

SUCELLOG: IEE/13/638/SI2.675535

D6.5b

Synthèse des rapports individuels de diagnostics et d'audits en France

30.03.2017



A propos de SUCELLOG

Le projet SUCELLOG - promouvoir la création de plateformes logistiques de la biomasse par les agro-industries - vise à favoriser la participation du secteur agricole à l’approvisionnement durable en biocombustibles solides en Europe. Les actions du projet s’appuient sur un principe encore peu exploité : l’installation de centres logistiques dans les agro-industries en complément de leurs activités usuelles, mettant en évidence la forte synergie existante entre l’agroéconomie et la bio-économie. Plus d’informations sur le projet et les partenaires sont disponibles sur le site internet du projet www.SUCELLOG.eu.

Coordinateur du projet



Partenaires du projet



A propos de ce document

Ce rapport correspond au livrable 6.5, *Rapport sur les audits individuels et diagnostics*, mené en Espagne, en France, en Italie et en Autriche lors du projet SUCELLOG. Il a été réalisé par :

Camille POUTRIN

SCDF - Services Coop de France camille.poutrin@servicescoopdefrance.coop

Tel.: +33 1 44 17 58 40, www.servicescoopdefrance.coop

Avec la collaboration du CIRCE, des Coopératives Espagnoles, de Coop de France Rhône-Alpes Auvergne, de l’UCFF et de Coopénergie

Ce projet est cofinancé par la Commission Européenne, sous le contrat N°: IEE/13/638/SI2.675535. Le contenu de cette publication est sous l’entière responsabilité de ses auteurs. L’Union Européenne ne saurait être tenue pour responsable des utilisations qui pourraient être faites et des informations qu’elle contient

Table des matières

Table des matières	3
Liste des tables.....	7
Liste des figures	8
1. Introduction	9
2. Entreprises diagnostiquées en France.....	9
2.1. Informations générales sur les activités usuelles des agro-industries.....	11
2.2. Types de ressources en biomasse disponibles.....	11
2.3. Equipements disponibles sur l'agro-industrie	12
2.4. Connaissances sur le secteur de la bioénergie.....	13
2.5. Marché de la biomasse régional	13
2.6. Conclusions.....	14
3. Entreprises auditées en France	15
3.1. Synthèse du rapport d'audit d'Interval	15
3.1.1. <i>Description de la coopérative</i>	<i>15</i>
3.1.2. <i>Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel.....</i>	<i>15</i>
3.1.2.1. <i>Ressources en biomasses disponibles.....</i>	<i>15</i>
3.1.2.2. <i>Equipements et installations disponibles</i>	<i>17</i>
3.1.2.3. <i>Potentiel du marché de la bioénergie</i>	<i>18</i>
3.1.3. <i>Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel.....</i>	<i>18</i>
3.1.4. <i>Conclusions</i>	<i>20</i>
3.1.5. <i>Accompagnement complémentaire réalisé pour la coopérative.....</i>	<i>20</i>
3.2. Synthèse du rapport d'audit de ETS Lallemand	22
3.2.1. <i>Description de la coopérative</i>	<i>22</i>
3.2.2. <i>Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel.....</i>	<i>22</i>
3.2.2.1. <i>Ressources en biomasses disponibles.....</i>	<i>22</i>
3.2.2.2. <i>Equipements & infrastructures disponibles.....</i>	<i>23</i>
3.2.2.3. <i>Marché potentiel de la bioénergie</i>	<i>24</i>
3.2.3. <i>Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel.....</i>	<i>24</i>
3.2.4. <i>Conclusions</i>	<i>26</i>
3.2.5. <i>Accompagnement complémentaire réalisé par le projet.....</i>	<i>26</i>
3.3. Synthèse du rapport d'audit de La CAVALE	28
3.3.1. <i>Description de la coopérative</i>	<i>28</i>

3.3.2.	<i>Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel.....</i>	28
3.3.2.1.	<i>Ressources en biomasses disponibles.....</i>	28
3.3.2.2.	<i>Equipements & infrastructures disponibles.....</i>	31
3.3.3.	<i>Marché potentiel de la bioénergie.....</i>	31
3.3.4.	<i>Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel.....</i>	32
3.3.5.	<i>Conclusions</i>	33
3.3.1.	<i>Accompagnement complémentaire réalisé par le projet</i>	33
3.4.	<i>Synthèse du rapport d'audit de Natura Pro</i>	36
3.4.1.	<i>Description de la coopérative</i>	36
3.4.2.	<i>Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel.....</i>	36
3.4.2.1.	<i>Ressources en biomasses disponibles.....</i>	36
3.4.2.2.	<i>Equipements & infrastructures disponibles.....</i>	38
3.4.2.3.	<i>Marché potentiel de la bioénergie</i>	38
3.4.3.	<i>Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel.....</i>	39
3.4.4.	<i>Conclusions</i>	40
3.4.1.	<i>Accompagnement complémentaire réalisé par le projet</i>	41
3.5.	<i>Synthèse du rapport d'audit de SOFRAGRAIN.....</i>	42
3.5.1.	<i>Description de la coopérative</i>	42
3.5.2.	<i>Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel.....</i>	42
3.5.2.1.	<i>Ressources en biomasses disponibles.....</i>	42
3.5.2.2.	<i>Equipements & infrastructures disponibles.....</i>	43
3.5.2.3.	<i>Marché potentiel de la bioénergie</i>	44
3.5.3.	<i>Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel.....</i>	44
3.5.4.	<i>Conclusions</i>	46
3.5.1.	<i>Accompagnement complémentaire réalisé par le projet</i>	46
3.6.	<i>Synthèse du rapport d'audit de Tereos</i>	49
3.6.1.	<i>Description de la coopérative</i>	49
3.6.1.1.	<i>Ressources en biomasses disponibles.....</i>	50
3.6.1.2.	<i>Equipements & infrastructures disponibles.....</i>	52
3.6.1.3.	<i>Marché potentiel de la bioénergie</i>	53
3.6.2.	<i>Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel.....</i>	54
3.6.3.	<i>Conclusions</i>	56
3.6.4.	<i>Accompagnement complémentaire réalisé par le projet</i>	56

3.7.	Synthèse du rapport d'audit de UCAC	58
3.7.1.	<i>Description de la coopérative</i>	58
3.7.2.	<i>Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel.....</i>	58
3.7.3.	<i>Ressources en biomasses disponibles.....</i>	59
3.7.3.1.	<i>Les producteurs de Miscanthus sur la zone délimitée de l'UCAC.....</i>	59
3.7.3.2.	<i>Les producteurs de TCR et TTCR.....</i>	59
3.7.3.3.	<i>La production de connexes de scierie</i>	59
3.7.3.4.	<i>La production de paille de blé, orge et colza</i>	59
3.7.3.5.	<i>La production d'issus de silos (enquête 2008, COOPENERGIE).....</i>	60
3.7.4.	<i>Marché potentiel de la boénergie</i>	61
3.7.5.	<i>Equipements & infrastructures disponibles.....</i>	61
3.7.6.	<i>Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel.....</i>	62
3.7.7.	<i>Évaluation économique</i>	62
3.7.7.1.	<i>Coûts d'investissement</i>	62
3.7.7.2.	<i>Coûts d'achat</i>	63
3.7.7.3.	<i>Coûts de prétraitements.....</i>	63
3.7.7.4.	<i>Coûts de production</i>	63
3.7.8.	<i>Évaluation du risque.....</i>	64
3.7.9.	<i>Conclusions</i>	64
3.7.10.	<i>Accompagnement complémentaire réalisé par le projet.....</i>	65
3.8.	Synthèse du rapport d'audit de NORIAP	67
3.8.1.	<i>Description de la coopérative NORIAP.....</i>	67
3.8.2.	<i>Ressources en biomasses disponibles.....</i>	68
3.8.2.1.	<i>La production de paille de blé, orge et colza</i>	68
3.8.2.2.	<i>La production d'anas de lin.....</i>	68
3.8.2.3.	<i>La production de connexes de scierie</i>	69
3.8.2.4.	<i>Marché potentiel de la bioénergie</i>	69
3.8.3.	<i>Equipements et infrastructures disponibles</i>	70
3.8.4.	<i>Conclusions</i>	70
3.8.5.	<i>Accompagnement complémentaire réalisé par le projet.....</i>	71
3.9.	Synthèse du rapport d'audit de Durepaire.....	72
3.9.1.	<i>Description de la coopérative</i>	72
3.9.2.	<i>Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel.....</i>	72
3.9.2.1.	<i>Ressources en biomasses disponibles.....</i>	72

3.9.2.2.	<i>Equipements & infrastructures disponibles.....</i>	74
3.9.2.3.	<i>Marché potentiel de la bioénergie</i>	74
3.9.3.	<i>Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel.....</i>	76
3.9.4.	<i>Conclusions</i>	77
3.9.5.	<i>Accompagnement complémentaire réalisé par le projet</i>	78
3.10.	<i>Synthèse du rapport d’audit de SOAL</i>	80
3.10.1.	<i>Description de la coopérative.....</i>	80
3.10.2.	<i>Développement d’une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel.....</i>	81
3.10.2.1.	<i>Ressources en biomasses disponibles.....</i>	81
3.10.2.2.	<i>Equipements & infrastructures disponibles.....</i>	83
3.10.2.3.	<i>Marché potentiel de la bioénergie</i>	84
3.10.3.	<i>Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel</i>	85
3.10.4.	<i>Conclusions.....</i>	86
3.10.5.	<i>Accompagnement complémentaire réalisé par le projet.....</i>	87

Liste des tables

Tableau 1: liste des agro-industries auditées in France	15
Tableau 2 : Ressources disponibles pour le développement du centre logistique.....	16
Tableau 3 : Principaux concurrents régionaux.....	18
Tableau 4 : scénarii étudiés dans le cadre du projet	18
Tableau 5 : coproduits disponibles régionalement.....	22
Tableau 6 : principaux concurrents régionaux.....	24
Tableau 7 : scénarii étudiés.....	24
Tableau 8 : Données liées aux coproduits agricoles présents sur le site de la coopérative	28
Tableau 9 : Les concurrents principaux sur la région	32
Tableau 10 : scénario étudié dans le cadre du projet	32
Tableau 11 : Ressources disponibles pour le développement du centre logistique.....	37
Tableau 12 : principaux concurrents régionaux	39
Tableau 13 : Ressources disponibles pour le développement du centre logistique.....	42
Tableau 14 : principaux concurrents régionaux	44
Tableau 15 : scénario étudié dans le cadre du projet	44
Tableau 16: Ressources en biomasse disponibles dans un rayon de 30 km	50
Tableau 17 : périodes habituelles de disponibilité de l'unité de granulation, de production des biomasses agricoles et de la demande des consommateurs.	53
Tableau 18 : Principaux concurrents sur le territoire	54
Tableau 19 : Principales ressources mobilisables pour le développement du centre logistique dans un rayon de 30 kilomètres du siège de l'UCAC :	61
Tableau 20 : Principaux concurrents sur le territoire (prix départ stock) :	61
Tableau 21 : Agro-combustibles produit sur la nouvelle activité	62
Tableau 22 : Principales Ressources Mobilisables pour le développement du centre logistique dans un rayon de 30 kilomètres du site de Valmont :.....	69
Tableau 23 : Principaux concurrents sur le territoire (prix départ stock) :	69
Tableau 24: Données liées aux coproduits agricoles disponibles dans un rayon de 30 km.	73
Tableau 25: Gisements supplémentaires qui pourraient être mobilisés (rayon de 50 km)	73
Tableau 26: Témoignage de DUREPAIRE sur les consommateurs actuels de biomasse en ancienne région Poitou Charentes	75
Tableau 27 : Principaux concurrents régionaux.....	76
Tableau 28 : Scenarii étudiés dans le cadre du projet.....	77
Tableau 29: Données liées aux coproduits agricoles disponibles dans un rayon de 50 km et plus.....	83
Tableau 30 : Principaux concurrents régionaux.....	85
Tableau 31 : Scenarii étudiés dans le cadre du projet.....	86

Liste des figures

Figure 1 : Liste des coopératives contactées dans le cadre du diagnostic	10
Figure 2 : Diversité des coopératives diagnostiquées dans le cadre de SUCELLOG	11
Figure 3 : disponibilité des coproduits sur l'année	12
Figure 4 : Ressources dans la zone, carte SIG (rayon de 50 km)	17
Figure 5 : répartition des coûts de production du granulé.....	19
Figure 6 : Comparaison entre les agro-granulés et leurs concurrents	19
Figure 7 : Ressources en biomasse dans un rayon de 50 km – Cartes SIG	23
Figure 8 : Répartition des coûts de production du granule	25
Figure 9 : Comparaison entre les agro-granulés et leurs concurrents	25
Figure 10 : Ressources dans la zone (100 km de rayon) – Carte SIG	30
Figure 11 : Répartition des coûts pour la production d'agro-granulés	32
Figure 12 : Comparaison entre l'agro-granulé et ses concurrents sur la zone.....	33
Figure 13 : Ressources sur le territoire – Cartes SIG	38
Figure 14 : Comparaison entre les agro-granulés et leurs concurrents	40
Figure 15 : Ressources dans la zone – carte SIG	43
Figure 16 : Répartitions des coûts de production de l'agrogranulé.....	45
Figure 17 : Comparaison entre les agro-granulés et ses concurrents	45
Figure 18 : Location of the site TEREOS of Attin in Pas-de-Calais, region of Hauts de France	49
Figure 19 : pailles de colza dans un rayon de 30 km d'Attin – carte SIG.....	51
Figure 20 : Pailles de blé et d'orge dans un rayon de 30 km autour d'Attin – Carte SIG	51
Figure 21 : Location des fournisseurs de biomasses.....	52
Figure 22 : Comparaison entre les agrogranulés et leurs concurrents	55
Figure 23 : coûts de production	55
Figure 24 : Localisation des sites de stockage de la coopérative UCAC (source google maps)	58
Figure 25 : Pailles de blé, d'orge et de colza mobilisables sur le territoire d'étude	60
Figure 26 : répartition des coûts des production.....	63
Figure 27 : Comparaison des différents scénarios de formulation des agropellets avec les principaux concurrents du territoire	64
Figure 28 : Localisation des sites de stockage de la coopérative NORIAP (source NORIAP)	67
Figure 29 : localisation du Site NORIAP de Valmont (source google maps)	68
Figure 30: Ligne de production schématisée de DUREPAIRE	74
Figure 31 : Implantation géographique de SOAL (Source: Maisadour.com).....	81
Figure 32: Ligne de production schématisée de SOAL	84

1. Introduction

SUCELLOG soutient la création de centres de logistique de biomasses au sein des agro-industries comptant le manque d'informations nécessaires au développement de cette nouvelle activité. Au sein de WP6, SUCELLOG fournit un service d'audit facilitant la prise de décision aux agro-industries intéressées pour devenir des centres logistiques. Les bénéficiaires ont fait l'objet d'un diagnostic préalable afin d'évaluer leur degré de maturité pour démarrer cette nouvelle activité, leur potentiel et le manque de connaissances nécessaires.

Ce document comprend, dans une première partie, une synthèse des différents rapports de diagnostic réalisés en France et, dans la seconde partie, l'ensemble des synthèses des rapports des audits.

2. Entreprises diagnostiquées en France

Le service de diagnostic intégrait des questions liées à la biomasse disponible, aux équipements, au marché local de la biomasse, et à l'identification des meilleurs candidats pour la phase d'audit. 27 coopératives agricoles ou branches de coopératives agricoles ont été contactées en France au moment du diagnostic (Ce document propose une revue globale des différentes informations recueillies lors de la phase de diagnostic, en complément de l'analyse du WP3, présentant les secteurs les plus intéressants pour la mise en œuvre du concept SUCELLOG.

Il est important de souligner la diversité des agro-industries intéressées par le concept SUCELLOG, en termes de secteurs (céréales, distillerie et vin, déshydratation de fourrages ...) et la taille (quelques dizaines de membres à des dizaines de milliers). Cette diversité en termes de secteurs est présentée à la figure suivante.

On peut noter que le secteur de séchage des céréales est surreprésenté, très préoccupé par les utilisations des résidus : une grande quantité disponible et une prise de conscience croissante de leur valeur sont des facteurs clés pour développer le concept de centre logistique de biomasses.

Le diagnostic a servi à évaluer les potentialités de ces agro-industries pour devenir des centres de logistique de biomasses. Après un processus équitable et transparent, certaines d'entre elles (marqués d'un astérisque * dans le tableau ci-dessous) ont été sélectionnés pour être bénéficiaires d'une étude plus détaillée au sein de l'action d'audit.

).

Ce document propose une revue globale des différentes informations recueillies lors de la phase de diagnostic, en complément de l'analyse du WP3, présentant les secteurs les plus intéressants pour la mise en œuvre du concept SUCELLOG.

Il est important de souligner la diversité des agro-industries intéressées par le concept SUCELLOG, en termes de secteurs (céréales, distillerie et vin, déshydratation de

fourrages ...) et la taille (quelques dizaines de membres à des dizaines de milliers). Cette diversité en termes de secteurs est présentée à la figure suivante.

On peut noter que le secteur de séchage des céréales est surreprésenté, très préoccupé par les utilisations des résidus : une grande quantité disponible et une prise de conscience croissante de leur valeur sont des facteurs clés pour développer le concept de centre logistique de biomasses.

Le diagnostic a servi à évaluer les potentialités de ces agro-industries pour devenir des centres de logistique de biomasses. Après un processus équitable et transparent, certaines d'entre elles (marqués d'un astérisque * dans le tableau ci-dessous) ont été sélectionnés pour être bénéficiaires d'une étude plus détaillée au sein de l'action d'audit.

27 coopératives agricoles françaises ont été contactées dans le cadre de ces diagnostics.

Région	Nom de l'agro-industrie	Secteur
Aquitaine	SOAL*	Alimentation animale
Auvergne	Eurea	Céréaliier
Bourgogne	Bourgogne du Sud	Céréaliier
Bourgogne	Interval*	déshydratation, céréaliiers, Alimentation animale
Bourgogne	Lallemand*	Alimentation animale
Bretagne	Cooperl	Alimentation animale et production animale
Centre	Axereal	Céréaliier
Champagne	Acolyance	Céréaliier
Champagne	Coop de la Mogne	Déshydratation
Languedoc-Roussillon	Cavale*	Distillerie et céréaliiers
Midi-Pyrénées	Vinovalie	Cave
Nord	Coop Saint Hilaire	Céréaliier
Normandie	Cap Seine	Céréaliier
Normandie	Cerena	Céréaliier
PACA	GPS	Céréaliier
Picardie	Noriap*	Céréaliier
Picardie	Tereos*	Sucrier
Picardie	UCAC*	Céréaliier
Poitou-Charentes	Durepaire*	déshydratation, céréaliier
Rhône-Alpes	Jalès	Cave
Rhône-Alpes	Jura Mont Blanc	Céréaliier
Rhône-Alpes	Lorifruit	Fruits
Rhône-Alpes	Natura Pro*	Céréaliier
Rhône-Alpes	SICOLY	Fruits
Rhône-Alpes	Sofragrain*	Alimentation animale
Rhône-Alpes	Top Semence	Céréaliier
Rhône-Alpes	Valgrain	Céréaliier

Figure 1 : Liste des coopératives contactées dans le cadre du diagnostic

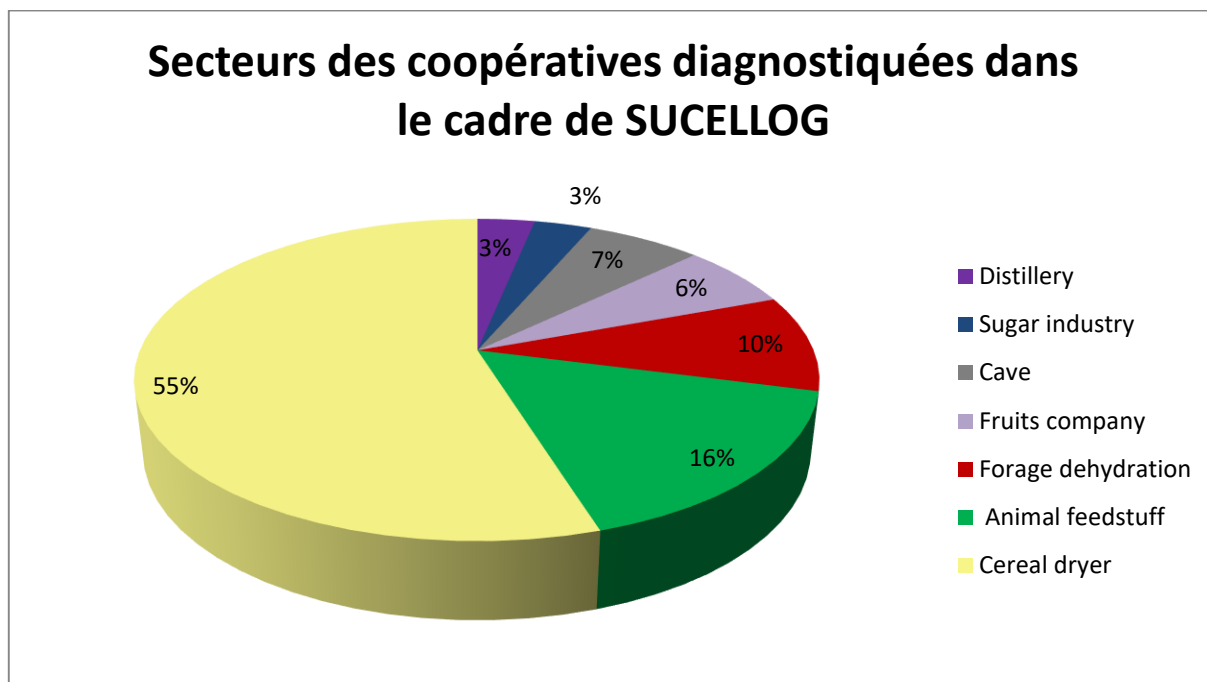


Figure 2 : Diversité des coopératives diagnostiquées dans le cadre de SUCELLOG

2.1. Informations générales sur les activités usuelles des agro-industries

La majorité des coopératives diagnostiquées correspond à des filières identifiées comme pertinentes dans le cadre du WP3 du projet SUCELLOG. Les secteurs céréaliers et vinicoles avaient été particulièrement ciblés pour l'abondance de leurs coproduits. Les sucriers, les distilleries et les deshydrateurs, bien que ne possédant que peu de coproduits disponibles pour l'énergie, ont accès à des équipements amortis et peuvent ainsi proposer des coûts de production intéressants. Au-delà, le secteur de la nutrition animale, bien que n'ayant pas de réelle période creuse d'activité, possède des coproduits et des équipements répondant au concept SUCELLOG.

