



## Un bilan positif !

Après 3 ans de travail afin de mener à bien les études de faisabilité, les procédures d'appels d'offres (marchés publics), la mise en place d'une régie municipale au niveau de la commune (pour la distribution via le réseau de l'eau chaude aux clients), **la chaufferie et le réseau de chaleur sont opérationnels depuis septembre 2010.**

Le projet d'installation de la chaufferie au sein de LIN 2000 a été chiffré à 1 million d'euros d'investissement. La coopérative a pu obtenir des subventions pour l'installation de la chaufferie, via le Pôle d'Excellence Rurale (Etat/Région et ADEME), avec un financement à hauteur de 47 %. La Commune de Grandvilliers, qui a investi dans le réseau de chaleur, a été aidée à hauteur de 60 %, pour une enveloppe de dépenses de 1,6 millions d'euros couvrant le réseau (900 K€) et les échangeurs mis en place chez les clients raccordés.

Au final, les objectifs initiaux sont d'ores et déjà atteints :

- **Le développement d'un nouveau débouché pour les agriculteurs producteurs** de lin textile, permettant de stabiliser cette filière de production.
- **L'implication territoriale du milieu agricole**, via la coopérative, de deux manières complémentaires : en tant qu'acteurs économiques du territoire mais également en tant que producteurs d'énergie renouvelable.
- L'accès, pour les collectivités, à une **solution de chauffage économique et renouvelable**, grâce à une production locale de biomasse.

**Le projet OPTABIOM a permis à la coopérative LIN 2000 d'envisager sereinement l'avenir**, en ayant des éléments concrets afin :

- d'avoir une meilleure connaissance des caractéristiques et des enjeux du milieu, sur le territoire de ses associés coopérateurs (biodiversité, ressources en eau, préservation des sols) ;
- d'évaluer les potentiels de production en coproduits et en cultures dédiées biomasse sur son territoire, ainsi que les schémas d'approvisionnement possibles et les coûts de production et de mobilisation à envisager.

**Ces éléments constitueront une base d'informations importante** pour à la fois stabiliser dans le temps l'activité de la chaufferie biomasse, mais également pour envisager son optimisation au-delà de la seule production de chaleur (développement de nouvelles activités industrielles).



## Contacts :

### Coopérative LIN 2000

20 avenue Saget - 60 210 GRANDVILLIERS - Tel : 03.44.46.77.32 - Fax : 03.44.46.55.42  
Jacques LARCHER, Directeur : lin-2000@wanadoo.fr

### Union de Coopératives Agricoles et Forestières COOPENERGIE®

6 Place des Droits de l'Homme - BP 126 - 02005 LAON CEDEX  
Tel : 03.23.79.22.38 - Fax : 03.23.79.45.55  
Cyril FLAMIN, Secrétaire Général : flamin.coopenergie@hotmail.fr

### Fédération Régionale des Coopératives Agricoles de Picardie

6 Place des Droits de l'Homme - BP 126 - 02005 LAON CEDEX  
Tel : 03.23.79.22.38 - Fax : 03.23.79.45.55  
Caroline BERTRAND, Responsable Service Agriculture Durable : cbefrca@hotmail.fr



normédia - 03 20 15 99 15

# La chaufferie de la coopérative LIN 2000, un exemple à suivre pour la valorisation énergétique de la biomasse !

**LIN 2000 est une coopérative de teillage de lin textile située à Grandvilliers, dans l'Oise. Elle s'est engagée dans une démarche de développement durable avec l'installation en 2010 d'une chaudière polycombustible valorisant des anas de lin et d'autres coproduits du teillage du lin. Cette chaudière est associée à un réseau de chaleur alimentant la commune de Grandvilliers.**

## Ce document présente :

- Le projet de la coopérative LIN 2000,
- L'approvisionnement actuel de la chaudière,
- La réflexion sur les sources de biomasse complémentaires pouvant intégrer l'approvisionnement, conduite dans le cadre du projet OPTABIOM.



