuvre des moyens préventifs pour diminuer leur pression (travail sol, stratégies d'évitement...) et utiliser la lutte chimique en dernier recours.

- Maîtrise des maladies et ravageurs

Gérer les maladies et ravageurs en mettant en œuvre des moyens préventifs pour diminuer leur pression (évitement, atténuation...) et utiliser la lutte chimique à partir de seuils d'interventions.

➤ Alimentation minérale

Optimiser la fertilisation azotée à partir de bilan azoté, en raisonnant sur la base d'objectifs de rendement modérés (rendement moyen des 5-6 dernières années), fractionnement des apports et pilotage de l'azote en cours de végétation, intégration de légumineuses dans les couverts, substitution d'un colza par une féverole.

Optimiser la fertilisation phosphatée et potassique sur la rotation à partir de bilan.

➤ Fertilité du sol

Gérer les exportations (pailles/résidus) afin de maintenir le taux de matière organique.

Gérer les interventions culturales afin de préserver la structure des sols (conditions d'humidité, d'intervention des outils...).

Ce document a été réalisé dans le cadre du projet Réseau de sites démonstrateurs.

Ce projet vise à faciliter la mise en place des projets de la bioéconomie, ancrés sur les territoires, durables et pérennes dans les Hauts-de-France.

#### Réalisation et rédaction de l'ouvrage

Charlotte JOURNEL  
Agro-Transfert Ressources et Territoires  
<http://www.agro-transfert-rt.org/filabiom> - 03 22 97 89 28



Avec l'appui de l'ensemble des partenaires du projet Réseau de sites démonstrateurs et en particulier de :

Justine LAMERRE  
Agro-Transfert Ressources et Territoires

---  
Stéphane HERVIEUX  
Agro-Transfert Ressources et Territoires

---  
Nicolas JULLIER  
Chambre d'Agriculture de l'Aisne

---  
Marie-Laure SAVOURE  
Agro-Transfert Ressources et Territoires

---  
Caroline GODARD  
Agro-Transfert Ressources et Territoires

Publication février 2017

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



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