Ces constats réalisés dans le cadre du WP3 pourront être modérés suite à la présente analyse.

2.2. Types de ressources en biomasse disponibles

Suite aux diagnostics, il ressort que la diversité des coproduits agricoles n'implique pas une disponibilité conséquente pour l'énergie. La majorité des coproduits cités par les coopératives intégrées au projet connaissent déjà une valorisation réfléchi :

- Le retour au sol comme matière organique est une contrainte majoritaire citée par tous les acteurs de la filière.
- Les sarments, pailles de colza ou rafles de maïs grain sont laissées au champ et aucune chaîne logistique ne permet, pour l'instant, de les valoriser. En l'absence

d'un marché structuré, ces chaînes ne connaîtront probablement pas de porteurs dans les prochaines années.

- La majorité des issues de céréales est utilisée en alimentation animale
- Les matières humides sont majoritairement utilisées en alimentation animale ou en compostage.

Il semble clair, après l'analyse des diagnostics, que les ressources les plus pertinentes à utiliser sont celles disponibles directement sur les coopératives (coproduits industriels type rafles, issues de céréales, marcs et tourteaux). Les coproduits issus des actions réalisées au champ, directement sur les exploitations, sont généralement utilisés à d'autres fins ou ne connaissent pas de chaîne logistique structurée. Mis à part la collecte de paille qui, dans certaines régions, est organisée pour la production animale, ces coproduits ne s'intègrent pas, pour l'instant, dans les projets de valorisation énergétique. Ce constat est partagé par l'ensemble des filières

Un récapitulatif des principales périodes de disponibilité de la biomasse est proposé ci-après. Les biomasses proposées en rouge ne connaissent pas de chaînes logistiques structurées en France, à l'heure actuelle.

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Cannes de tournesol												
Fruits pourris (variable selon les fruits)												
Issues de céréales						céréales	céréales		maïs et tournesol	maïs et tournesol	maïs	
Marcs de raisin												
Menues pailles												
Noyaux de fruits												
Tourteaux d'olives												
Pailles de céréales												
pailles de colza												
Pépins et peaux												
Rafles de maïs grain												
Tailles (vignes et vergers)												

Figure 3 : disponibilité des coproduits sur l'année

A noter que certains coproduits sont déjà valorisés avec des débouchés à très forte valeur ajoutée (pulpes de betteraves par exemple), en alimentation animale, en cosmétique ou en pharmaceutique. Ils ne sont donc pas pris en compte dans l'étude.

2.3. Equipements disponibles sur l'agro-industrie

La disponibilité des équipements est très variable en fonction des coopératives, de leur secteur d'activité mais également de leur rythme d'activité.

- Le secteur céréalier possède des silos et séchoirs disponibles en dehors des périodes de moisson. Ces équipements coûteux sont toutefois conçus pour ne travailler qu'exclusivement des grains. Outre des biomasses concassées (noyaux

d'amande, pépins, rares en France), aucun coproduit ne pourrait être séché pour la production de bioénergie. Ces coopératives ne disposent pas, en général, de granulateur mais de larges zones de stockage restent disponibles.

- Les coopératives de nutrition animale travaillent théoriquement toute l'année. Toutefois, cette activité connaît des pics d'activité : de nombreuses infrastructures ne sont pas exploitées au maximum et pourraient être utilisées une partie de l'année pour la production de combustibles. Ces unités possèdent des unités de granulation complète mais rarement de séchoirs. La biomasse utilisée doit donc être sèche.
- Les unités de déshydratation travaillent à la valorisation de leurs installations toute l'année. En dehors des périodes de déshydratation de luzerne, leurs unités de granulation (incluant séchoir, criblage, presse) pourraient être disponibles pour une activité énergétique.
- Si les distilleries semblent posséder les équipements nécessaires pour le développement du concept de centre logistique de la biomasse, ce n'est pas le cas des caves et des coopératives fruitières qui ne possèdent majoritairement que des zones de stockage.

2.4. Connaissances sur le secteur de la bioénergie

La connaissance du secteur de la bioénergie est très variable selon la coopérative.

- Certaines, principalement les unités de déshydratation, travaillent déjà le bois sous forme de granulés et maîtrisent donc ce secteur.
- Certaines coopératives possèdent de grosses chaudières biomasse (rafles, issues de céréales), et connaissent donc le secteur de la biomasse en combustion et les contraintes associées.
- La méthanisation est davantage citée dans le secteur de la bioénergie par nos interlocuteurs.

2.5. Marché de la biomasse régional

- La plupart des coopératives possèdent des magasins verts, commercialisant ainsi des granulés bois à destination des particuliers. Elles connaissent donc, dans l'ensemble, ce segment de consommateurs
- Au-delà, peu ont déjà étudié la bioéconomie. Elles connaissent certains projets biomasse sur les territoires mais sans aucun contact particulier.
- Rares sont celles qui envisagent la possibilité de produire des combustibles à l'export mais cette option a été proposée par certains interlocuteurs.
- Plusieurs projets d'autoconsommation sont étudiés dans les coopératives, permettant de compléter un débouché interne sûr par une vente locale de combustibles.

2.6. Conclusions

L'intérêt des coopératives sur le secteur de la bioénergie solide est extrêmement variable et dépend de chaque agro-industrie : lien avec un projet interne de gazéification ou de méthanisation, diversification intelligente, recherche de débouchés, etc.

Le WP3 nous permettait de conclure sur les secteurs les plus pertinents à étudier pour définir le concept SUCELLOG. Suite aux diagnostics, nous pouvons affiner cette analyse :

- Les secteurs céréaliers, les caves et les industries fruitières possèdent des coproduits mais pas d'équipements. L'investissement nécessaire à l'établissement du concept SUCELLOG ne peut se faire que suite à la mise en place d'un marché sûr et structuré, ce qui n'est actuellement pas le cas. Ces secteurs ne sont pas les plus pertinents pour l'implantation du concept SUCELLOG.
- La filière déshydratation et les sucriers possèdent les équipements mais pas de coproduits. Ils peuvent produire des combustibles à un prix intéressant mais doivent acheter leur matière première, augmentant le coût de production.
- Les distilleries et les filières de nutrition animales possèdent leurs propres coproduits et des équipements adaptés à l'activité de centre logistique de la biomasse. Ils sont le secteur le plus pertinent pour le développement du concept SUCELLOG.

Le niveau de maturité des coopératives est également extrêmement variable. Certains ont déjà travaillé avec les parties prenantes de l'énergie sur leur territoire alors que d'autres réalisent uniquement une veille active sur la possibilité de valorisation de leurs coproduits.

3. Entreprises auditées en France

La **Tableau 1** ci-après présente une liste des agro-industries auditées en France

Tableau 1: liste des agro-industries auditées in France

Region	Nom de l'agro-industrie	Activité
Bourgogne	Interval	Déshydratation, céréales, alimentation animale
Bourgogne	Lallemand	Alimentation animale
Languedoc-Roussillon	Cavale	Distillerie et céréales
Rhône-Alpes	Natura Pro	Céréales
Rhône-Alpes	Sofragrain	Alimentation animale
Aquitaine	Sud Ouest Aliment (SOAL)	Céréales, alimentation animale
Aquitaine	Durepaire	Alimentation animale
Picardie	UCAC	Céréales
Picardie	Tereos	Industrie sucrière
Picardie - Normandie	Noriap	Céréales

3.1. Synthèse du rapport d'audit d'Interval

3.1.1. Description de la coopérative

La coopérative INTERVAL acquit dans les années 1990 une unité de déshydratation et de granulation de luzerne. Cette unité est capable de traiter jusqu'à 100 000 t de luzerne par an et d'employer 80 à 100 personnes. L'usine possède actuellement deux lignes de production dédiées aux activités :

- De fabrication de paille brique : la paille est hachée puis comprimée en balle carrée.
- De fabrication de granulés de paille, foin, issues de céréales, luzerne, chanvre et de bois.

La coopérative est intéressée par le développement d'un centre logistique de biomasses basé sur les coproduits agricoles afin de développer de nouveaux marchés plus rentables, lui permettant de vendre ses coproduits non utilisés, venant en complément de sa vente décroissante de granulés de bois et permettant d'optimiser l'utilisation de ses équipements.

3.1.2. Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel

3.1.2.1. Ressources en biomasses disponibles

L'usine de granulés traite la quasi-totalité des issues de silos de la coopérative INTERVAL ce qui représente une quantité de 2 500 t d'issues réparties sur 40 sites livrées tout au long de l'année avec un taux de matière humide moyen de 13%. Actuellement, plus de 90% du gisement est transformé en granulés vendus à des

fabricants d'aliments pour animaux. INTERVAL souhaite travailler, si possible, en priorité avec les issues afin de leurs trouver une nouvelle voie de valorisation.

D'autres ressources territoriales pourraient être mobilisées afin de compléter ce gisement telles que les poussières de chanvres, les pailles de céréales, le foin, les pailles de colza, du miscanthus et la sciure de bois.

La luzerne traitée par l'unité de granulation, ne sera pas prise en compte dans le projet, sa valorisation actuellement étant économiquement pertinente.

Tableau 2 : Ressources disponibles pour le développement du centre logistique

Type de coproduit	Quantité disponible t/an	Taux d'humidité %
Issues (blé, orge, maïs)	2500	13
Poussières de chanvre	1 000 t	13%
Pailles de céréales	3 500 t	13%
Foin (prairie naturelle)	1000 t	13%
Pailles de colza	1 000 t	13%
Sciure de bois (feuillus)	Pas d'information	50 %

Prenant en compte les ressources disponibles, il est proposé de produire des combustibles sous forme de granulés pour le nouveau centre logistique.

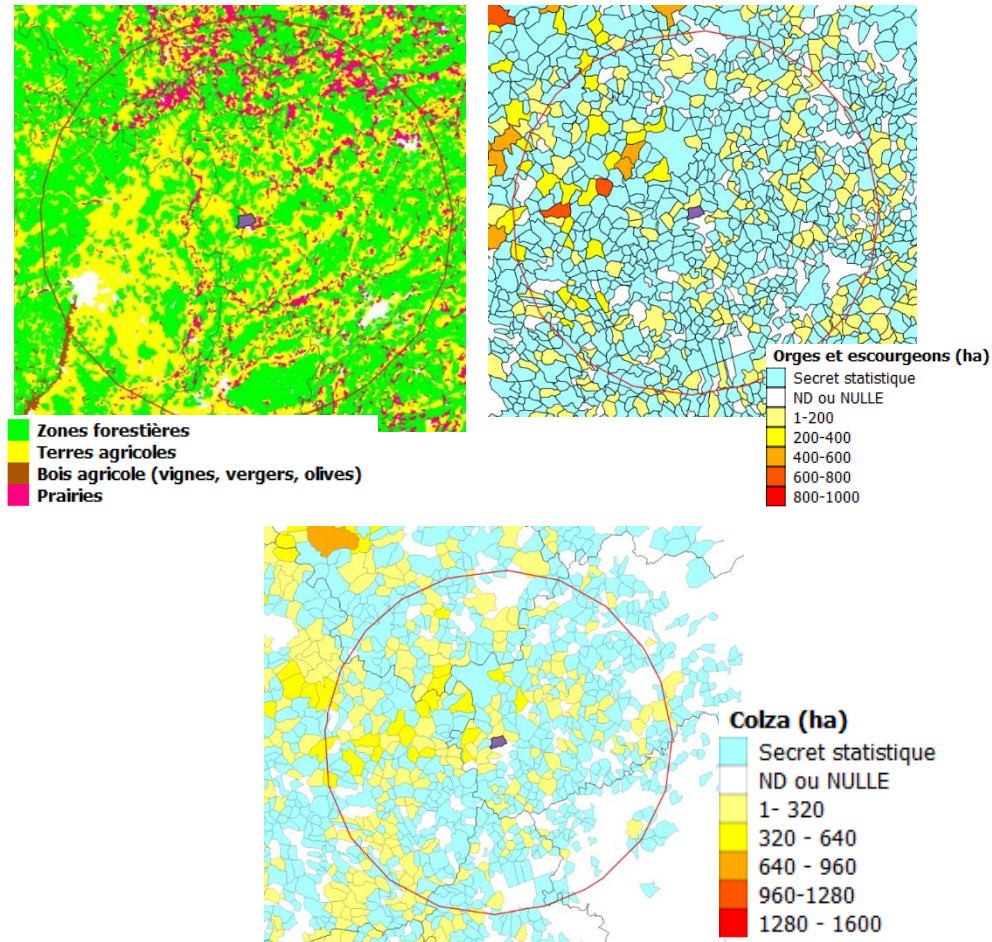


Figure 4 : Ressources dans la zone, carte SIG (rayon de 50 km)

3.1.2.2. Equipements et installations disponibles

INTERVAL souhaite produire au moins 2 000 t / an d'agro-granulés pour lancer la nouvelle activité. En effet, la production de petites quantités augmenterait fortement le coût de production, en raison des caractéristiques des installations. Selon le marché, une production de 10 000 t / an pourrait être envisagée dans un court laps de temps.

La ligne de production de luzerne pourrait être utilisée pour cette production, y compris les lieux de stockage, le broyeur, le mélangeur et les équipements de granulation.

Les équipements sont utilisés toute l'année avec une charge de travail importante de mai à septembre pendant la saison de la luzerne. En ce qui concerne la saisonnalité des ressources, la poussière de silos est disponible toute l'année : la récolte de la paille et du foin a lieu principalement pendant l'été (de juin à août), mais le stockage est une pratique courante. La période de production possible d'octobre à février correspond à la principale demande du marché durant l'hiver. Il serait possible de travailler sur demande. En outre, la période de production de matières premières étant seulement quelques mois avant, aucun stockage de longue durée ne sera nécessaire

3.1.2.3. Potentiel du marché de la bioénergie

Au niveau du territoire d'INTERVAL, le marché de la biomasse énergie est plutôt centré sur les granulés de bois. Les granulés sont vendus avec la norme NF Biocombustibles solides, DIN, DIN +, EN ou EN+ autour de 190 €/t, coût sortie usine.

Si le marché du particulier semble fermé de par l'absence de chaudières ou de poêles polycombustibles dans les maisons individuelles, les communes labellisées « Territoires à énergie positive pour la croissance verte » (TEPCV) engagées dans le développement des énergies renouvelables pourraient représenter un marché intéressant. Les collectivités sont, de façon générale, le segment de consommateur le plus pertinent pour le développement des agro-granulés.

Tableau 3 : Principaux concurrents régionaux

Type de coproduits	Prix		Taux de cendres (%MS)
	€/t	€/MWh	
Granulés INTERVAL certifiés NF	220	47	≤ 0,7
Plaquettes forestières	-	22	1,5

3.1.3. Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel

Quatre scénarii ont été identifiés pour la production d'agrogranulés sur la coopérative, respectant théoriquement la norme ISO 17225-6 :

Tableau 4 : scénarii étudiés dans le cadre du projet

Type d'agro-combustible (format et ressource)	Quantité produite t/an
Agropellets Sciure/Foin	2 000
Agropellets Sciure/Foin /Chanvre	2 000
Agropellets Sciure/Foin/Issues	2 000
Agropellets Sciure/Foin/Chanvre/Issues/Paille	2 000

Les coûts du granulé se répartissent comme suit :

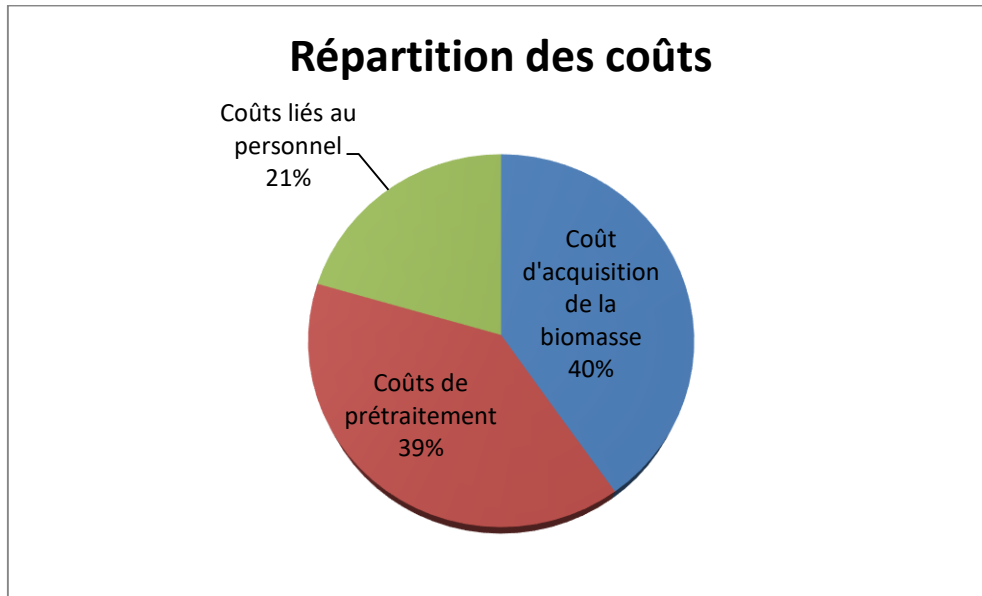


Figure 5 : répartition des coûts de production du granulé

La comparaison des différents agropellets montre que le granulé Sciure/Chanvre/Foin a le PCI le plus intéressant tout en ayant taux de cendres le plus faible. Cependant tous les granulés étudiés dans ce projet ont un prix de vente supérieur aux plaquettes forestières, limitant le développement du marché. Un segment de marché différent devra être ciblé, comme celui des consommateurs de granulés de bois.