## Ce document a été bâti dans le cadre du projet OPTABIOM

Démarré à l'automne 2008 pour une durée de 6 ans, le projet OPTABIOM a pour objectifs de :

- Favoriser le développement de sites de valorisation de biomasse qui réponde au cahier des charges des nouvelles filières et tienne compte des spécificités des territoires.
- Mettre au point une méthode de travail destinée aux conseillers et acteurs des projets biomasse pour concevoir et mettre en place des plans d'approvisionnement en biomasse agricole durables.

Avec comme partenaires :



Avec le soutien financier de :



Contact : Marie-Laure Savouré - Chargée de projet - Agro-Transfert Ressources et Territoires - Tél. : 03 22 85 35 20 - ml.savoure@agro-transfert-rt.org

## La naissance d'un projet collaboratif

Depuis de nombreuses années, la coopérative **LIN 2000** développe ses débouchés, à travers la mise en place de nouvelles cultures (lin oléagineux), la recherche de nouvelles semences...

La réflexion autour d'une meilleure valorisation des **anas de lin**, coproduits issus du teillage du lin textile, s'est appuyée sur 2 constats :

- ➔ **Les anas de lin représentent 45 % du poids total du lin textile brut** avant teillage, constituant ainsi des tonnages importants à l'échelle de la coopérative (7 000 tonnes) et donc une part également importante de la rémunération des agriculteurs (en plus de la fibre de lin) ;
- ➔ Les débouchés développés durant les 10 dernières années (panneaux de particules ou les litières destinées aux chevaux) étaient tournés vers **l'export** (Belgique, Allemagne) et généraient donc des transports en camion importants.

Par exemple : 300 à 400 camions par an à destination de l'Allemagne pour le débouché litières.

**Le Conseil d'Administration de LIN 2000 s'est tourné vers la recherche de débouchés locaux pour les anas, en poursuivant un double objectif :**

- > **mettre en place une démarche résolument liée au développement durable (répondant à des intérêts économiques, environnementaux et de société) pour favoriser les relations entre l'agriculture locale et la société,**
- > **maintenir l'intérêt des agriculteurs dans la culture du lin textile par une rémunération juste et cohérente des anas de lin.**

La solution est très vite apparue du côté de la communauté de communes : plusieurs établissements publics envisageaient le changement de leurs équipements de chauffage, suite aux augmentations tarifaires à répétition des énergies fossiles (fioul notamment) et dans l'idée également de faire appel à des énergies renouvelables.



## Destination de la chaleur : Grandvilliers, une ville verte !

Les consommateurs de chaleur sont situés sur la commune de Grandvilliers. **Le réseau de chaleur** alimente la piscine (eau de la piscine + eau chaude sanitaire, toute l'année), des logements HLM (OPAC) et alimentera l'hôpital, le collège, le lycée et à terme, une trentaine de maisons au sein d'un éco-quartier.

## Une chaufferie pour alimenter en eau chaude :



## Détails sur la chaudière polycombustible IDEM

La commune de Grandvilliers a lancé un **appel d'offres** conformément au code des **marchés publics** pour la construction du réseau de chaleur et son exploitation.

La coopérative **LIN 2000** a **mis en concurrence plusieurs constructeurs de chaudières polycombustibles**. La proposition de l'entreprise IDEM (Guignes - 77) a été retenue car elle correspondait au mieux au cahier des charges de la coopérative et notamment à la nécessité de pouvoir approvisionner et brûler différents types de coproduits agricoles produits localement : anas de lin, pailles de céréales et de lin, pieds de lin, ficelles des balles de lin textile...



© Coopénéergie - FRCA Picardie

### Descriptif technique :

- Puissance installée de 2,9 MW ;
- Consommation énergétique de 10 000 MWh en entrée chaudière (équivalent 2 500 T d'anas de lin ou de pailles de céréales) ;
- Période de chauffe de 12 mois ;
- 2 chaînes d'approvisionnement : en vrac et en balles ;
- Pas de vitrification des cendres pour les produits dérivés du lin ;
- Biomasse à 20 % d'humidité maxi, avec une humidité optimale de 10 à 15 %.