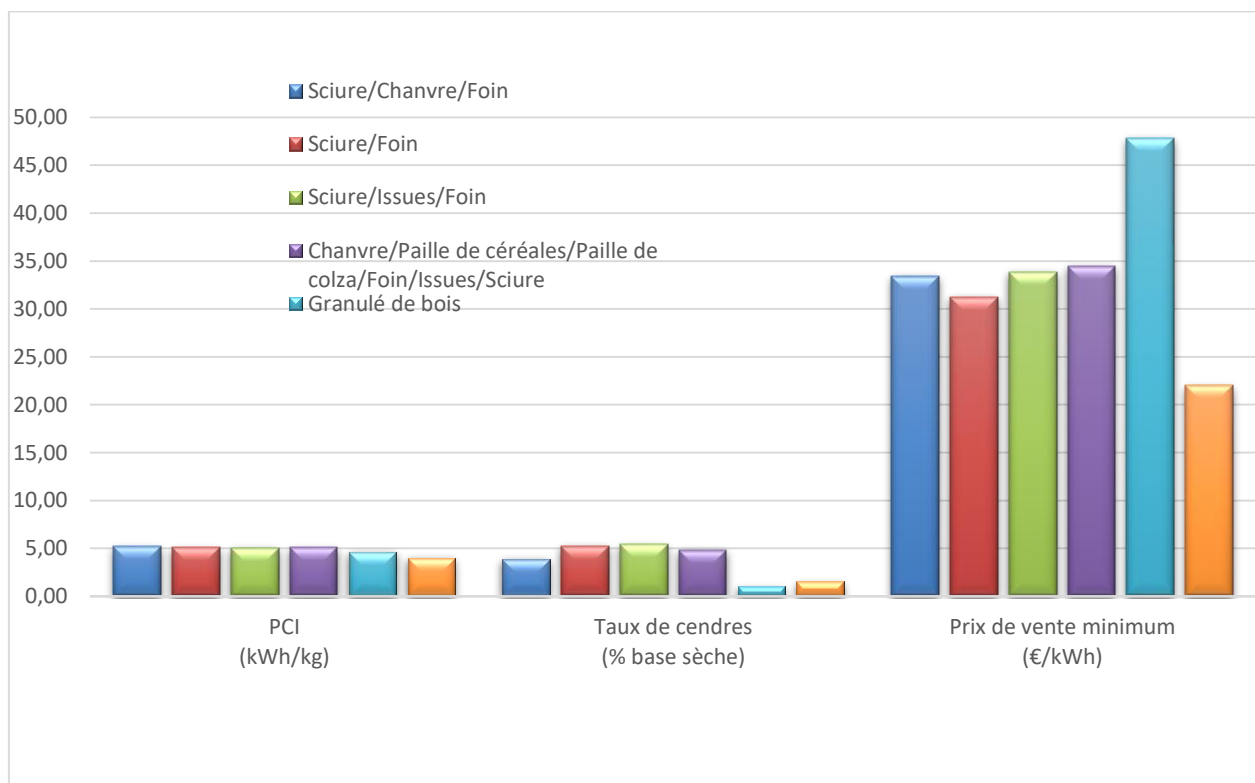


Figure 6 : Comparaison entre les agro-granulés et leurs concurrents

Cependant, dans sa stratégie marketing, la coopérative devrait mettre en évidence l'espace de stockage nécessaire aux granulés agro-alimentaires en comparaison avec celui des plaquettes de bois. Un nouveau segment de clients tels que les consommateurs de granulés de bois devrait également être ciblé.

3.1.4. Conclusions

De par son activité, INTERVAL pourrait facilement devenir une plateforme logistique de biomasse, l'entreprise possédant déjà tous les équipements nécessaires au démarrage d'une activité agropellets. De plus, la bonne connaissance du marché des coproduits agricoles lui permet d'avoir accès à des gisements de matières premières supplémentaires pour ne pas venir concurrencer la filière actuelle.

L'analyse de toutes les informations recueillies lors de l'audit SUCELLOG a mis en avant qu'INTERVAL est en capacité de produire plusieurs agropellets différents, le plus intéressant étant le mix sciure/bois avec PCI supérieur à 5 kWh/kg mais avec taux de cendres élevé. Cependant, l'étude de marché a permis de montrer qu'il n'y a actuellement pas de marché de l'agropellet développé au niveau régional. Des partenariats privilégiés avec des acteurs locaux (communes, industriels) sont donc à privilégier pour développer l'activité.

3.1.5. Accompagnement complémentaire réalisé pour la coopérative

La coopérative était intéressée par une étude de faisabilité du projet, lui permettant de connaître les ressources disponibles sur son territoire, le marché local de la bioénergie et d'avoir une estimation des investissements nécessaires pour adapter son équipement pour devenir un centre logistique de biomasses. Ces informations sont disponibles dans l'étude de faisabilité réalisée par les associations agricoles régionales du projet SUCELLOG dans le cadre Au-delà de l'audit, la coopérative était également intéressée par un accompagnement complémentaire individualisé, réalisée par les partenaires du projet :

- **Interval recherchait de nouvelles solutions pour valoriser les issues de silos dont la qualité ne permet pas une valorisation en alimentation animale, à travers de nouveaux partenariats agro-industriels ou la promotion de nouvelles synergies.**
 - > Sur les demandes de plusieurs coopératives partenaires du projet SUCELLOG, SCDF a décidé, avec Coopénergie, de développer un « groupe de travail issues de céréales » pour trouver de nouvelles solutions à l'utilisation de ce produit, en lien avec Coop de France. Ce groupe a été lancé sous l'impulsion des partenaires de SUCELLOG (coopératives et associations agricoles). Les valorisations énergétiques ont évidemment été abordées pendant cette réunion ainsi que d'autres utilisations en chimie verte. Ce groupe a eu lieu le 13.09.16. Une autre session aura lieu en juin. Intervalle était présent.

- > Interval souhaitait avoir des contacts pour développer sa propre étude des utilisations de la issues de silo en énergie ou pour d'autres usages. SUCELLOG lui a fourni des contacts de plusieurs entreprises travaillant sur la biomasse agricole : la chaire Agro Biotechnologie Industrielle d'AgroParistech travaillant sur les résidus de biomasses agricoles (principalement pour des usages chimiques) mais également le contact de la société Stolz pour les prix des équipements de traitement de la biomasse agricole.
- **Interval recherchait des solutions pour réduire les coûts d'investissements**
- > Montrer de vraies expériences : Interval était vraiment intéressé à développer une activité de centre de logistique de la biomasse, mais voulait un retour d'un centre logistique déjà existant pour analyser les opportunités du marché. C'est pourquoi, lors d'un "club biomasse" de SCDF auquel Interval a participé, la coopérative Ile-de-France Sud a été invitée à présenter son expérience en tant que centre logistique de la biomasse agricole.

3.2. Synthèse du rapport d'audit de ETS Lallemand

3.2.1. Description de la coopérative

ETS LALLEMAND situé à Val de Mercy (89 - Yonne), filiale du groupe coopératif AXEREAL, fabrique 30 000 t de granulés d'issues de céréales par an à destination des fabricants d'aliment pour animaux.

L'entreprise est intéressée pour devenir un centre logistique de biomasse, à cause du déclin du prix des céréales (directement liés au prix du produit final), pour optimiser l'utilisation de ses équipements et pour trouver un nouveau marché rentable pour vendre une partie de sa production non utilisée.

3.2.2. Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel

3.2.2.1. Ressources en biomasses disponibles

ETS LALLEMAND traite uniquement des issues de silos (orge, blé, maïs, colza et tournesol) à raison 30 000 t par an. Toute la récolte des issues ainsi que la livraison des granulés est assurée par l'entreprise. L'entreprise ne possédant pas de séchoir, elle n'achète actuellement que de la biomasse avec un taux d'humidité inférieur à 30%. Le séchage se fait par mélange entre biomasses plus ou moins sèches. La biomasse est disponible tout au long de l'année.

Tableau 5 : coproduits disponibles régionalement

Type de ressources	Volume (t)	Taux d'humidité (% matière humide)	Mois de collecte
Issues de silos	30 000	10 à 15	Tout au long de l'année
Rafle de maïs	500 à 1 000	13	Septembre à Novembre
Sarment de vigne	5 à 10 000	50	Janvier à Avril
Poussière de chanvre		10 à 15	Tout au long de l'année dont 40% durant l'automne

Bien que les sarments de vignes semblent être une ressource intéressante pour la nouvelle ligne de production, ils ont été mis de côté par la coopérative au début de l'étude car il n'existe actuellement pas de chaînes logistiques pour récupérer ces coproduits.

Il est possible aussi de trouver d'autres biomasses sur le territoire non prises en compte dans l'étude :

- Paille de colza : cette biomasse est laissée dans les champs afin d'assurer un retour au sol de la matière organique.
- Paille de céréale : essentiellement valorisée en litière animale.

Compte tenu des ressources disponibles, le combustible solide à produire par le centre logistique est proposée sous forme de granulés.

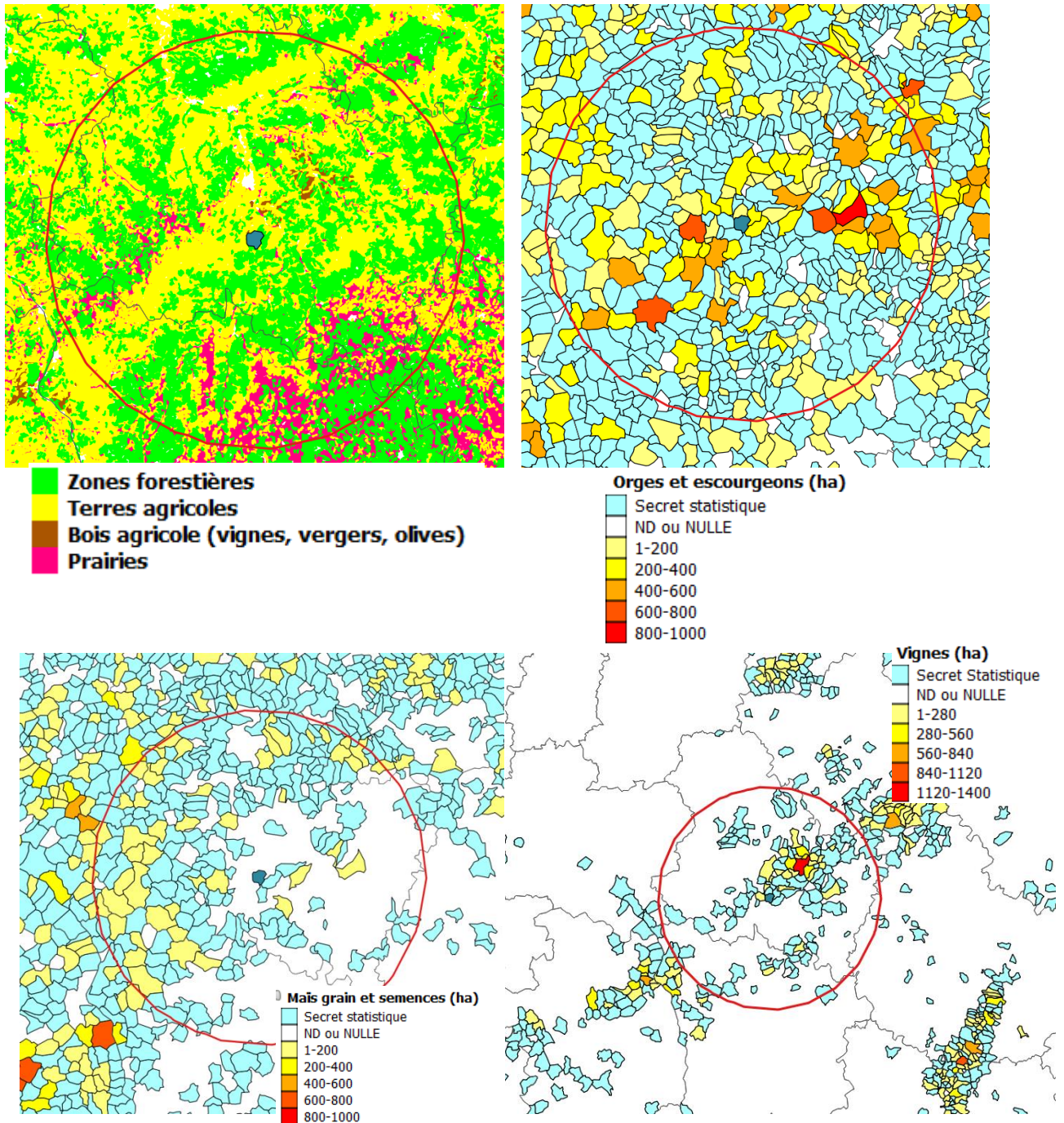


Figure 7 : Ressources en biomasse dans un rayon de 50 km – Cartes SIG

3.2.2.2. Equipements & infrastructures disponibles

Pour les nouvelles activités de production de granulés destinés à l'énergie, ETS Lallemand peut d'utiliser ses propres équipements en période de faible production tout au long de l'année sans investissement. Plus précisément, seraient utilisés :

- Les zones de stockage des matières premières

- La ligne de granulation (broyeur, mélangeur, presse de granulation et équipement de refroidissement).
- Les silos de stockage pour le produit final.

Les issues de silos sont disponibles toute l'année alors que les rafles de maïs sont produites de septembre à novembre. Comme la période la plus importante pour la demande de chauffage est en hiver, la période d'activité la plus pertinente pour le centre logistique serait d'octobre à février afin de réduire le temps de stockage des issues de silo et de travailler sur demande pour la production finale. Cette période est une période de faible production pour la production d'aliments pour animaux et permettrait la mise en œuvre d'une autre activité.

La ligne de production actuelle peut générer 8 t / h et un total de 10 000 t / an. Bien que l'entreprise ne possède pas de séchoir, aucun investissement n'a été prévu pour mettre en œuvre le concept SUCELLOG. Pour le centre logistique de la biomasse, on propose d'éviter l'étape de séchage en mélangeant des biomasses avec différents taux d'humidité.

3.2.2.3. *Marché potentiel de la bioénergie*

Si le marché du particulier semble fermé de par l'absence de chaudières ou de poêles polycombustibles dans les maisons individuelles, les communes labellisées « Territoires à énergie positive pour la croissance verte » (TEPCV) engagées dans le développement des énergies renouvelables pourraient représenter un marché intéressant. Les collectivités sont, de façon générale, le segment de consommateur le plus pertinent pour le développement des agro-granulés.

Tableau 6 : principaux concurrents régionaux

Type de coproduits	Prix		Taux de cendres (%MS)
	€/t	€/MWh	
Plaquettes forestières	-	22	1,5
Granulés de bois	200	47,83	1

3.2.3. *Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel*

La coopérative est intéressée pour initier une nouvelle ligne de production, produisant et commercialisant des agro-combustibles tel que présenté ci-après :

Tableau 7 : scénarii étudiés

Type d'agro-combustible	Quantité produite t/an
Granulés maison	5 000
Granulés 100% rafles	1 000
Granulés rafles / poussière de chanvre	1 430

Des tests complémentaires seront nécessaires afin d'analyser les granulés pour vérifier le respect de la norme de qualité ISO 17225-6.

Les coûts de production sont répartis comme suit :

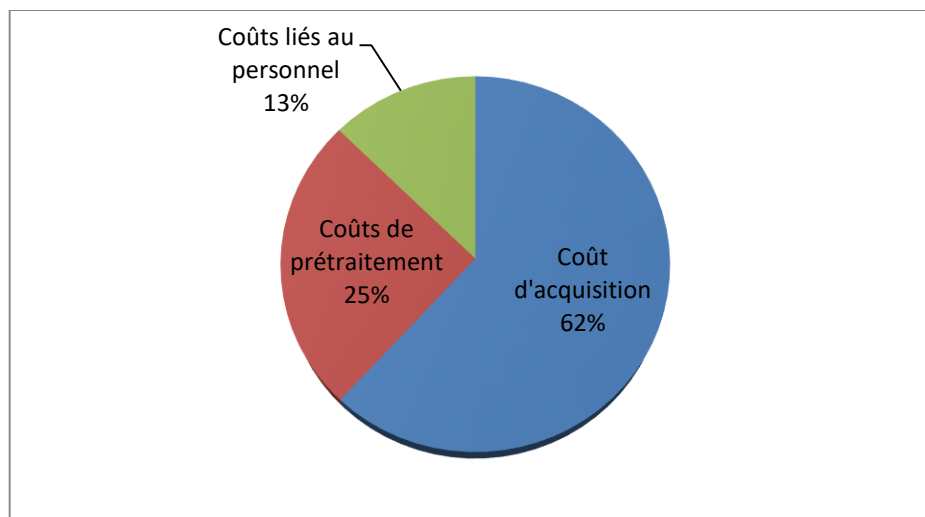


Figure 8 : Répartition des coûts de production du granulé

Une comparaison des prix entre les différents granulés proposés ainsi que ceux des concurrents sur le marché est proposée en Figure 9.

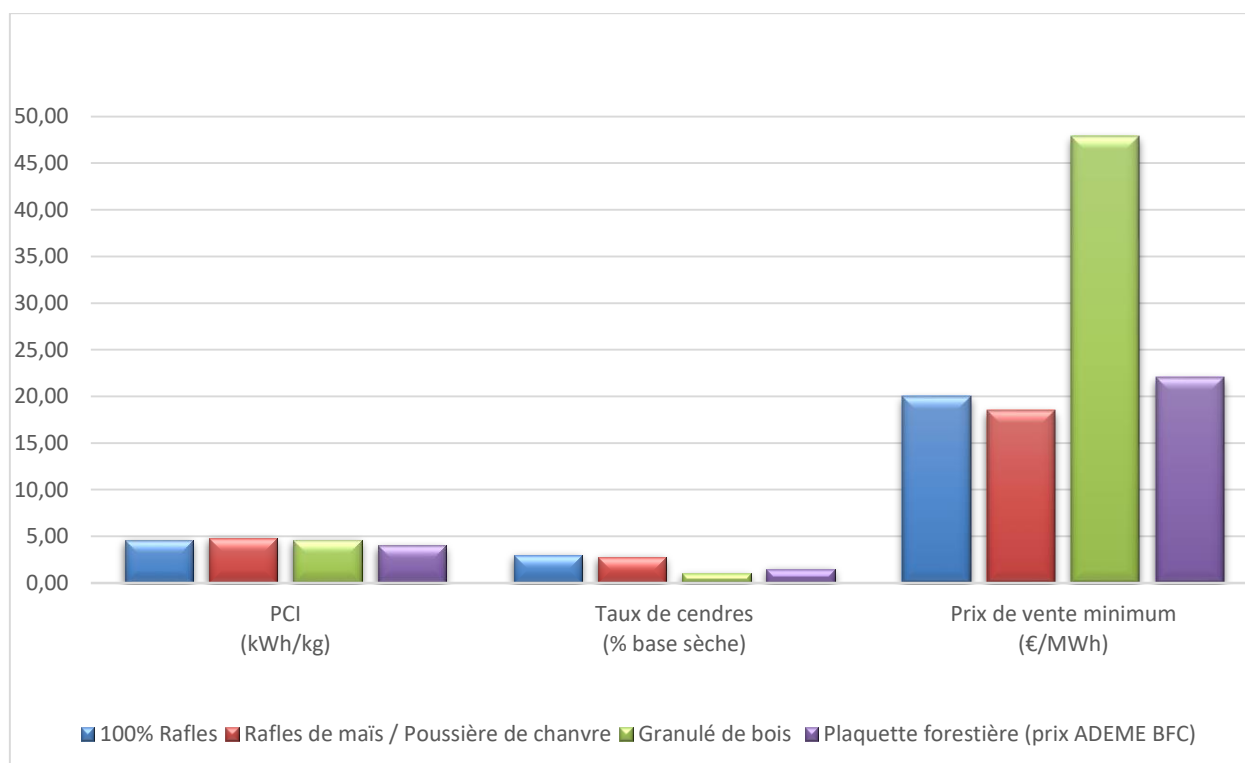


Figure 9 : Comparaison entre les agro-granulés et leurs concurrents

En comparant les agro-granulés produits avec leurs concurrents sur le territoire, en prenant en compte les prix et les propriétés, on peut noter que les agro-granulés sont

pleinement compétitifs en euro par énergie à la fois avec des granulés de bois et des plaquettes de bois. Néanmoins, la teneur en cendres plus élevée doit être prise en considération lors de la fixation du prix final du produit.

3.2.4. Conclusions

ETS LALLEMAND achète actuellement 30 000 t de coproduits agricoles (issues de silos, issues de maïs et oléagineux) et les transforme en granulés destinés à l'alimentation animale. Cependant, le contexte actuel oblige l'entreprise à développer de nouvelles activités de valorisation de ses coproduits.

De par son activité, ETS LALLEMAND pourrait facilement devenir une plateforme logistique de biomasse, l'entreprise possédant déjà tous les équipements nécessaires au démarrage d'une activité agropellets. De plus la bonne connaissance du marché des coproduits agricoles lui permet d'avoir accès à des matières premières (rafles de maïs, poussière de chanvre,...) tout à fait intéressant dans le cadre d'un tel projet.

La biomasse disponible sur le territoire permettrait théoriquement de fabriquer deux agropellets respectant la norme ISO 17 225 - 6. Un premier granulé composé uniquement de rafles de maïs et un second composé de rafles et de poussière de chanvre. En revanche, le granulé actuellement produit à destination de la filière alimentation animale, ne satisfait pas les exigences de la norme. Afin de connaître les caractéristiques réelles d'un tel pellet, il sera nécessaire de réaliser un test de combustion.

ETS LALLEMAND maîtrise parfaitement le procédé de granulation aussi bien sur le plan technique que sur le plan économique. Cette maîtrise permettrait à l'entreprise de produire des agropellets à des prix compétitifs sur le territoire, inférieurs au prix de la plaquette forestière.

3.2.5. Accompagnement complémentaire réalisé par le projet

La coopérative était intéressée par une étude de faisabilité du projet, lui permettant de connaître les ressources disponibles sur son territoire, le marché local de la bioénergie et d'avoir une estimation des investissements nécessaires pour adapter son équipement pour devenir un centre logistique de biomasses. Ces informations sont disponibles dans l'étude de faisabilité réalisée par les associations agricoles régionales du projet SUCELLOG dans le cadre. Au-delà de l'audit, la coopérative était également intéressée par un accompagnement complémentaire individualisé, réalisée par les partenaires du projet :

- **ETS Lallemand recherchait de nouvelles solutions pour valoriser les issues de silos dans la qualité n'est pas suffisamment bonne pour la nutrition animale, recherchant de nouveaux partenariats agro-industriels et promouvant de nouvelles synergies pour trouver des solutions.**
- Sur les demandes de plusieurs coopératives partenaires du projet SUCELLOG, SCDF a décidé, avec Coopénergie, de développer un « groupe de travail issues

de céréales » pour trouver de nouvelles solutions à l'utilisation de ce produit, en lien avec Coop de France. Ce groupe a été lancé sous l'impulsion des partenaires de SUCELLOG (coopératives et associations agricoles). Les valorisations énergétiques ont évidemment été abordées pendant cette réunion ainsi que d'autres utilisations en chimie verte. Ce groupe a eu lieu le 13.09.16. Une autre session aura lieu en juin. ETS Lallemand n'était pas présent mais a fait savoir son intérêt pour la réunion et a reçu les documents associés.

- > ETS Lallemand a été intégré, grâce à sa participation dans le projet SUCELLOG, dans un projet logistique biomasse pour l'optimisation logistique de la biomasse, organisé par Services Coop de France.

- **ETS Lallemand recherche plus d'informations sur la combustion de la biomasse agricole.**
 - > Outre l'accès à un certain nombre de livrables du projet, ETS Lallemand a participé à une visite de chaudière biomasse organisée par Services Coop de France, promouvant l'utilisation de la biomasse agricole.

3.3. Synthèse du rapport d'audit de La CAVALE

3.3.1. Description de la coopérative

La Cavale est une coopérative 5 branches :

- **Approvisionnement** : fourniture et livraison de produits phytosanitaires et engrais aux adhérents.
- **Distillerie** : fabrication d'alcool avec le marc de raisin des caves adhérentes puis valorisation des pépins et pulpes fines.
- **Collecte de céréales** : collecte et triage des céréales des agriculteurs adhérents
- **Huilerie** : moulin à huile d'olive.
- **Distribution** : 5 magasins de libre-service agricole dont 4 Gamm Vert.

La CAVALE est intéressée pour initier une nouvelle activité de centre logistique de biomasses en produisant et commercialisant des agropellets. Ce projet s'inscrit dans un projet plus large de valorisation des coproduits de la coopérative (compost, pharmaceutique) ainsi que de réduction de sa consommation d'énergies fossiles (un projet parallèle complémentaire de gazéification est en cours sur la coopérative).

3.3.2. Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel

3.3.2.1. Ressources en biomasses disponibles

Les trois activités (distillerie, triage des céréales et huilerie) génératrices de biomasse étant situées sur le même site, toute la biomasse produite par la coopérative est concentrée au même endroit, aucun coût de transport n'est donc à prévoir.

Tableau 8 : Données liées aux coproduits agricoles présents sur le site de la coopérative

Type de ressources	Quantité disponible (t/an)	Taux d'humidité (% MH)	Mois de collecte	Valorisation
Marc grossier	5 000 à 6 000	60%	Septembre - Janvier	Épandu Composté
Pulpe fines	500 à 1 000	60%	Septembre - Janvier	Séchée puis vendues
Pépin	2 500 à 3 000	60%	Septembre - Janvier	Séchée puis vendues
Grignon d'olives	40	45%	Novembre - Décembre	Épandue
Issue de céréales	7,5 à 30	13%	Juin - Août	Épandue

En plus des coproduits de la coopérative, d'autres ressources en biomasses sont :

- **Issues de céréales** : sur un rayon de 20 km la production de céréales est de l'ordre de 20 000 à 25 000 t ce qui représenterait un gisement d'environ 50 à 250 t d'issues de céréales. D'importants volumes de paille sont également disponibles sur le territoire. Cependant, le gisement paille ne pourra pas être pris en compte dans cette étude du fait de la présence d'une importante filière d'élevage sur le territoire.
- **Marc épuisé** : située à environ 20 km, la distillerie d'Arzens produit, de la même manière que La CAVALE, 5 000 t de marc épuisé (60% MH).
- **Bois** : il est facile de se procurer du bois sur le territoire du fait des nombreuses zones forestières alentours. Il serait ainsi possible de se procurer des plaquettes pour un prix minimum de 25 €/t ainsi que de la sciure humide (30-35 %MH) pour 35 €/t départ de scierie.
- **Sarments de vignes** : la présence de 8 000 ha de vignoble à moins de 20 km de la distillerie dont 4 000 à 5 000 ha appartenant aux adhérents à la coopérative, laisse penser que 1000 à 8000 t de sarments de vignes pourraient être récupérées. Ce gisement ne sera toutefois pas pris en compte dans cette étude du fait de l'absence de chaîne logistique dédiée.

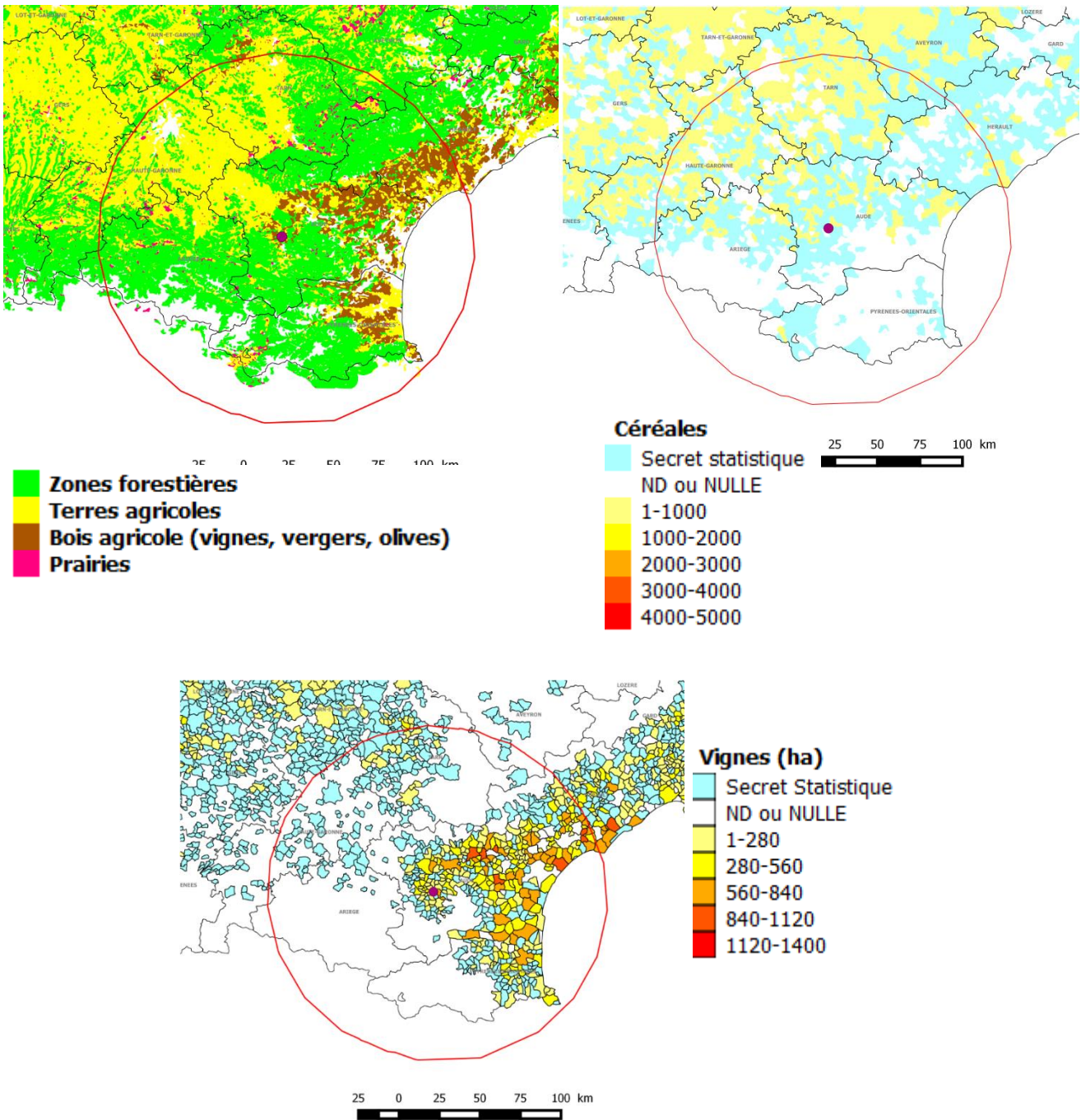


Figure 10 : Ressources dans la zone (100 km de rayon) – Carte SIG

Le marc épuisé, qui est la ressource non utilisée la plus importante en quantité appartenant à la coopérative doit être la base du combustible produit par le centre logistique. Les tourteaux d'olive et les issues de silos doivent venir en complément, ainsi que d'autres ressources comme la sciure. Toutes les combinaisons intégrant du marc épuisé ont été étudiées dans le cadre de SUCELLOG en fonction des limites définies dans la norme ISO 17225.

La coopérative envisage de vendre une partie de sa production de combustibles mais également d'en consommer une partie lors de son procédé de gazéification.

Prenant en compte le type de ressources disponibles comme matières premières et le fait que le process de gazéification consomme des granulés, le produit proposé pour la nouvelle ligne de production de la Cavale est un agrogranulés.

3.3.2.2. Equipements & infrastructures disponibles

La coopérative possède un séchoir rotatif, qui est entièrement utilisé de janvier à mai. Puisque l'entreprise ne possède pas de ligne de granulation, une entreprise locale, proche de la coopérative, pourrait travailler comme sous-traitante pour réaliser l'étape de granulation. Cette entreprise produit actuellement des granulés de bois à partir de palettes en bois (sans frais d'achat) ou de sciure séchée naturellement (acquise à 35 € / t - 35% d'humidité).

Pour leur fonctionnement en tant que centre de logistique de biomasses, le sécheur est utilisé en propre avec :

- Des zones de stockage pour les matières premières
- Les zones de stockage pour le produit final

Aucun investissement complémentaire prévu.

La biomasse est principalement disponible en été pour les coproduits de céréales et de septembre à janvier pour les coproduits du vin. Les équipements sont disponibles de l'été à Janvier. La coopérative peut ainsi travailler sur demande pendant cette période, réduisant les temps de stockage pour la matière première ainsi que pour le produit.

3.3.3. Marché potentiel de la bioénergie

Autoconsommation : la CAVALE est en train de lancer une étude soutenue par l'ADEME Languedoc Roussillon afin de vérifier la faisabilité technique et financière d'une unité de gazéification. Si le projet est mené jusqu'au bout, l'unité devrait consommer jusqu'à 1 500 t de marc grossier séché et granulés afin d'assurer le besoin en chaleur de la coopérative.

Marché local : le marché local est similaire au marché français c'est-à-dire tourné vers les granulés de bois et la plaquette forestière. Certaines chaudières polycombustibles sont toutefois présentes sur le territoire et pourraient consommer les granulés produits par la coopérative. Au-delà, les collectivités sont le segment de consommateur le plus pertinent pour le développement des agro-granulés.

Tableau 9 : Les concurrents principaux sur la région

Type de coproduits	Prix		Taux de cendres (%MS)
	€/t	€/MWh	
Granulé de bois	280	61	1,00
Plaquette forestière	110	28	1,50
Plaquette bois déchet	80	27	2,00

3.3.4. Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel

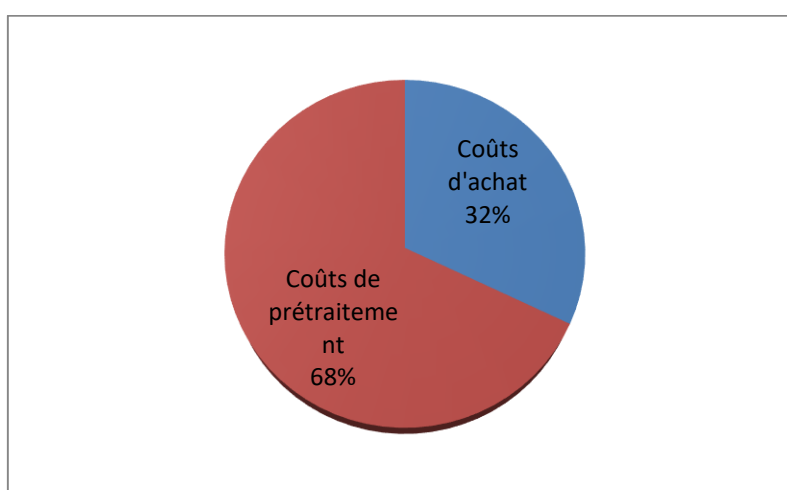
Un unique scénario a été retenu pour la production d'agrogranulés sur la coopérative, respectant théoriquement la norme ISO 17225-6 :

Tableau 10 : scénario étudié dans le cadre du projet

Type d'agro-combustible	Quantité produite (t/an)
Granulé marc de raisin / sciure de bois	1 900

Les propriétés théoriques (valeurs moyennes pour chaque ressource, données issues de la littérature) des granulés produits semblent intéressantes avec un pouvoir calorifique supérieur élevé (> 5 kWh / kg) et de faibles teneurs en K, Cl et N. Cependant, la teneur élevée en cendres pourrait être un obstacle sérieux à la vente sur le marché local. Afin de respecter la qualité ISO 17225, il faut utiliser moins de 35% de marc.

La répartition des coûts de production pour le granule mixte sont proposés en Figure 11.


Figure 11 : Répartition des coûts pour la production d'agro-granulés

Sur la Figure 12, en comparant les granulés de La Cavale et d'autres combustibles, on peut constater que l'agro-granulé de la Cavale est très compétitif face aux granulés de bois mais également avec les plaquettes de bois de taille moyenne. Ce prix plus bas est une condition préalable au développement de granulés. Cependant, une teneur en cendres plus élevée doit être prise en compte.

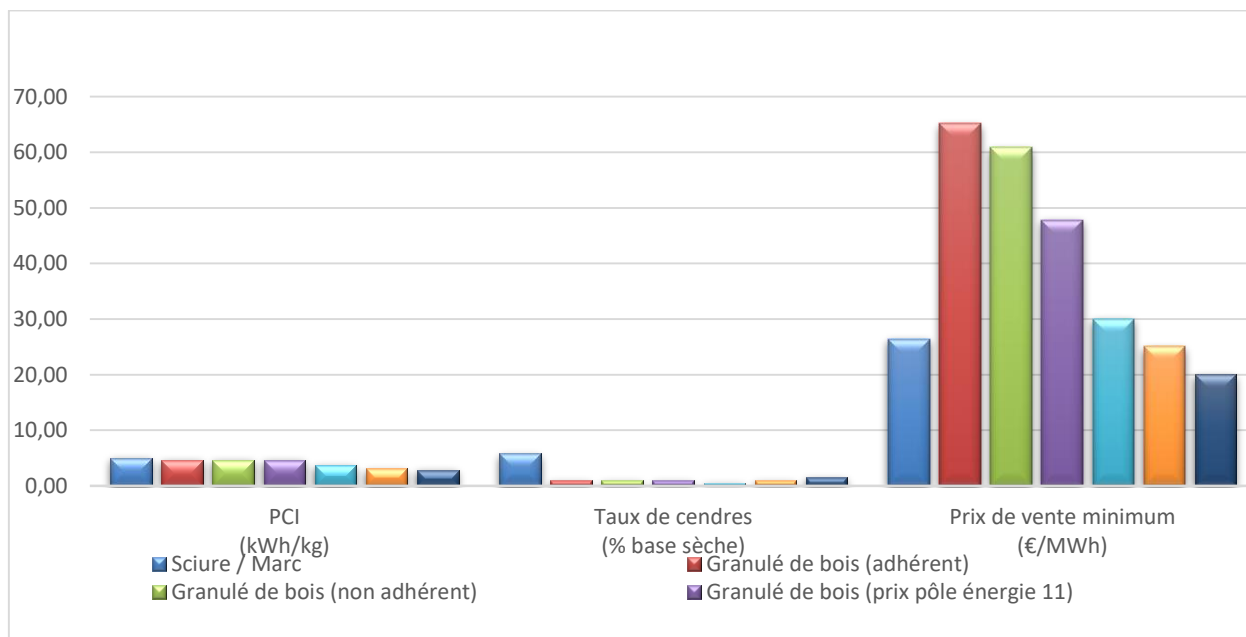


Figure 12 : Comparaison entre l’agro-granulé et ses concurrents sur la zone

Des tests de combustion en chaudière sont nécessaires pour valider les résultats de performance des équipements afin de garantir la satisfaction des consommateurs.

3.3.5. Conclusions

La CAVALE recherche actuellement de nouvelles filières de valorisation pour ses coproduits. Essentiellement composés de marc grossier (sans alcool, sans pépins et sans pulpes) mélangé à des issues de silos et des grignons d’olives, une partie du gisement est valorisé via une filière de compostage, le reste étant épandu aux frais de la coopérative.

La coopérative n’est actuellement pas en capacité de produire des pellets du fait de l’absence d’une ligne de granulation. Cependant, l’investissement récent dans un séchoir ainsi qu’un possible partenariat avec un producteur de granulés de bois lui permettrait de pouvoir développer rapidement une activité de production d’agropellets.

L’analyse de toutes les informations recueillies lors de l’audit SUCELLOG montre que La CAVALE pourrait développer un agropellet tout à fait compétitif avec les plaquettes grâce à notamment un PCI supérieur à 5 kWh/kg et des coûts de production relativement réduits. Cependant, le taux de cendres assez élevé pourrait être un frein pour les consommateurs. Il faudra aussi être vigilant aux coûts de livraison des agropellets qui n’ont pas pu être pris en compte dans cette étude.

3.3.1. Accompagnement complémentaire réalisé par le projet

La coopérative était intéressée par une étude de faisabilité du projet, lui permettant de connaître les ressources disponibles sur son territoire, le marché local de la bioénergie et d’avoir une estimation des investissements nécessaires pour adapter son équipement

pour devenir un centre logistique de biomasses. Ces informations sont disponibles dans l'étude de faisabilité réalisée par les associations agricoles régionales du projet SUCELLOG dans le cadre. Au-delà de l'audit, la coopérative était également intéressée par un accompagnement complémentaire individualisé, réalisée par les partenaires du projet :

- **Rechercher de nouvelles solutions pour l'utilisation des coproduits agricoles**
 - > SCDF a travaillé avec la Cavale pour développer son projet de gazéification afin de valoriser ses propres coproduits en produisant de l'énergie en autoconsommation, à travers l'étude de la meilleure technologie (chaudière ou unité de gazéification) permettant de répondre aux besoins de la coopérative, les ressources disponibles pour produire des combustibles et la puissance de la future unité.
- **Comment lier le concept SUCELLOG et le projet d'unité de gazéification**
 - > La Cavale a sollicité l'accompagnement des partenaires de SUCELLOG pour associer son projet de gazéification et la possibilité de vendre de la biomasse agricole pour l'énergie (concept SUCELLOG). SCDF et CDF-RAA ont discuté avec la coopérative pour analyser les ressources nécessaires à la gazéification et la possibilité d'utiliser les mêmes pour produire et vendre des combustibles sur le marché de la bioénergie. SCDF et CDF-RAA ont ainsi collaboré avec la Cavale pour développer un concept global de gazéification avec intégration du concept SUCELLOG.
 - > La Cavale a également travaillé avec SCDF pour développer son efficacité énergétique grâce à un audit énergétique restreint.
- **Recherche de partenaires pour développer le projet**
 - > SCDF et CDF-RAA ont présenté à la Cavale les aides publiques possibles pour développer leur projet (principalement ADEME). La CAVALE a sollicité un appui pour développer son important projet énergétique, en tenant compte des conclusions des différentes études menées avec les partenaires du projet.
 - > Le CDF-RAA a organisé une réunion avec le partenaire éventuel défini dans l'étude de faisabilité pour partager le matériel - PAN SAS - et le Pôle Energie 11 en mesure de soutenir la Cavale lors de l'élaboration de son projet. Ils ont discuté d'un soutien éventuel du projet de la coopérative et d'un plan d'action pour le structurer.

Toutes ces actions sont intégrées à un important projet stratégique porté par la coopérative d'optimisation des consommations énergétiques et des coûts associés et de valorisation des déchets (une partie étant déjà valorisée en compostage).

La Cavale deviendra un centre logistique dans les prochains mois. Elle a déjà testé ses matières premières avec RAGT énergie (rencontrés grâce au projet SUCELLOG) et négocie pour acheter de la sciure à une entreprise externe pour produire ses granulés.

Elle mène actuellement une vaste étude de faisabilité pour un projet d'économie circulaire intégrant le projet de gazéification et la vente de produits. Cela est inclus dans leur stratégie 2020. Elle a engagé une personne pour diriger le projet et pourrait investir 1,3 M € dans les prochaines années pour l'ensemble du projet (y compris l'unité biomasse). L'ADEME paie déjà une partie de l'étude de faisabilité et soutiendra probablement l'investissement de l'unité de gazéification.