**Tapis roulant pour l'approvisionnement en balles**

**Tapis sous la chaudière qui amène les anas de lin dans un système de lit fluidisé**

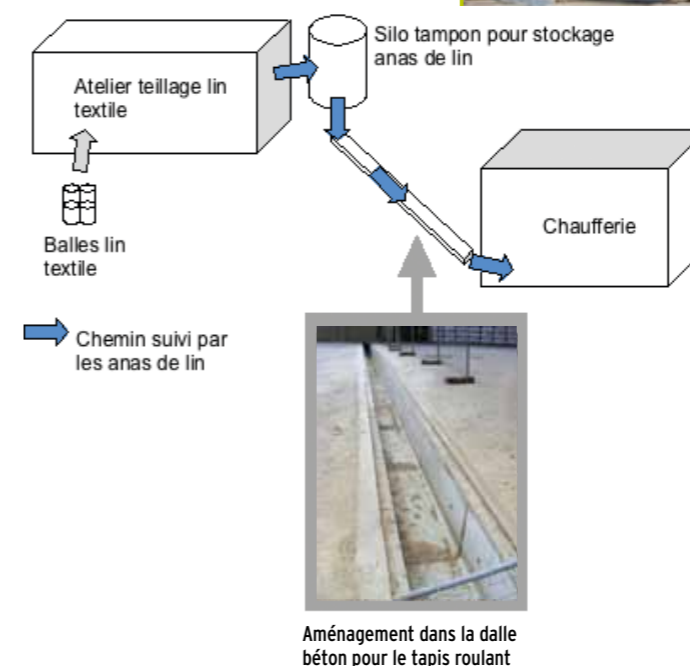
**2 types d'approvisionnement de la biomasse**

## L'approvisionnement en anas de lin de la chaufferie

L'approvisionnement se fait en direct de l'atelier de teillage de la coopérative, via un silo tampon et un tapis d'approvisionnement d'une trentaine de mètres, aménagé dans la dalle béton au sol.



© Coopénéergie - FRCA Picardie



## Focus sur les biomasses d'ores et déjà utilisées en tant que combustibles

La base de la réflexion était portée sur les **anas de lin**, matière première abondante au sein de la coopérative. D'autres biomasses sont présentes sur le site comme les **coproduits du teillage** (ficelles de balles lin textile, certaines pailles de lin textile ou oléagineux, écarts de tri à la production...) et peuvent être utilisées dans la chaudière.

Des **biomasses issues des exploitations agricoles** des associés coopérateurs sont également brûlées comme les pailles de lin oléagineux par exemple. Cette diversité de biomasse permet d'assurer, quelle que soit l'évolution des marchés, la production de chaleur nécessaire aux équipements de la commune et de la communauté de communes.

Comparaison de différents types de combustibles	Quantités pour alimenter la chaufferie toute l'année (en monocombustible)
Anas de lin	2 500 tonnes
Paille de céréales	2 500 tonnes
Plaquettes forestières	3 800 tonnes (à 35 % d'humidité)

**A NOTER :**  
L'utilisation de la biomasse permet d'économiser l'équivalent de 100 000 litres de fioul par an.

# Quels sont les coproduits ou productions de biomasse envisageables pour approvisionner la chaufferie dans le futur ?

Une réflexion conduite dans le cadre du projet OPTABIOM

L'approvisionnement de la chaufferie est actuellement basé sur l'utilisation des coproduits du lin textile. Dans l'éventualité d'une diminution de la quantité d'anas disponible ou d'une utilisation sur d'autres débouchés, l'approvisionnement doit être assuré. Dans un souci de valoriser le territoire, des sources de biomasse produites localement seront envisagées pour l'approvisionnement de la chaufferie de Grandvilliers.

→ Quelles sources de biomasse peuvent intégrer l'approvisionnement en complément des anas de lin ? Comment les choisir ?