3.4. Synthèse du rapport d'audit de Natura Pro

3.4.1. Description de la coopérative

La coopérative NATURA'PRO, dont le siège social est à Montélimar (Drôme), rayonne sur 5 départements (Loire, Ardèche, Drôme, Gard et Vaucluse) grâce à ses différentes activités :

- Grandes cultures : collecte, séchage, stockage et vente de céréales
- Magasin d'approvisionnement pour les agriculteurs
- Jardineries grand public

Natura'Pro travaille actuellement à l'amélioration de la gestion de ses déchets afin de réduire les coûts induits. La coopérative propose actuellement, gratuitement, ses issues de silos à ses membres ou paye pour pouvoir les mettre en unité de compostage. Pour cette raison, la coopérative souhaite développer de nouvelles opportunités pour développer un nouveau marché plus profitable pour écouler ses coproduits.

3.4.2. Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel

3.4.2.1. Ressources en biomasses disponibles

Comme dit précédemment, la coopérative a accès à des issues de silos de ses propres activités (à partir de différents silos de stockage appartenant à la coopérative, dans un rayon de 150 km), qui seront la base du centre logistique de biomasses.

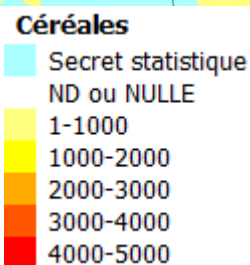
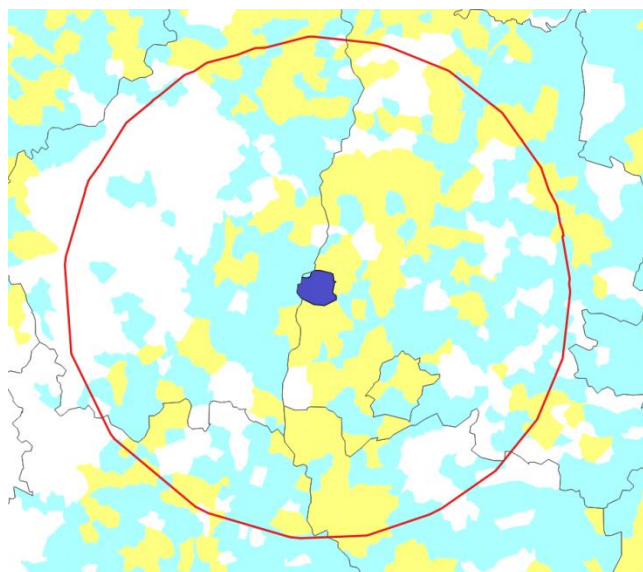
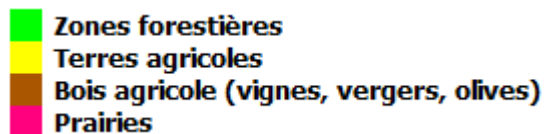
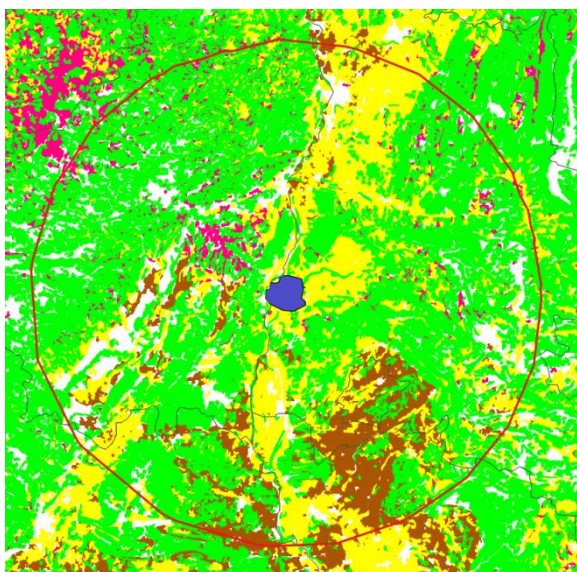
La coopérative dispose de plusieurs gisements de biomasse :

- **Des issues de silos** dans un rayon de 150 km. Sur les 11 silos de la coopérative, seuls 3 stockent les coproduits dans de bonnes conditions c'est-à-dire à l'abri des intempéries. Sur les autres sites, les coproduits sont stockés à l'extérieur et dans des bennes non couvertes. Dans ces conditions, les issues ne peuvent pas être granulées sans être séchées.
- **Du bois** : le gisement de bois de la coopérative est généré par les magasins et est principalement composé de palettes casées ou non réutilisables.
- **Des déchets verts** : ce sont les produits invendus ou invendables par les magasins grand public. Il ne sera pas possible de valoriser ces déchets de manière énergétique dans la mesure où les bennes sont souvent composées de 50% de végétaux et de 50% de terre ou terreau. Ce type de biomasse ne sera donc pas pris en compte dans le cadre du projet.
- **Pailles** : des lots de pailles non utilisées pourraient également être mobilisées sur le territoire.

Tableau 11 : Ressources disponibles pour le développement du centre logistique

Type de coproduit	Coproduits mobilisables t/an
Issues (blé, orge, maïs)	250
Lot de paille non exploités	NA

Bien que du bois et de la paille soient disponibles, la coopérative souhaiterait tout d'abord valoriser ses issues de céréales pour la construction du centre logistique.



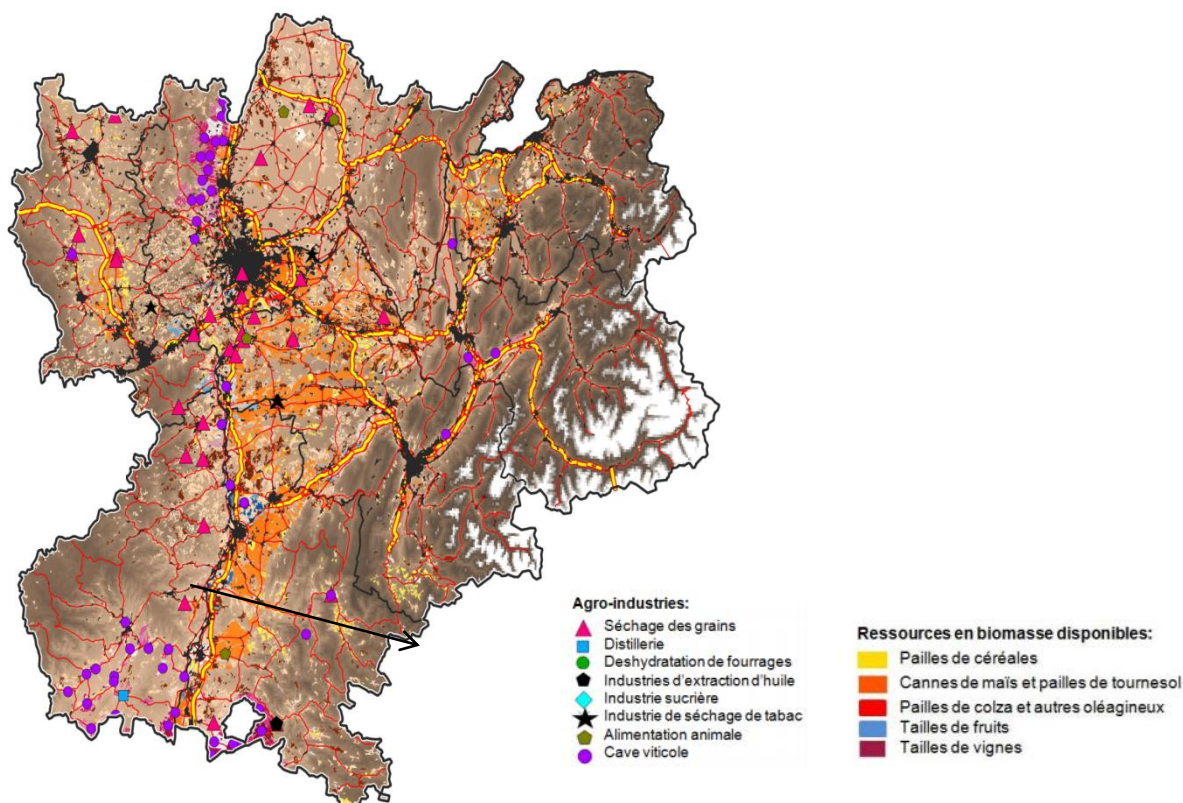


Figure 13 : Ressources sur le territoire – Cartes SIG

3.4.2.2. Equipements & infrastructures disponibles

En prenant en compte les ressources disponibles (diversité et faible quantité), seul un combustible sous forme de granulé peut être produit pour proposer un produit homogène. Toutefois, Natura'Pro ne possède pas de ligne de granulation ou de broyeur pur cette production. Les silos et les séchoirs sont dédiés aux céréales, utilisés tout au long de l'année et ne peuvent pas être utilisés pour le centre logistique. Pour cette raison SUCELLOG a considéré deux options : (1) investissement dans une nouvelle ligne de production (granulateur, broyeur, presse, refroidisseur, système de convoyage) et (2) partenariat comme sous-traitant pour la granulation à une entreprise voisine ayant les équipements nécessaires.

3.4.2.3. Marché potentiel de la bioénergie

Quelques chaudières ont été identifiées autour de la coopérative fonctionnant aux rafles de maïs ou à la plaquette forestière. Des tests pourraient être réalisés dans certaines d'entre-elles afin de valider la compatibilité du produit.

Si le marché du particulier semble fermé de par l'absence de chaudières ou de poêles polycombustibles dans les maisons individuelles, les communes labellisées « Territoires à énergie positive pour la croissance verte » (TEPCV) engagées dans le développement des énergies renouvelables pourraient représenter un marché intéressant. Les collectivités sont, de façon générale, le segment de consommateur le plus pertinent pour le développement des agro-granulés. Malgré des collectivités intéressées par un

combustible à bas prix, la plupart des communautés de communes interrogées reste prudente vis-à-vis de la filière bois qui a été développée en parallèle de l'installation des chaudières.

Tableau 12 : principaux concurrents régionaux

Type de coproduits	Prix		Taux de cendres (%MS)
	€/t	€/MWh	
Granulé de bois (NF, EN, EN+)	220 - 280	40 - 60	< 1
Plaquette forestière (< 30% MH)	120	30	1,50
Plaquette mauvaise qualité (> 30 %MH)	70	35	2

3.4.3. Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel

NATURA'PRO n'étant pas équipé d'une ligne de granulation lui permettant de démarrer la production des agropellets, deux scénarii ont été étudiés, un premier présentant les investissements nécessaires au démarrage de la nouvelle activité et un second étudiant la possibilité de passer par un sous-traitant réalisant la granulation des coproduits de la coopérative.

Scénario 1 : investissement dans de nouveaux équipements

Il faut compter entre 400 000 et 900 000 € HT pour une ligne de granulation complète comprenant un hachoir, un mélangeur, une presse à granuler, un refroidisseur, différents convoyeurs et la pose. Le prix étant essentiellement lié à la capacité de traitement de la ligne (de 0,3 t/h à 5 t/h).

En utilisant la formulation issues de silos / issues de maïs / oléagineux et en prenant en compte les volumes des différents gisements il serait possible de fabriquer entre 38 et 95 t d'agropellets, limitées par le volume d'oléagineux.

L'investissement étant trop conséquent pour le volume proposé, ce scénario ne peut pas être envisagé.

Scénario 2 : appel à un sous-traitant

Si NATURA'PRO ne souhaite pas investir dans une ligne de production d'agropellets dans un premier temps, elle devra trouver un prestataire capable de lui fabriquer des agropellets à partir de ses gisements de biomasse

Une entreprise dans la région est capable de réaliser cette prestation pour la coopérative. Natura'Pro pourra vendre ses coproduits et racheter des granulés pour les commercialiser sur ses propres circuits de distribution.

En tenant compte de la production du scenario 2, la comparaison des différents granulés avec leurs concurrents sur le marché peuvent être observés en Figure 14.

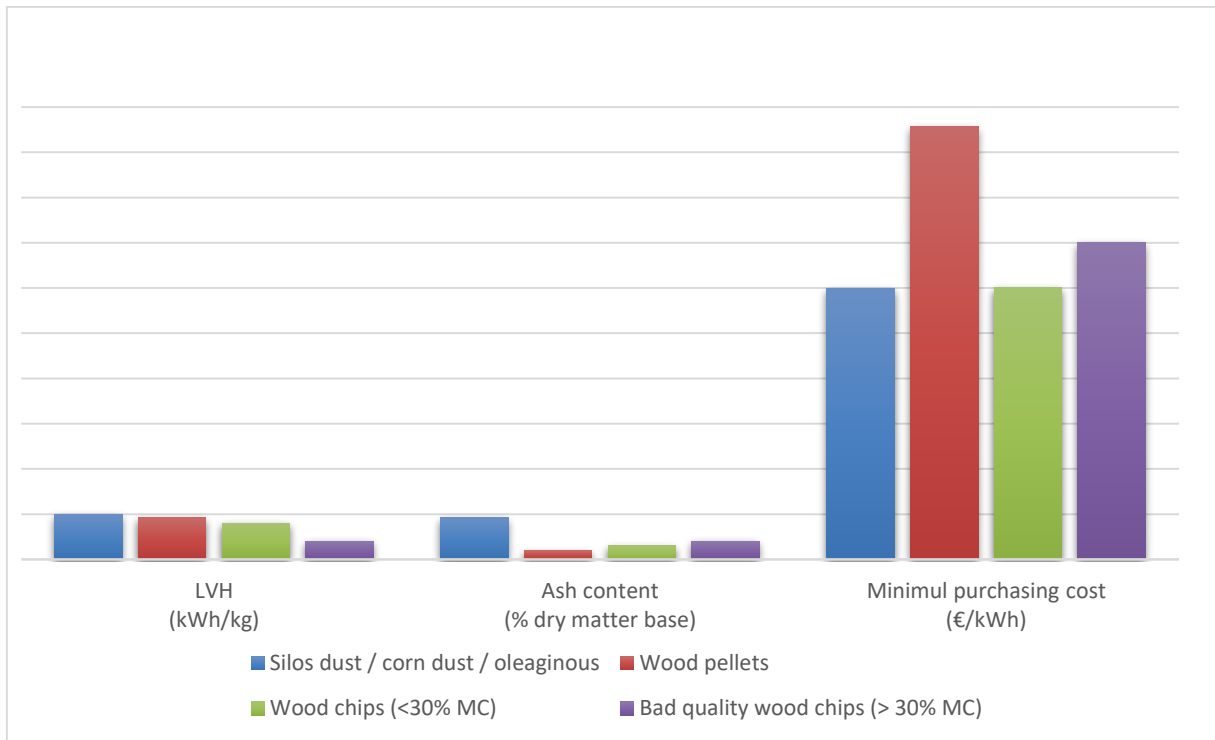


Figure 14 : Comparaison entre les agro-granulés et leurs concurrents

En comparant les produits agro-pellets produits avec leurs concurrents sur le territoire, en tenant compte des prix et des propriétés, on peut noter que les agrogranulés sont compétitifs avec les granulés de bois et les plaquettes de mauvaise qualité. Néanmoins, la teneur en cendres doit être évaluée afin d'éviter des problèmes dans l'équipement des consommateurs. Les économies de stockage par rapport aux plaquettes de bois doivent être soulignées comme un avantage pour les consommateurs.

3.4.4. Conclusions

Natura'Pro traite actuellement 20 400 t / an de céréales, oléagineux et légumineuses, ce qui représente chaque année 644 t d'issues de silos qui doivent être gérées. La coopérative cherche de nouvelles possibilités de valorisation pour ce coproduit, étant donné que seulement 250 t / an sont disponibles et stockés dans de bonnes conditions.

La coopérative n'a pas d'équipements pour devenir un centre logistique de la biomasse. Elle peut soit travailler avec un sous-traitant pour produire des granulés soit investir dans une nouvelle ligne de production. L'analyse des coûts de production a démontré que l'investissement dans une nouvelle ligne de granulation n'est pas rentable et que, par conséquent, cette option n'est pas économiquement possible. Le partenariat avec une autre agro-industrie engagée dans SUCELLOG semble être une solution intéressante pour Natura Pro.

D'après SUCELLOG, on peut fabriquer un granulé d'issues de silos / issues de maïs / résidus oléagineux (théoriquement respectant les limites de qualité ISO 17225-6), compétitifs avec les granulés de bois et les plaquettes. Une analyse chimique en laboratoire ainsi que les essais de combustion dans les installations existantes doivent être menées avant la commercialisation du produit afin de vérifier leur adéquation et la conformité aux exigences de qualité ISO 17225-6.

3.4.1. Accompagnement complémentaire réalisé par le projet

La coopérative était intéressée par une étude de faisabilité du projet, lui permettant de connaître les ressources disponibles sur son territoire, le marché local de la bioénergie et d'avoir une estimation des investissements nécessaires pour adapter son équipement pour devenir un centre logistique de biomasses. Ces informations sont disponibles dans l'étude de faisabilité réalisée par les associations agricoles régionales du projet SUCELLOG dans le cadre. Au-delà de l'audit, la coopérative était également intéressée par un accompagnement complémentaire individualisé, réalisée par les partenaires du projet :

- **Natura Pro possède des coproduits mais ne sait pas comment les valoriser. L'entreprise recherche une solution profitable au lieu de payer pour les mettre en décharge.**
 - > Après l'étude de faisabilité SUCELLOG, il a été acté que la production de combustibles solides n'était pas rentable pour l'entreprise (seulement 200 tonnes de produits pour des centaines de milliers d'euros d'investissement), une nouvelle solution devait être trouvée. C'est pourquoi CDF-RAA a proposé un partenariat avec la société Sofragrain. Sofragrain a été contacté et une solution possible a été analysée : Natura Pro peut fournir à Sofragrain ses coproduits, Sofragrain étant le principal centre logistique de biomasses de la région.

3.5. Synthèse du rapport d'audit de SOFRAGRAIN

3.5.1. Description de la coopérative

SOFRAGRAIN, filiale du groupe coopératif Terre d'Alliances, est une entreprise de fabrication d'aliments pour animaux située à Varambon dans l'Ain.

SOFRAGRAIN fabrique trois types de produits :

- 20 000 t de granulés issus d'un mélange de coproduits (issues de silos et oléo-protéagineux) et de matières premières nobles (maïs, orge, blés, colza, ...)
- 15 000 t de maïs et d'orges floconnés
- 5 000 t de granulés extrudés produits avec des matières premières à haute valeur ajoutée riche en oméga 3 (lin, maïs, blé tendre, tournesol, ...)

SOFRAGRAIN est intéressé pour diversifier ses activités en tirant avantage des coproduits non utilisés et ainsi développer un centre logistique. L'entreprise a commencé une production de 200 t / an d'agro-granulés pour le marché de l'énergie il y a deux ans et voudrait élargir cette production.

3.5.2. Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel

3.5.2.1. Ressources en biomasses disponibles

Dans le cadre de ses activités principales, SOFRAGRAIN traite toutes sortes de biomasses qu'elles soient dites nobles (blé, orge, sons, graines de lin,...) ou que ce soient des coproduits agricoles (issues de céréales, oléagineux,...). A ce stade du projet, SOFRAGRAIN ne souhaite pas travailler avec des matières premières non alimentaires afin d'éviter toute contamination croisée avec la filière alimentation animale. Les coproduits sont disponibles toute l'année avec des pics de production en été et en automne.

D'autres ressources sont disponibles sur le territoire. Aucune chaîne logistique n'est toutefois, pour l'instant, organisée, ne permettant pas d'utiliser ces ressources pour l'instant.

Tableau 13 : Ressources disponibles pour le développement du centre logistique

Type de coproduit	Quantité disponible t/an	Taux d'humidité %
Issues de silos (maïs, céréales, oléagineux)	30 000	10 à 35
Sarment	16 000 ha	NA
Pépin de raisin	16 000 ha	NA
Rafle de maïs grain	60 000 ha	NA
Menu paille	No information	NA

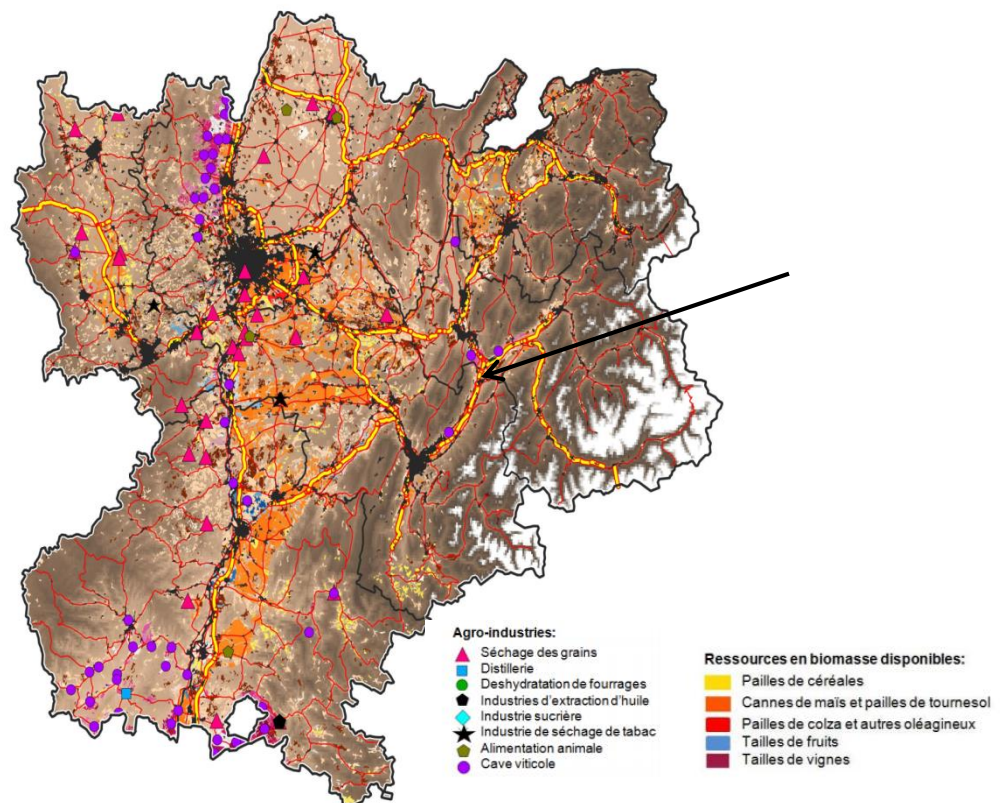


Figure 15 : Ressources dans la zone – carte SIG

Compte tenu des ressources disponibles, la biomasse solide à produire par le centre logistique est proposée sous forme de granulés.

3.5.2.2. Equipements & infrastructures disponibles

Conformément aux nouvelles activités de production des granulés destinés à l'énergie, SOFRAGRAIN est en mesure d'utiliser ses propres équipements en période de faible activité sans investissement.

SOFRAGRAIN possède une ligne de granulation complète. Les résidus sont normalement pressés, contrôlés et triés avant d'être traités. En fonction du taux d'humidité, les coproduits sont stabilisés (séchés par mélange) et stockés. Ils peuvent également être granulés, refroidis et stockés avant d'être livrés.

SOFRAGRAIN ne possède pas de séchoir car elle fonctionne normalement avec des biomasses sèches. La capacité de la chaîne de production est de 6 t / h.

Les issues de silos sont disponibles toute l'année. Comme la période la plus importante pour la demande énergétique est en hiver, la période d'activité la plus pertinente pour la nouvelle activité est d'octobre à février afin de réduire le temps de stockage des résidus céréaliers et de permettre un travail sur demande pour la production finale. Cette période est également une période de faible production pour l'alimentation animale et permettrait la mise en œuvre de la nouvelle activité.

Même si elle ne possède pas de séchoir, aucun investissement n'a été prévu dans l'étude SUCELLOG puisque l'agro-industrie ne souhaite pas en réaliser. Pour le centre logistique de biomasses, on propose d'éviter l'étape de séchage en mélangeant des biomasses avec différents taux d'humidité.

3.5.2.3. *Marché potentiel de la bioénergie*

Autoconsommation : les différents process de SOFRAGRAIN (granulation, extrusion et flaconnage) nécessitent de grandes quantités de vapeur et donc d'énergies fossiles (propane et fioul). En partant de ce constat, l'entreprise souhaite réduire sa consommation d'énergies fossiles en investissant dans une chaudière polycombustibles pouvant soit consommer des agropellets soit des coproduits bruts (jusqu'à 1500 tonnes par an).

Développement du marché : la coopérative a déjà travaillé au développement de son marché et commercialise actuellement 200 t d'agropellets.

Au-delà, si le marché du particulier semble fermé de par l'absence de chaudières ou de poêles polycombustibles dans les maisons individuelles, les communes labellisées « Territoires à énergie positive pour la croissance verte » (TEPCV) engagées dans le développement des énergies renouvelables pourraient représenter un marché intéressant. Les collectivités sont, de façon générale, le segment de consommateur le plus pertinent pour le développement des agro-granulés.

Tableau 14 : principaux concurrents régionaux

Type de coproduits	Prix		Taux de cendres (%MS)
	€/t	€/kWh	
Granulé de bois (NF, EN, EN+)	220 à 280	4 à 6 cts	< 1
Plaquette forestière (< 30% MH)	120	30 cts	1,50
Plaquette mauvaise qualité (> 30 %MH)	70	35 cts	2
Agropellet SOFRAGRAIN	150	3 cts	5,9

3.5.3. *Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel*

Un seul scénario a été étudié pour la production d'agrogranulés sur la coopérative, respectant théoriquement la norme ISO 17225-6 :

Tableau 15 : scénario étudié dans le cadre du projet

Granulés	Quantité produite t/an
Issues de silos / Issues de maïs / Oléagineux	500 à 5000 t/an

La comparaison des différents agropellets montre que le granulé Issues de silos / Issues de maïs / Oléagineux peut répondre à la norme ISO 17225-6 en termes de qualité malgré une surveillance à mener quant au taux de chlore. Un prix minimum de vente sortie usine à 145 €/t proposé est compétitif par rapport aux autres combustibles disponibles sur le territoire, pouvant compenser une qualité légèrement moindre.

La répartition des coûts de production est proposée en Figure 16.

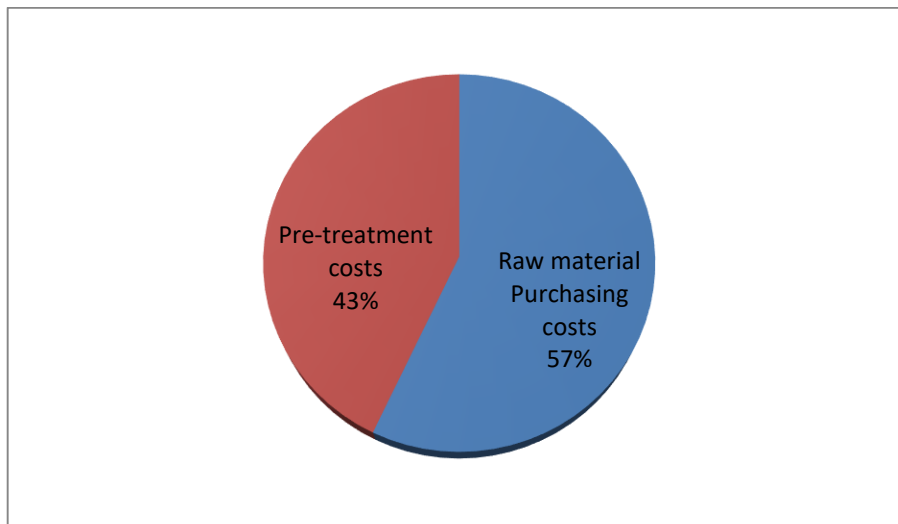


Figure 16 : Répartitions des coûts de production de l'agrogranulé

La comparaison des prix des différents types de granules proposés par rapport aux concurrents sur le marché est proposée Figure 17.

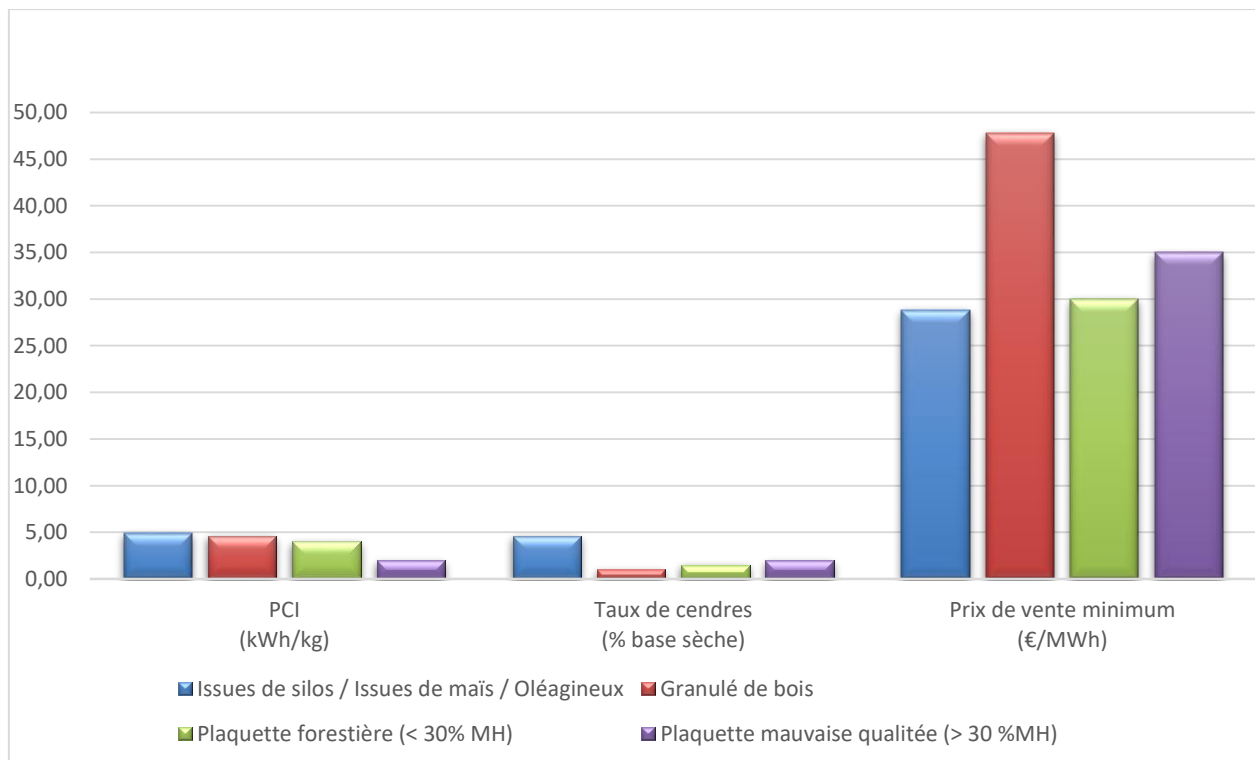


Figure 17 : Comparaison entre les agro-granulés et ses concurrents

En comparant les agro-pellets produits avec leurs concurrents sur le territoire, en tenant compte des prix et des propriétés, on peut noter que les agro-pellets proposés sont pleinement compétitifs en euro par énergie, même avec les plaquettes.

Afin de garantir cette affirmation, une analyse plus approfondie des caractéristiques de qualité de l'agrogralulé est fortement recommandée, notamment pour assurer la teneur en cendres et en chlore. La teneur plus élevée en cendres par rapport aux combustibles ligneux doit également être prise en considération, car cela signifie plus d'opérations de manutention pour le consommateur. Les tests de combustion dans les installations des consommateurs potentiels sont, pour cette raison, également recommandés.

3.5.4. Conclusions

SOFRAGRAIN achète actuellement 20 000 t de coproduits agricoles (issues de silos, issues de maïs et oléagineux) et les transforme en granulés destinés à l'alimentation animale. Cependant, le contexte actuel oblige l'entreprise à développer de nouvelles activités de valorisation de ses coproduits.

De par son activité, SOFRAGRAIN pourrait facilement devenir une plateforme logistique de biomasse, l'entreprise possédant déjà tous les équipements nécessaires au démarrage d'une activité agropellets. De plus la bonne connaissance du marché des coproduits agricoles lui permet d'avoir accès à des matières premières tout à fait intéressantes dans le cadre d'un tel projet mais souhaite aussi mobiliser des biomasses actuellement laissées dans les champs (menues pailles, sarments de vigne,...).

SOFRAGRAIN produit déjà un agropellet suivant un mélange d'issues de silos, d'issues de maïs et d'oléagineux respectant la norme ISO 17 225 - 6.

SOFRAGRAIN maîtrise parfaitement le procédé de granulation aussi bien sur le plan technique que sur le plan économique. Cette maîtrise permet à l'entreprise de produire des agropellets à des prix tout à fait intéressants. En effet, le granulé SOFRAGRAIN peut être vendu 145 €/t soit 29 €/MWh, un prix tout à fait compétitif pour le territoire.

3.5.1. Accompagnement complémentaire réalisé par le projet

La coopérative était intéressée par une étude de faisabilité du projet, lui permettant de connaître les ressources disponibles sur son territoire, le marché local de la bioénergie et d'avoir une estimation des investissements nécessaires pour adapter son équipement pour devenir un centre logistique de biomasses. Ces informations sont disponibles dans l'étude de faisabilité réalisée par les associations agricoles régionales du projet SUCELLOG dans le cadre. Au-delà de l'audit, la coopérative était également intéressée par un accompagnement complémentaire individualisé, réalisée par les partenaires du projet :

Tout d'abord, Sofragrain, qui est déjà un centre logistique, a développé l'idée de centre logistique agricole grâce aux partenaires de SUCELLOG. Le directeur a assisté à la première réunion SUCELLOG et a trouvé le concept très approprié pour sa société.

Sofragrain a rencontré lors de cette réunion l'ESCO Agronergy et a travaillé avec elle pour développer un petit centre logistique utilisant 500 tonnes d'issues silos pour produire des granulés. Ils travaillent maintenant ensemble pour fournir certaines chaudières à biomasse ; Agronergy est vraiment satisfait de la qualité des granulés

- **Trouver de nouveaux partenaires pour développer le projet SUCeLLOG**
 - CDF-RAA a aidé Sofragrain à contacter des institutions régionales, grâce à son réseau, pour trouver des subventions pour développer le concept SUCELLOG et les projets d'autoconsommation (principalement à l'ADEME et institutions régionales d'Etat).
 - > CDF-RAA a proposé à Sofragrain de participer à un atelier organisé par l'ADEME, basé sur un concept d'économie circulaire, permettant la mise en contact de plusieurs industries pour développer des partenariats locaux.

- **Trouver de nouveaux coproduits pour développer sa production**
 - > Natura Pro est une autre coopérative impliquée dans le projet SUCELLOG. Après une première analyse, il a été montré que le concept n'était pas rentable pour eux. Néanmoins, ils cherchaient une solution pour utiliser leurs propres coproduits. Un partenariat entre Natura Pro et Sofragrain a été proposé par SUCELLOG. Natura Pro vendrait ses résidus à Sofragrain qui produirait des granulés à partir de ces matières premières.

- **Trouver de nouveaux marchés pour développer son activité**
 - > Après avoir contacté l'ESCO Idex pour avoir des informations sur leur point de vue sur la biomasse agricole, SCDF a proposé le contact à Sofragrain (Idex cherchant de nouveaux fournisseurs et Sofragrain de nouveaux consommateurs).

- **Estimer les investissements nécessaires pour développer son activité de centre logistique de biomasses**
 - > En complément des audits et afin d'analyser l'investissement nécessaire, CDF-RAA a contacté plusieurs fabricants d'équipements pour avoir des idées précises des prix.

- **Trouver de nouvelles opportunités pour développer les activités et de nouvelles solutions pour utiliser les issues de silos**
 - > Sur les demandes de plusieurs coopératives partenaires du projet SUCELLOG, SCDF a décidé, avec Coopénergie, de développer un « groupe de travail issues de céréales » pour trouver de nouvelles solutions à l'utilisation de ce produit, en lien avec Coop de France. Ce groupe a été lancé sous l'impulsion des partenaires de SUCELLOG (coopératives et associations agricoles). Les valorisations énergétiques ont évidemment été abordées pendant cette réunion ainsi que d'autres utilisations en chimie verte. Ce groupe a eu lieu le 13.09.16. Une autre session aura lieu en juin. Sofragrain était présent

- > Sofragrain souhaitait avoir des contacts pour développer sa propre étude des utilisations de la issues de silo en énergie ou pour d'autres usages. SUCELLOG lui a fourni des contacts de plusieurs entreprises travaillant sur la biomasse agricole : la chaire Agro Biotechnologie Industrielle d'AgroParistech travaillant sur les résidus de biomasses agricoles (principalement pour des usages chimiques) mais également le contact de la société Stolz pour les prix des équipements de traitement de la biomasse agricole.
- **Analyser la possibilité d'élaborer un projet d'autoconsommation à partir de combustibles solides agricoles**
- > Sofragrain a demandé à CDF-RAA des solutions pour utiliser une partie ses ressources en autoconsommation. CDF-RAA a lancé un programme pour aider les coopératives régionales intéressées pour développer ce type de concept et Sofragrain a intégré ce programme. Le concept SUCELLOG et le projet d'autoconsommation ont ainsi été rassemblés dans l'étude de faisabilité.

3.6. Synthèse du rapport d'audit de Tereos

3.6.1. Description de la coopérative

La sucrerie d'Attin dans le Pas-de-Calais exerce pendant la campagne betteravière des activités de production de sucre et de séchage des pulpes. Le site emploie 79 salariés permanents ainsi que 75 salariés saisonniers durant la campagne betteravière.



Figure 18 : Location of the site TEREOS of Attin in Pas-de-Calais, region of Hauts de France

La sucrerie transforme les betteraves produites sur 8 900 hectares cultivés par 850 associés coopérateurs du Nord-Pas-de-Calais et de la Somme. Son rayon moyen d'approvisionnement est de 30 km.

La production annuelle du site :

- 82 000 tonnes de sucre blanc
- 53 000 tonnes de sirops de basse pureté
- 73 000 tonnes de pulpes surpressées
- 16 000 tonnes de pulpes déshydratées*

* L'unité de déshydratation / granulation ne fonctionne pas depuis 3 campagnes. Les agriculteurs récupèrent directement la pulpe surpressée. L'utilisation de l'unité pour la production de biocombustibles solides semble possible toute l'année.

Une nouvelle ligne de production de biocombustible permettrait l'utilisation de cette ligne toute ou partie de l'année et contribuerait ainsi à assurer l'équilibre économique du site.

3.6.1.1. Ressources en biomasses disponibles

Actuellement, la pulpe de betterave est fournie aux agriculteurs du territoire sous forme surpressée dans sa majorité. Il n'est pas prévu de valoriser la pulpe énergétiquement, la valorisation actuelle mobilisant l'ensemble de la ressource sur un marché économiquement pertinent.

D'autres ressources territoriales pourraient être mobilisées afin de formuler un combustible solide de qualité telles que les pailles de céréales, les anas de lin, les refus de compostage et des tourteaux d'oléagineux (colza, tournesol).

Au vu de la diversité et du format des ressources proposées, le format granulé sera privilégié.

Tableau 16: Ressources en biomasse disponibles dans un rayon de 30 km

Type de coproduit	Quantité disponible t/an	Taux d'humidité %	Prix régional moyen (€/t)
Anas de lin	1 000 t à 2 000 t	13%	60
Paille de céréales	30 000 t	13%	60-70
Tourteau de tournesol	En développement	9.5 à 11.5%	190 €
Tourteau de colza	180 t / semaine	8-9 %	260-280 €
Refus de compostage	Non renseigné	50 %	35

En tenant compte du prix des tourteaux de colza et même si cette ressource est disponible sur la zone, elle ne peut pas être considérée comme une ressource pertinente pour le projet et ne sera pas prise en compte dans l'étude.