## La nécessaire prise en compte des caractéristiques du territoire :

- Légende**
- Limite départementale
  - Plateau Picard Centre
  - Picardie Verte
  - Pays de Bray
  - Plateau picard Est
  - Plateau Picard Nord



**Le territoire concerné par l'approvisionnement se compose de différentes Petites Régions Naturelles.**

- Il intègre :
- la Communauté de Communes de la Picardie Verte
  - 58% des associés coopérateurs

**Picardie Verte et Pays de Bray**

**Plateau Picard Nord, Centre et Est**

### Principaux enjeux du milieu :

- Protection des milieux naturels et de la biodiversité
- Picardie Verte : Préservation des ressources en eau souterraine
- Picardie Verte : Préservation des sols

### Caractéristiques des sols :

- Pays de Bray : majorité de sols à faible potentiel parfois caillouteux et/ou humides
- Majorité de sols à ressuyage lent à RU moyenne

### Systèmes d'exploitation dominants :

- Eleveurs polyculteurs
- Polyculteurs éleveurs avec atelier culture
- Céréaliers

### ► Conséquences pour l'approvisionnement :

- Favoriser la biomasse bocagère
- Potentiel de production en biomasse globalement élevé en Picardie Verte, moindre en Pays de Bray
- Contraintes de praticabilité en hiver
- Attention à la matière organique des sols

### Principaux enjeux du milieu :

- Préservation des ressources en eau souterraine
- Préservation des sols

### Caractéristiques des sols :

- Sols à ressuyage assez rapide, peu hydromorphes, à RU élevée
- Majorité de sols à texture de surface limoneuse et battants.

### Systèmes d'exploitation dominants :

- Céréaliers spécialisés
- Céréaliers betteraviers
- Eleveurs polyculteurs

### ► Conséquences pour l'approvisionnement :

- Favoriser la biomasse agricole : coproduits et cultures dédiées
- Potentiel de production globalement élevé
- Contraintes de praticabilité en hiver limitées
- Attention à la matière organique des sols
- Couverture hivernale des sols et recours minimum aux produits phytosanitaires à favoriser

## Biomasses qui peuvent être mobilisées en complément des anas de lin :

### Des coproduits agricoles (pour certains déjà utilisés) :

- Paille de lin oléagineux (déjà utilisée)
- Paille de lin textile production de semences
- Paille de céréales

### Des cultures dédiées à la production de biomasse (potentiel de production possible) :

- Triticale plante entière
- Miscanthus
- Switchgrass

### Des coproduits type bois (potentiel de production possible) :

- Plaquettes bocagères

**+**  
**La nécessaire prise en compte des caractéristiques de la chaudière :**

(cf. descriptif technique en page 3)

**=**

# Quels schémas de production des différentes sources de biomasse ?

Une réflexion conduite dans le cadre du projet OPTABIOM

## 1/3 Traduire les besoins de la chaufferie en quantités de biomasse à fournir

En se plaçant dans le scénario extrême d'un approvisionnement en monocombustible, les besoins en énergie de la chaufferie peuvent être couverts par des quantités de biomasse différentes selon la nature des sources de biomasses utilisées.

→ Quelles quantités de biomasse seraient nécessaires pour couvrir 100% de l'approvisionnement ? Quelles sont leurs caractéristiques ?

**Consommation énergétique de la chaufferie LIN 2000 : 10 000Mwh**

→ Equivalence énergétique

	Tonnes de matière brute à approvisionner	Avec comme caractéristiques :	
		Pouvoir calorifique inférieur (MWh / tMB)	Teneur en eau de la biomasse
Anas de lin textile	2270	4,4	12%
Paille de lin oléagineux Paille de lin textile semences	2440	4,1	13%
Paille de céréales	2500	4,0	15%
Plaquettes bocagères	2860	3,5	25%
Triticale plante entière	2500	4,0	15%
Miscanthus	2270	4,4	15%
Switchgrass	2630	3,8	20%

## 2/3 Identifier les disponibilités en biomasse du territoire

Le territoire localisé autour de la commune de Grandvilliers est concerné par l'approvisionnement. Son occupation des sols et les caractéristiques de ses exploitations déterminent ses potentialités de production et de mobilisation de biomasse.