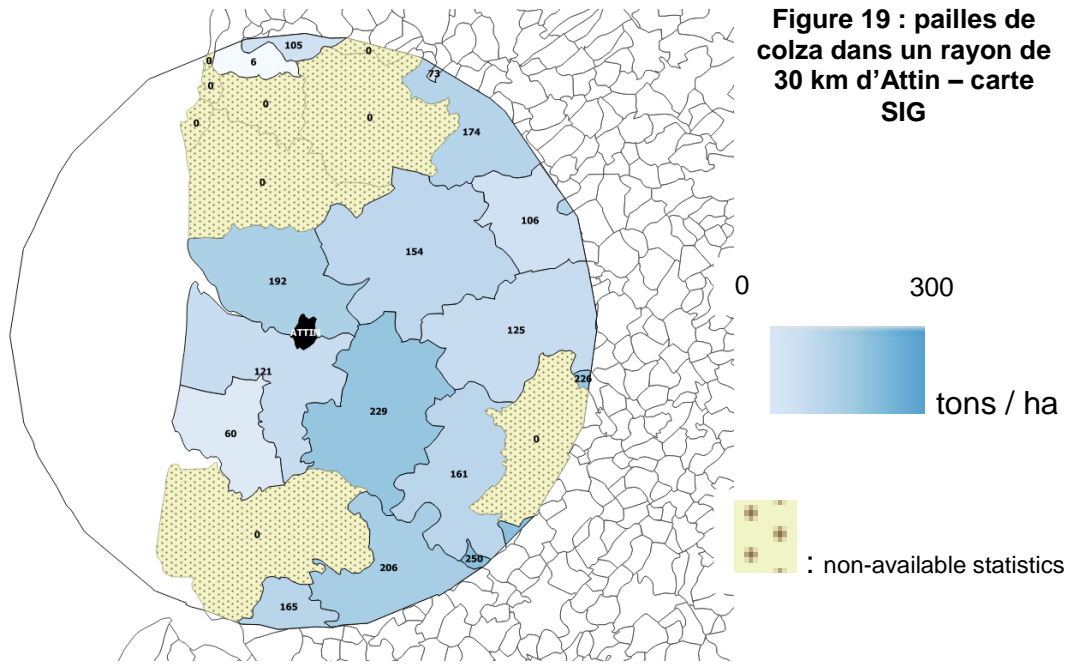
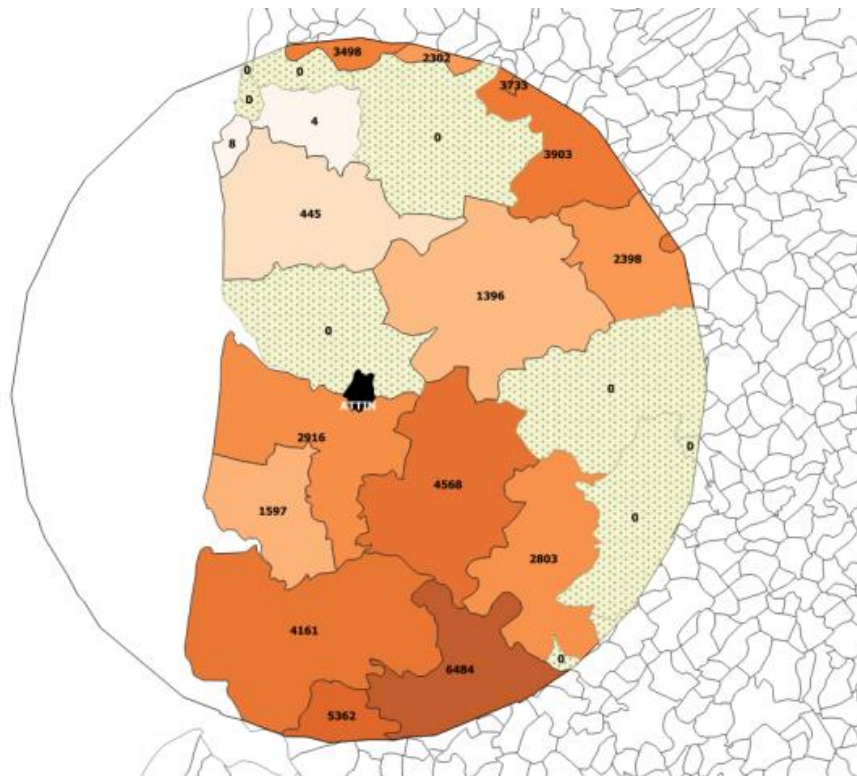


Figure 20 : Pailles de blé et d'orge dans un rayon de 30 km autour d'Attin – Carte SIG

non-available statistics



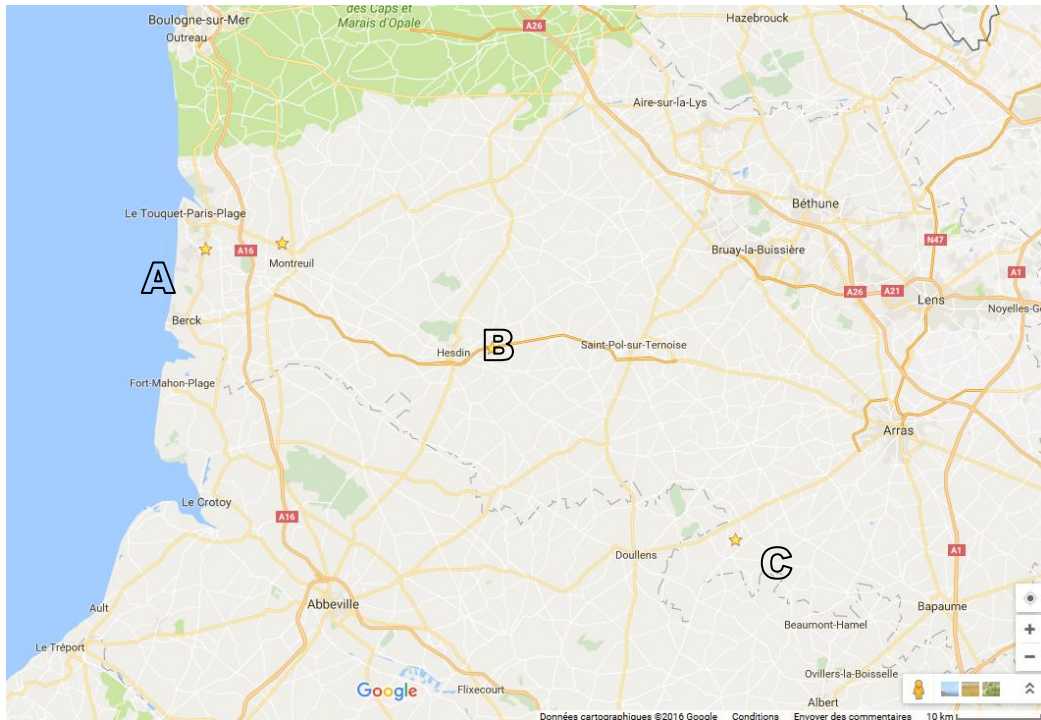


Figure 21 : Location des fournisseurs de biomasses

- A : AGRIOPALE Services pour les refus ligneux de compostage (Cucq, 12 km)
 B : OPALIN pour les coproduits du lin (Le Parcq, 38 km)
 C : ORIACOOP pour les tourteaux de colza et de tournesol (Warlincourt Lès Pas, 82 km)

3.6.1.2. Equipements & infrastructures disponibles

La chaîne de production de déshydratation / granulation a une capacité de 10 t / heure (2x5 t / h). Cela consiste en :

- Un séchoir à charbon PROMILL (5 t / h) - four de combustion Promill, largeur utile 3,3m et longueur 7,5 m (18 MW + sécheur de diamètre 5,2 m et longueur 11 m en 3 passages. En condition optimale, environ 22 t / h évaporées,
- Un circuit de dépoussiérage et de récupération des matières de la sécheuse vers la presse,
- Deux presses KAHL (40-1000 (puissance de 160 kW, 1.500 tr / min), 45-1.250 (puissance de 200kW, 1500 tr / min)),
- Un refroidisseur,
- Un convoyeur de pellets vers des silos de stockage,
- Deux silos de stockage.

Certains équipements manquent (mélangeur, raffineur, broyeur). Un investissement estimé à 500 000 euros sera nécessaire pour la production d'agropellets.

Le tableau suivant présente les périodes habituelles de disponibilité des équipements et la production de matières premières végétales ainsi que la demande des consommateurs.

Tableau 17 : périodes habituelles de disponibilité de l'unité de granulation, de production des biomasses agricoles et de la demande des consommateurs.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Disponibilité de l'usine de granulation	*								*	*	*	*
Production pailles de céréales												
Production paille de colza												
Déchets ligneux												
Coproduits du ling												
Tourteaux d'huile												
Demande des municipalités												
Demande des industriels												

*: L'unité de granulation n'est pas actuellement utilisée par le traitement du sucre mais doit rester disponible pendant la récolte de la betterave à sucre de septembre à décembre / janvier.

Il sera nécessaire de stocker les pailles une partie de l'année, sur les exploitations agricoles ou sur site.

3.6.1.3. *Marché potentiel de la bioénergie*

Au niveau du territoire de TEREOS Attin, le marché de la biomasse énergie est plutôt centré sur les granulés de bois. Les granulés sont vendus avec la norme NF Biocombustibles solides, DIN, DIN +, EN ou EN+ entre 250 et 320 € / tonne (vrac, livré camion souffleur, ou palette de 1 tonne en sac de 15 kg). La plaquette forestière humide et de taille grossière se situe aux alentours des 50 € / t (PCI de 2,55 MWh / t), la petite plaquette d'humidité <30 % se situe aux alentours des 78 € / t (PCI de 3,7 MWh / t) (prix départ plateforme, données CEEB, avril 2016).

Les granulés de bois sont vendus via des distributeurs avec la norme NF biocarburants solides, DIN, DIN +, EN ou EN + entre 250 et 320 € / tonne (vrac, camion livré, ou palette de 1 tonne en sacs de 15 kg). Le prix des granulés peut être estimé autour de 185 € la tonne sortie l'usine (sans transport). Les plaquettes humides de tailles non homogènes sont situées autour de 50 € / t (teneur énergétique de 2,55 MWh / t), les petites plaquettes avec un taux d'humidité <30% se situent autour de 78 € / t (teneur énergétique de 3,7 MWh / t). Prix de la plate-forme, données CEEB, en avril 2016).

Le principal concurrent sur la région est l'entreprise VALBOVAL à Artres, qui produit deux qualités de granulés bois : un granulé résineux DIN plus et un granulé de bois d'élagage de qualité industriel.

Si le marché du particulier semble difficile d'accès de par l'absence de chaudières ou de poêles polycombustibles dans les maisons individuelles, les communautés de communes labellisées « Territoires à énergie positive pour la croissance verte » (TEPCV) engagées dans le développement des énergies renouvelables pourraient représenter un marché intéressant. Treize TEPCV ont été labellisés en Nord-Pas-de-Calais. Il reste à proposer un agropollet économique au PCI élevé et à un taux de cendres minimum pour pouvoir rivaliser avec le granulé bois.

Tableau 18 : Principaux concurrents sur le territoire

Type de coproduits	Prix		Taux de cendres % matière sèche	Teneur en énergie de la matière première (MWh / t)
	€/t	€/MWh		
Plaquette de bois basse qualité	50	19,6	2	2,55
Plaquette de bois haute qualité	78	21,08	2	3,7
Granulés bois	185	37	1	5

3.6.2. Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel

La production aura lieu sur une période de 3 mois / 2 x 8 heures avec un objectif de 7 500 tonnes de granulés produits.

Plusieurs scénarios de formulations ont été étudiés pour trouver le bon compromis entre le contenu énergétique, la teneur en cendres et le prix de vente. Le mélange théorique des ressources mentionnées dans la section précédente a été fait pour respecter la norme ISO 17225-6 en termes de qualité. À cette fin, des données sur les caractéristiques qualitatives des matières premières ont été tirées de la bibliographie et d'études similaires.

La Figure 22 compare les performances de ces scénarios avec leurs principaux concurrents en fonction du PCI, du taux de cendres et du prix minimum de vente.

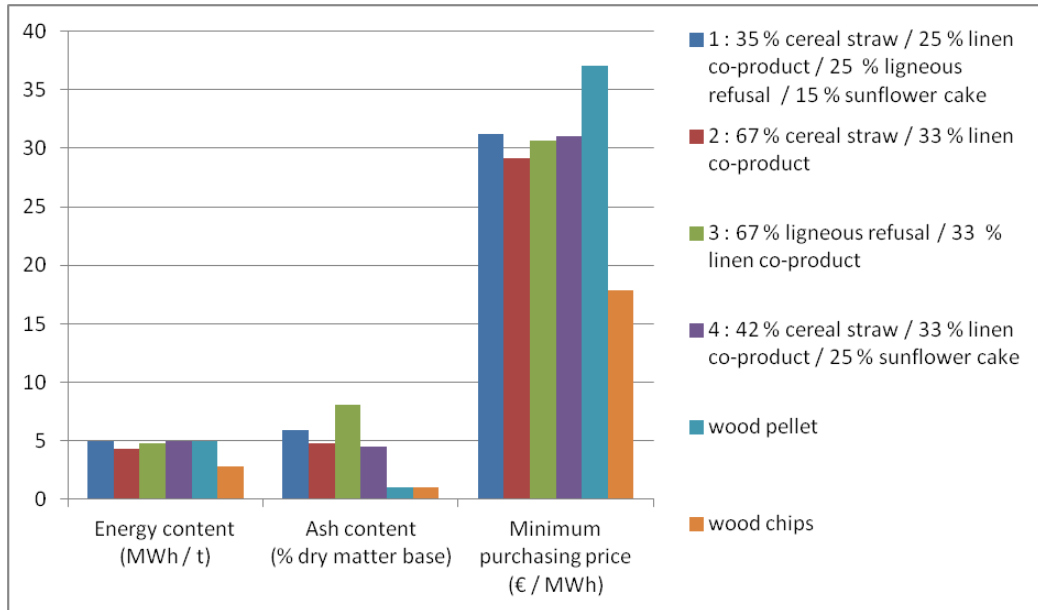


Figure 22 : Comparaison entre les agrogranulés et leurs concurrents

Composition 1 : 35 % pailles de céréales / 25 % coproduits du lin / 25 % déchets ligneux / 15 % tourteau de tournesol. Composition 2 : 67 % pailles de céréales / 33 % coproduits du lin. Composition 3 : 67 % déchets ligneux / 33 % coproduits du lin. Composition 4 : 42 % pailles de céréales / 33 % coproduits du lin / 25 % tourteau de tournesol

Les coûts du granulé se répartissent comme suit :

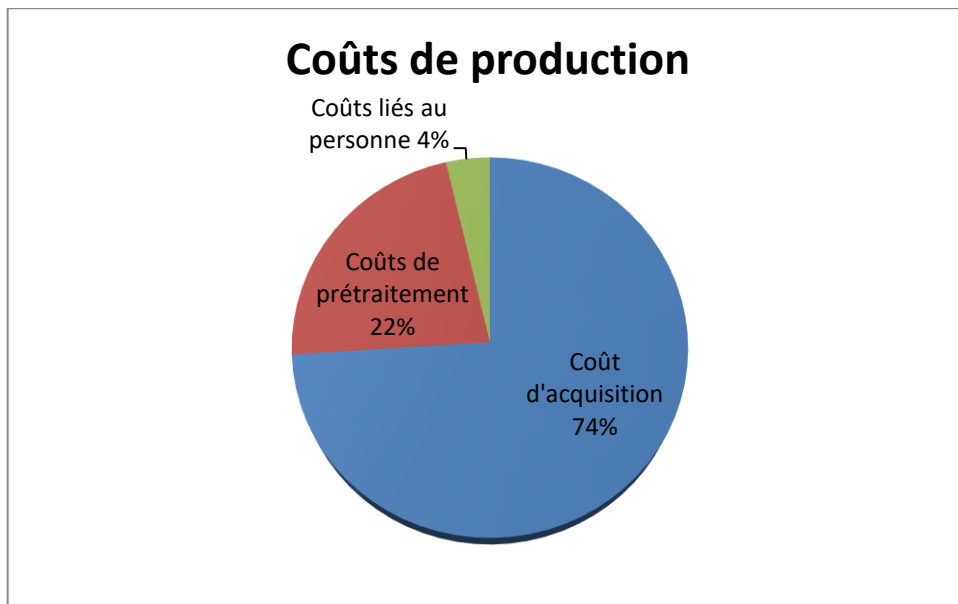


Figure 23 : coûts de production

Le coût de la ressource représente la part la plus élevée des coûts de production de l'agrogranulé. Les formulations 1 et 4 ont une teneur en énergie élevée avec un haut taux de cendres mais inférieur, en théorie, à 6%. La formule 3 ne sera pas étudiée car la

teneur en cendres est trop élevée : les déchets de compost ne sont pas des matériaux de bonne qualité à brûler dans les chaudières. L'ajout de tourteau de tournesol est essentiel pour augmenter la teneur en énergie, mais reste une ressource coûteuse. Les granulés de ces deux formules ont un prix de vente supérieur aux plaquettes de bois forestiers, mais sont concurrentiels par rapport aux granulés de bois, autour de 155 € / tonne. Ce scénario 4 est intéressant car il ne comprend pas le refus du compostage qui nécessite un séchage et qui est une source importante de cendres. Il reste à vérifier si le granulé a un bon comportement en granulation avec 25% de tourteau de tournesol. Les émissions de NOx et de SOx doivent également être vérifiées.

Afin de garantir cette affirmation, une analyse plus approfondie des caractéristiques de qualité de l'agrogranulé est fortement recommandée, notamment pour s'assurer du taux de cendres et de chlore. Un taux de cendres plus élevé par rapport aux combustibles ligneux doit également être pris en considération, car cela signifierait plus d'opérations d'entretien pour le consommateur. Les tests de combustion dans les installations des consommateurs potentiels sont, pour cette raison, également recommandés.

3.6.3. Conclusions

De par son activité, TEREOS pourrait facilement devenir une plateforme logistique de biomasse, l'entreprise devra cependant investir dans une ligne de préparation de la biomasse (broyeur, peseur, affineur) nécessaires au démarrage d'une activité agropellets.

L'analyse de toutes les informations recueillies lors de l'audit SUCELLOG montre que TEREOS est en capacité de produire un agropellet économiquement viable avec un PCI s'approchant des 5 kWh/kg mais avec un taux de cendres élevé. Des analyses seraient à réaliser pour évaluer les émissions de NOx, SOx et HCl. L'étude de marché a permis de montrer qu'il n'y a actuellement pas de marché de l'agropellet développé au niveau régional. Des partenariats privilégiés avec des acteurs locaux (communes, industriels, distributeurs) sont donc à privilégier pour développer l'activité.

3.6.4. Accompagnement complémentaire réalisé par le projet

La coopérative était intéressée par une étude de faisabilité du projet, lui permettant de connaître les ressources disponibles sur son territoire, le marché local de la bioénergie et d'avoir une estimation des investissements nécessaires pour adapter son équipement pour devenir un centre logistique de biomasses. Ces informations sont disponibles dans l'étude de faisabilité réalisée par les associations agricoles régionales du projet SUCELLOG dans le cadre. Au-delà de l'audit, la coopérative était également intéressée par un accompagnement complémentaire individualisé, réalisée par les partenaires du projet :

- **Recherche de matières premières et identification des partenaires pour développer le projet**

- > Coopenergie a proposé, au cours du projet SUCELLOG, un partenariat entre Tereos et l'UCAC. En effet, l'UCAC possède des résidus de biomasses agricoles et ne sait pas comment les utiliser, mais n'a pas d'équipement pour développer un centre logistique et devra investir beaucoup pour développer le concept SUCELLOG. Au contraire, Tereos, en tant qu'industrie sucrière, n'a pas de résidus disponibles, mais possède déjà une partie des équipements nécessaires pour développer un centre logistique. C'est pourquoi un partenariat entre les deux industries voisines est pertinent. Grâce à SUCELLOG, les deux sociétés sont maintenant en contact et attendent un meilleur contexte lié au marché pour développer ensemble le concept.
- > De plus, Coopenergie a travaillé avec eux pour analyser les investissements nécessaires pour adapter leurs installations et devenir un centre logistique de biomasses. Ils ont présenté leur projet lors d'une réunion SUCELLOG.

3.7. Synthèse du rapport d'audit de UCAC

3.7.1. Description de la coopérative

L'UCAC est une coopérative de collecte et d'approvisionnement située dans l'Oise (siège basé à Clermont). Elle collecte de l'ordre de 180 000 tonnes de grains et possède 7 sites de stockage sur le département.

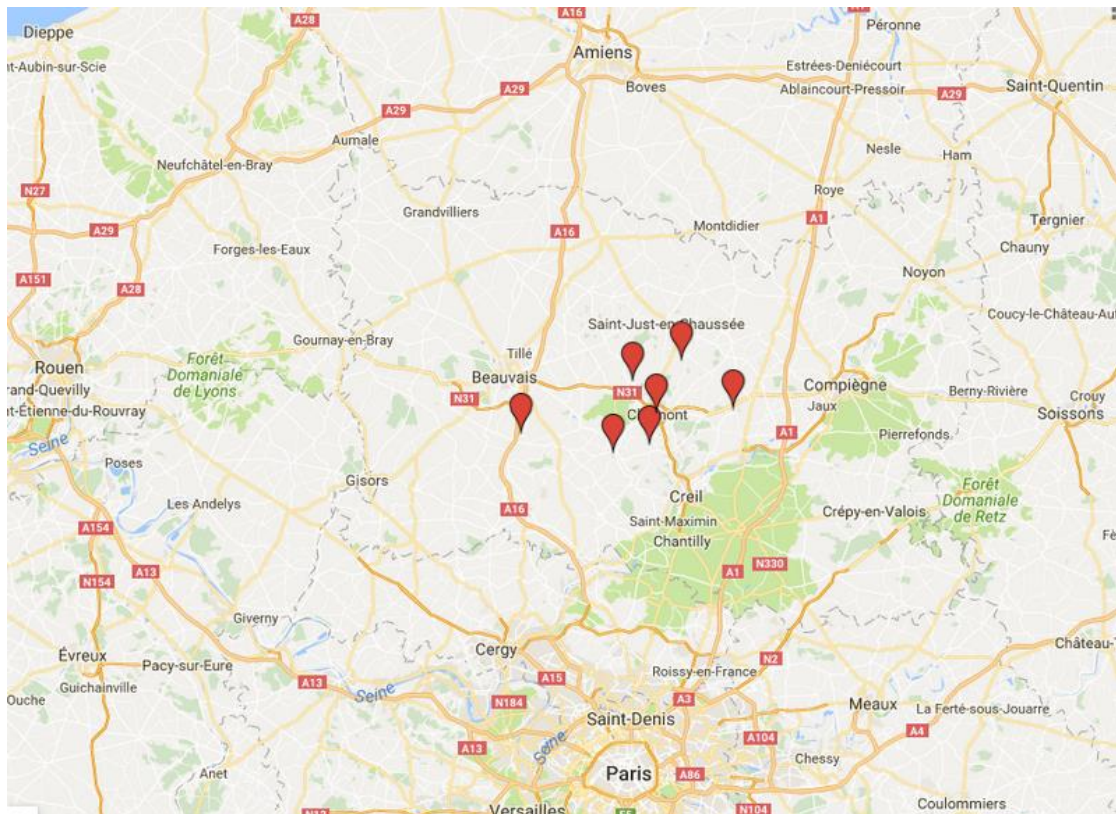


Figure 24 : Localisation des sites de stockage de la coopérative UCAC (source google maps)

L'UCAC a lancé une activité bois-plaquette durant la campagne 2008-2009 afin de pallier à une mauvaise campagne céréalière. Cette diversification a été vue comme un moyen de créer un complément de revenu pour les agriculteurs coopérateurs, sachant que de nombreux agriculteurs de la coopérative disposent de parties boisées.