→ Le territoire concerné pourrait-il fournir les quantités nécessaires pour chaque source de biomasse ?

### Les potentiels de mobilisation actuels des coproduits agricoles

#### Coproduits agricoles

= des produits actuellement présents sur le territoire.

Leur mobilisation a été raisonnée en prenant en compte :

- les quantités produites et dépendantes des surfaces en céréales et lin implantées,
- les besoins des élevages,
- les besoins de retour de matière organique au sol.

**Pailles de céréales**

→ Ok pour couvrir la totalité des besoins de la chaufferie

**Pailles de lin  
Plaquettes bocagères**

(sur le Pays de Bray)

→ Envisageables en complément d'autres sources de biomasse

### Les potentiels de production de cultures dédiées

#### Cultures dédiées

= des cultures dédiées à la production de biomasse, actuellement non produites sur le territoire.

La quantité de biomasse issue de cultures dédiées qui pourrait potentiellement être produite sur le territoire a été estimée en tenant compte de :

- contraintes agronomiques,
- contraintes fonctionnelles liées aux systèmes d'exploitation agricoles,
- contraintes réglementaires visant des objectifs environnementaux.

**Miscanthus  
Switchgrass  
Triticale plante entière**

→ Ok pour couvrir la totalité des besoins de la chaufferie

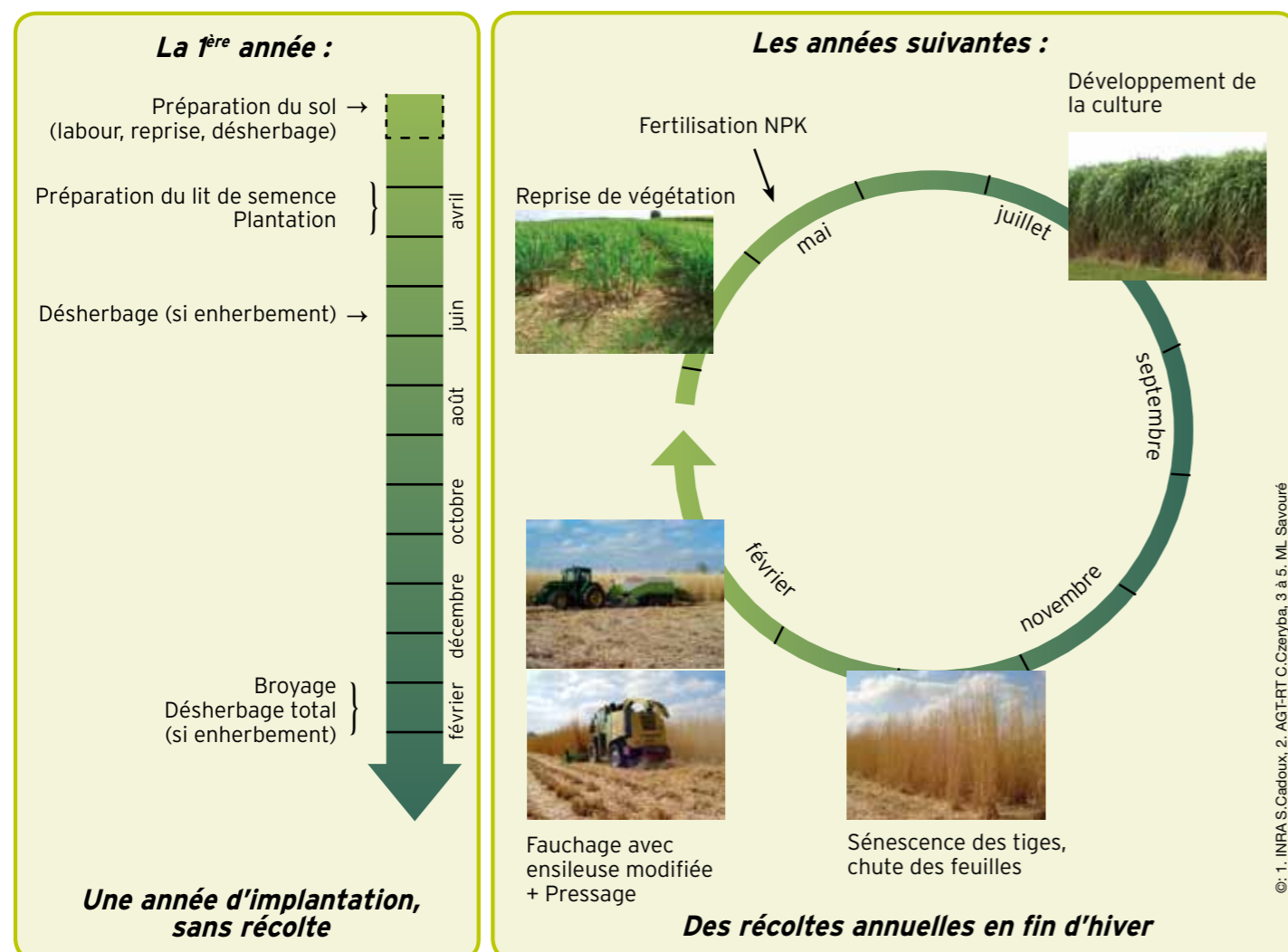
### 3/3 Identifier les itinéraires techniques adaptés au territoire

Avant d'être mobilisée vers la chaufferie, la biomasse doit être produite et conditionnée. La réalisation d'évaluations technico-économiques et environnementales nécessite de décrire l'itinéraire technique complet pour les cultures dédiées et seulement les étapes spécifiquement liées à la valorisation des coproduits agricoles.

#### → Quelles seraient les étapes de production de la biomasse ?

#### Exemple d'itinéraire technique d'une culture pérenne : le miscanthus

Une graminée à rhizomes d'une durée de vie de 15 à 20 ans, avec une forte productivité (10 à 15 tonnes de MS/ha/an).



	Production (tMB/ha)	Période de récolte	Conditionnement (retenu pour LIN 2000)	Densité (kg MB/m <sup>3</sup> ) pour le conditionnement retenu
Anas de lin textile	3 à 3.5	Toute l'année	Vrac	125
Paille de lin oléagineux Paille de lin textile semences	1,5	Août	Balles Haute Densité (HD)	155
Paille de céréales	4 à 4,5	Juillet - août	Balles HD	150
Plaquettes bocagères	5 kg/mètre linéaire/an (plaquettes séchées)	Décembre à avril (plaquettes non séchées)	Vrac	250 (plaquettes séchées)
Triticale plante entière	12 à 18	Juillet	Balles HD	195
Miscanthus	12 à 18	Février - mars	Balles HD	180
Switchgrass	12 à 25	Février - mars	Balles HD	160

Pour plus d'informations sur les cultures dédiées et leur itinéraire technique : Consulter les fiches culture du RMT Biomasse Energie Environnement et Territoire disponibles sur [www.rmtbiomasse.fr](http://www.rmtbiomasse.fr)

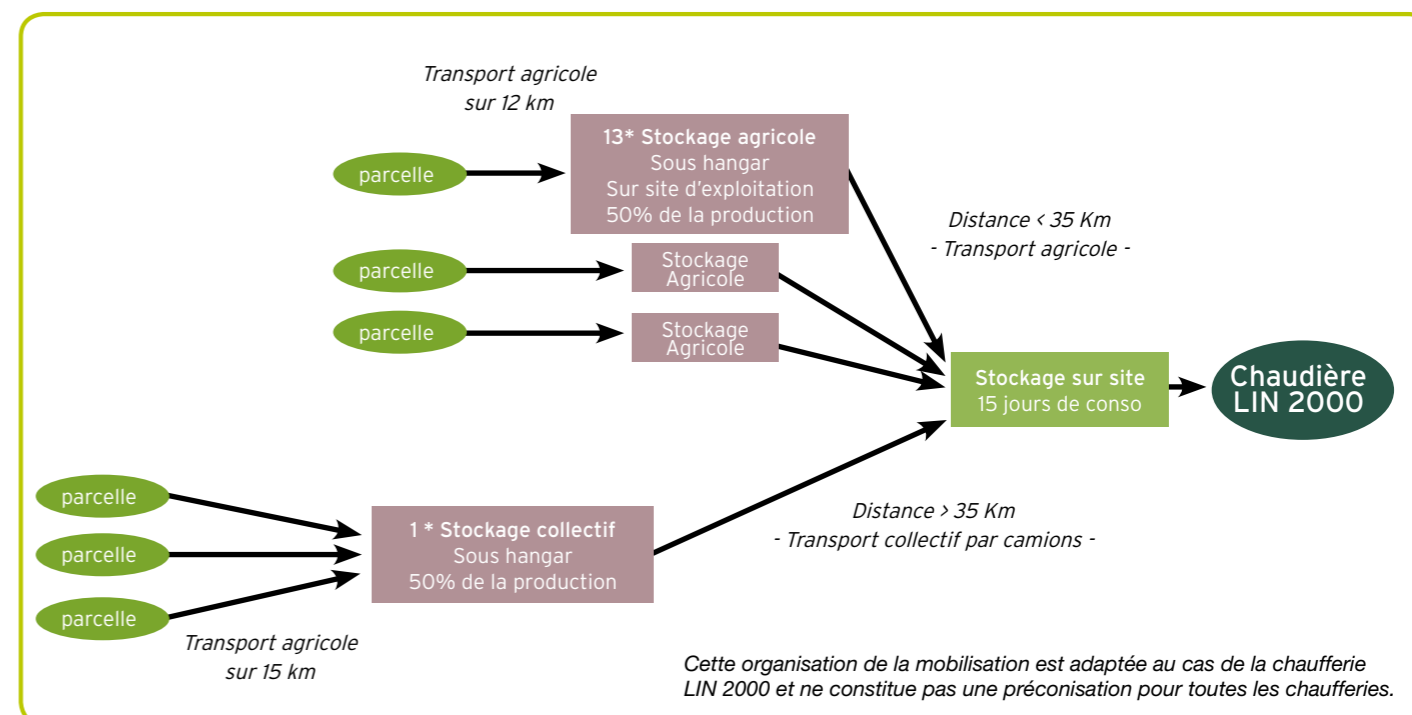
### Quelle organisation pour mobiliser les différentes sources de biomasse du champ à la chaufferie LIN 2000 ?

Une réflexion conduite dans le cadre du projet OPTABIOM

La biomasse présente sur les parcelles doit être acheminée jusqu'à la chaufferie LIN 2000. Des étapes de transport, manutention et stockage spécifiques des sources de biomasse et de la localisation des exploitations sont nécessaires.

#### → Quelles seraient les étapes de mobilisation de la biomasse, de la parcelle à la chaufferie LIN 2000 ?

#### Exemple d'organisation pour l'approvisionnement des produits pressés, de la parcelle à la chaufferie :



### Quels sont les coûts directs de production et de mobilisation des différentes sources de biomasse ?

Une réflexion conduite dans le cadre du projet OPTABIOM

La description des itinéraires techniques et des étapes de transport - manutention - stockage est utilisée pour comparer les sources de biomasse sur des critères économiques notamment.

#### \*Comment sont calculés ces coûts directs ?

Les coûts directs présentés prennent en compte la **production et la mobilisation de la biomasse**.

Seules les charges directes sont comptabilisées : intrants, matériel, main d'oeuvre, prestations éventuelles. Ces coûts directs **ne comportent pas les charges de structure et les marges des intervenants**.

#### Comparaison des coûts directs\* de production et de mobilisation en €/MWh rendu chaufferie, base 100 pour les anas de lin textile