3.7.2. Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel

Aujourd'hui, l'UCAC souhaite développer son activité biomasse énergie et vise un objectif de 2 500 tonnes de plaquettes vendues par an.

Dans ce cadre, la coopérative a été intéressée par l'initiative du projet SUCELLOG afin d'étudier la possibilité de compléter la production de combustibles ligneux par de la biomasse agricole, afin de diversifier ses marchés.

3.7.3. Ressources en biomasses disponibles

3.7.3.1. Les producteurs de Miscanthus sur la zone délimitée de l'UCAC

La coopérative connaît des producteurs de Miscanthus sur son territoire et peut travailler avec eux. Ces ressources n'ont que peu de débouchés et pourraient être valorisées pour une activité énergie sans concurrencer les usages existants.

Néanmoins, considérant le faible tonnage disponible, cette ressource ne sera pas intégrée à l'étude.

3.7.3.2. Les producteurs de TCR et TTCR

Sur le territoire se trouvent également des producteurs de taillis à très courte rotation avec lesquels la coopérative a l'habitude de travailler. Cette biomasse pourrait être mobilisée pour un projet.

Néanmoins, considérant le faible tonnage disponible, cette ressource ne sera pas intégrée à l'étude.

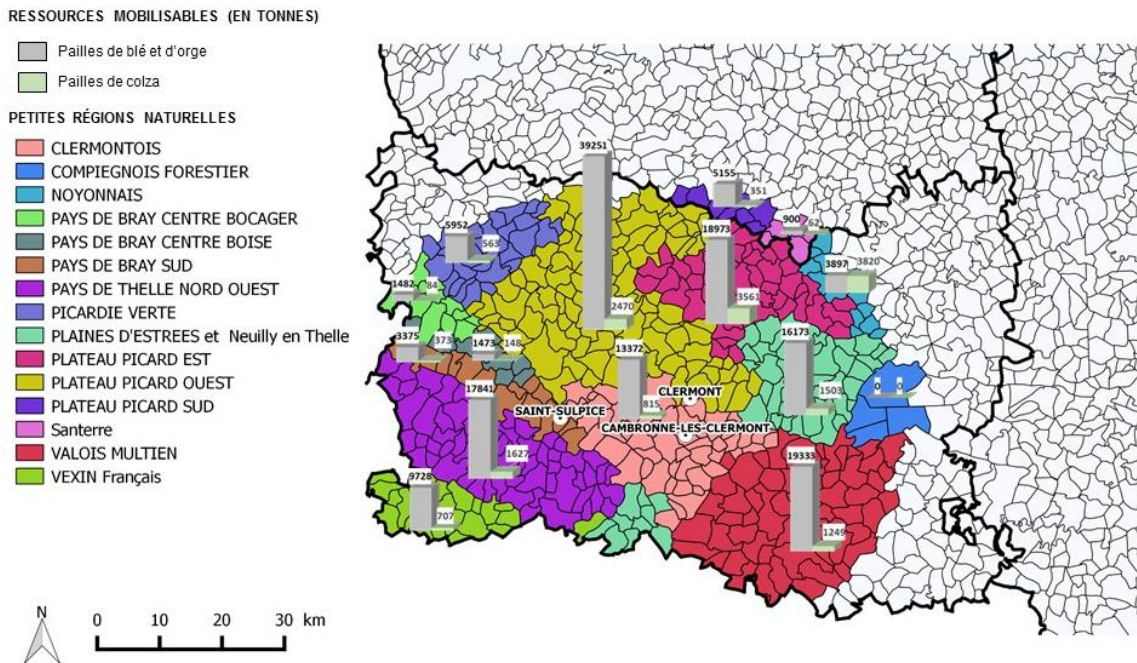
3.7.3.3. La production de connexes de scierie

Les ressources en biomasses peuvent également être complétées par des ressources en bois issues des scieries voisines.

Ces ressources sont toutefois relativement humides. Aux vues des équipements disponibles sur la coopérative ne permettant pas de les sécher, elles ne seront pas prises en compte dans l'étude de faisabilité.

3.7.3.4. La production de paille de blé, orge et colza

La région de la coopérative UCAC est une région céréalière. Sur le territoire peuvent être trouvés des coproduits issus de blé, d'orge et de colza. La répartition des ressources est proposée dans la figure suivante.



Carte réalisée par Agro-Transfert Ressources et Territoires et Coopénergie dans le cadre du projet Réseau de sites démonstrateurs - Mars 2016

Figure 25 : Pailles de blé, d'orge et de colza mobilisables sur le territoire d'étude

Les précautions agronomiques d'export des pailles ainsi que les besoins pour l'élevage ont été pris en compte dans l'estimation des pailles exportables durablement.

Ainsi **157 000 tonnes de paille de blé et orge et 17 333 tonnes de pailles de colza seraient mobilisables sur la zone d'étude.**

A titre d'information, les prix départ Ferme se situent entre 55 et 65 € HT la tonne

3.7.3.5. La production d'issus de silos (enquête 2008, COOPENERGIE)

D'autres agro-industries sont présentes sur le territoire de l'UCAC.

La quantité d'issus produite est aléatoire tout au long de l'année.

Les débouchés classiques des issues de silo sont l'alimentation animale et le compostage, avec une tendance à l'utilisation en méthanisation. Le prix de vente est compris entre 10€ et 50€ HT la tonne départ. Une partie de ces issues pourrait toutefois être valorisée en énergie

Les principales ressources mobilisables pour le développement du centre logistique d'UCAC sont rassemblées dans le Tableau 19.

Tableau 19 : Principales ressources mobilisables pour le développement du centre logistique dans un rayon de 30 kilomètres du siège de l'UCAC :

Type de ressources	Mois de collecte	Quantités produites t/an	Taux d'humidité %	Prix régional moyen (€/t)
Pailles de céréales	Juillet-Août	157 000	<18%	55 à 65 €
Pailles de colza	Juillet-Août	17 333	<18%	55 à 65 €
Issus de silos	Toute l'année	1 345	<15%	10 à 50 €

3.7.4. Marché potentiel de la boénergie

Au niveau du territoire de l'UCAC, le marché de la biomasse énergie est plutôt centré sur le bois déchiqueté.

Considérant le marché local de la biomasse, il semble plus pertinent de proposer à la vente un granulé issu de biomasses agricoles plutôt que la vente d'un combustible vrac, aucune chaudière locale n'étant capable d'utiliser ce combustible. La coopérative n'ayant pas de besoin continu de chaleur, une hypothèse d'autoconsommation ne sera pas évaluée.

Une analyse des principaux concurrents régionaux est proposée dans le tableau ci-après :

Tableau 20 : Principaux concurrents sur le territoire (prix départ stock) :

Produit	Prix €/t	PCI MWh/t base humide	Prix €/MWh	Taux de cendres (% base sèche)
Granulé bois DIN Plus	185	5	37	1
Plaquette forestière basse qualité (LQ)	50	2,55	19,60	2
Plaquette forestière haute qualité (HQ)	78	3,70	21,08	2

3.7.5. Equipements & infrastructures disponibles

L'UCAC dispose de deux plateformes de stockage en plein air où du bois est entreposé (Saint-Sulpice et Cambronne-lès-Clermont) ainsi qu'un hangar de stockage (Clermont).

La saisonnalité de remplissage est la suivante : l'essentiel du volume rentre entre septembre et janvier. La durée de stockage du bois rond est de 6 mois à 1 an.

Mis à part les plateformes de stockage, la coopérative ne possède pas d'équipements permettant la production de granulés. Afin de limiter l'investissement, seule une ligne de granulation sera envisagée dans ce projet, l'unité de déshydratation complète serait trop coûteuse.

Le coût d'une ligne de production est estimé à 810 000 euros pour une capacité de 0,3 à 1 tonne / heure (hors bâtiment et génie civil).

3.7.6. Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel

La coopérative est intéressée pour initier une nouvelle ligne de production, produisant et commercialisant des agro-combustibles.

La production se déroulerait sur une période de 6 mois avec un objectif de 1 000 tonnes de granulés produits.

Tableau 21 : Agro-combustibles produit sur la nouvelle activité

Type d'agro-combustible	Quantité produite (t/an)
Formule 1 : 100 % pailles de céréales	1 000
Formule 2 : 100 % pailles de colza	1 000
Formule 3 : 100 % issues de silos	1 000
Formule 4 : 40 % pailles de céréales / 40 % pailles de colza / 20 % issues de céréales	1 000
Formule 5 : 80 % pailles de céréales / 20 % issues de silos	1 000

3.7.7. Évaluation économique

Comme première étape, une évaluation des coûts d'investissement pour la nouvelle ligne de production et les coûts associés sera effectuée. Dans un second temps, les coûts d'achat des coproduits agricoles, le prétraitement, les coûts liés au personnel et les coûts complémentaires seront déterminés.

3.7.7.1. Coûts d'investissement

Le seul investissement de la coopérative est l'acquisition d'une unité de granulation. Un budget de 810 000 € a été estimé pour cet achat.

3.7.7.2. Coûts d'achat

Les coproduits agricoles nécessaires à la nouvelle ligne de production seront achetés auprès des agriculteurs avec lesquels la coopérative travaille déjà ou avec des coopératives voisines. La coopérative peut également utiliser une partie de ses issues de céréales. Un objectif de 1 000 tonnes est proposé.

Les issues de silos étant une matière à faible coût, leur utilisation dans les formulations permet de gagner en rentabilité du projet.

3.7.7.3. Coûts de prétraitements

Après l'achat des coproduits, il est nécessaire de les prétraiter pour les vendre comme combustibles solides. Là encore, les issues de silos ne devant pas être broyées, leur intégration dans la formulation permet de réduire les coûts de production.

3.7.7.4. Coûts de production

Les coûts du granulé se répartissent en moyenne comme proposé en Figure 3. Ces coûts de production sont similaires quelle que soit la formulation choisie.

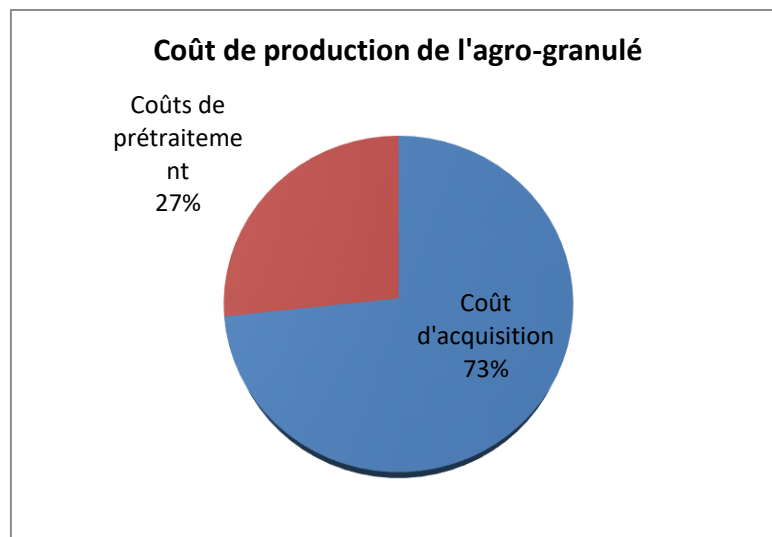


Figure 26 : répartition des coûts de production

Le calcul des coûts de production montre que le granulé :

- 100 % issues de céréales a un prix de production faible mais des qualités moindre, il pourrait être utilisé par de grosses unités de combustion.
- Le granulé colza a un prix de production très élevé pour une qualité non optimale.

Il est important de noter que le prix minimum de vente est un prix minimum de vente départ usine, ce à quoi, il faudra rajouter un coût de livraison jusqu'au client qui

sera évaluer en fonction du mode de transport (camion benne, fond mouvant, souffleur,...).

3.7.8. Évaluation du risque

Plusieurs scénarios de formulations ont été étudiés afin de trouver le bon compromis PCI, taux de cendre, prix de vente. La figure suivante compare les performances de ces scénarios avec les concurrents.

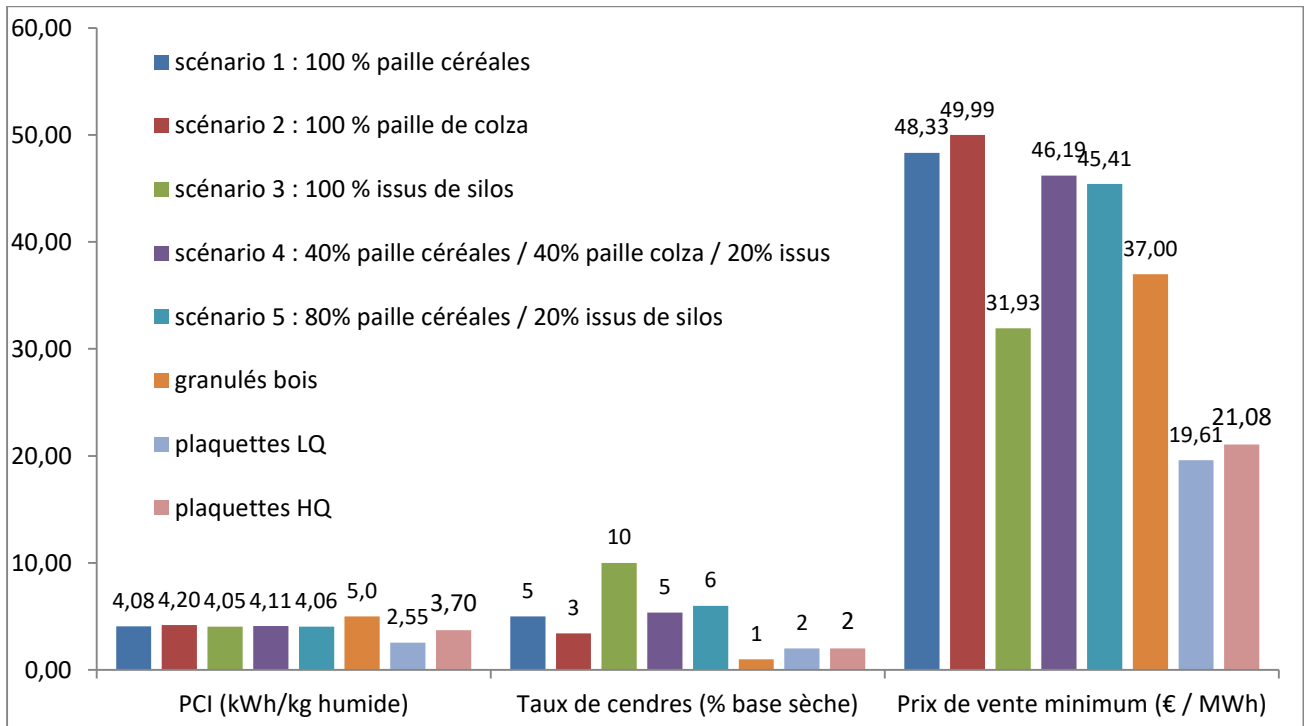


Figure 27 : Comparaison des différents scénarios de formulation des agropellets avec les principaux concurrents du territoire

Les formulations 1, 4 et 5 fournissent le meilleur équilibre entre PCI et taux de cendres. Mais les granulés issus de ces trois formules ont un prix de vente largement supérieur aux plaquettes forestières et aux granulés. Cela est dû notamment à **l'amortissement de l'unité neuve** ainsi que le coût des matières premières disponibles sur le territoire.

Les coûts de production de l'ensemble des granulés produits est bien supérieur à celui des plaquettes forestières mais également des granulés bois, produits de meilleure qualité. Seul le granulé "issues de céréales" est compétitif avec les granulés bois mais sa qualité étant largement inférieure, notamment avec un taux de cendres extrêmement élevé, il ne sera pas compétitif sur le marché.

3.7.9. Conclusions

UCAC est déjà une plateforme logistique de biomasse, elle développe depuis plusieurs années une activité bois énergie. **La diversification de son offre par la production d'agropellets semble actuellement difficile à mettre en place au vu de**

l'investissement à réaliser et au marché inexistant sur la région. Les différentes formulations ne sont pas satisfaisantes tant au niveau de la qualité (PCI, taux de cendres, NO_x, Cl) qu'un niveau du coût de production.

Une sous-traitance par une entreprise possédant les équipements requis pourrait être une solution alternative dans un premier temps. A noter que la coopérative TEREOS possède une unité de déshydratation / granulation à Chevrières, à seulement 28 km du siège de l'UCAC.

Des partenariats privilégiés avec des acteurs locaux (communes, industriels, distributeurs) seraient à privilégier pour faire connaître ce biocombustible et développer l'activité.

3.7.10. Accompagnement complémentaire réalisé par le projet

La coopérative était intéressée par une étude de faisabilité du projet, lui permettant de connaître les ressources disponibles sur son territoire, le marché local de la bioénergie et d'avoir une estimation des investissements nécessaires pour adapter son équipement pour devenir un centre logistique de biomasses. Ces informations sont disponibles dans l'étude de faisabilité réalisée par les associations agricoles régionales du projet SUCELLOG dans le cadre. Au-delà de l'audit, la coopérative était également intéressée par un accompagnement complémentaire individualisé, réalisée par les partenaires du projet :

- **Avoir plus d'informations sur les opportunités d'utiliser la biomasse agricole pour l'énergie**
Coopenergie a organisé des réunions avec l'UCAC pour développer le concept SUCELLOG, proposant des formations sur les agrocombustibles produits à partir des ressources agricoles. Il a également organisé des réunions spécifiques pour trouver des partenaires pour développer le concept.
- **Rechercher des solutions pour valoriser ses propres coproduits (principalement issues de silos)**
 - > Coopenergie a organisé une réunion entre l'UCAC et Tereos, une autre société possédant des équipements de production de biocombustibles (également impliqués dans SUCELLOG). Ils ont commencé à travailler ensemble pour développer un projet commun, l'UCAC fournissant des résidus agricoles et Tereos produisant la biomasse solide sans investissement important. Ce projet est en cours mais les différents partenaires recherchent un marché avant de lancer une production.
- **Recherche de la meilleure solution pour produire des agro-combustibles, notamment pour le choix du meilleur format en fonction des investissements nécessaires et du marché local.**

- > Coopenergie a aidé l'UCAC à définir le meilleur format à vendre sur le marché. Dans le cadre de l'audit SUCELLOG, elle a étudié le marché, les équipements de la coopérative et les ressources disponibles sur le territoire. Mais au-delà de cette analyse "classique", elle a essayé de définir le meilleur format et les questions logistiques pour le centre logistique. Elle a déclaré que la production de briquettes pouvait également être une option pertinente. L'étude de faisabilité étudie les opportunités de produire des granulés demandés par la coopérative, mais une petite analyse supplémentaire sur les briquettes a également été proposée à la coopérative pour développer un marché spécifique dédié à ce format.
- > Coopenergie a ainsi organisé des rencontres avec un producteur de briquettes de Miscanthus (Lamont Colin Energie) afin de montrer les opportunités offertes à UCAC pour produire ce type de biomasse solide.
- > Coopenergie a également contacté les fabricants d'installations de briquetage pour demander des coûts pour les équipements et des informations techniques pour utiliser les matières premières agricoles.

3.8. Synthèse du rapport d'audit de NORIAP

3.8.1. Description de la coopérative NORIAP

NORIAP est une coopérative de collecte et d'approvisionnement du Nord Ouest de la France (siège basé à Boves). Elle collecte de l'ordre de 1 200 000 tonnes de grains et possède 150 sites de stockage.

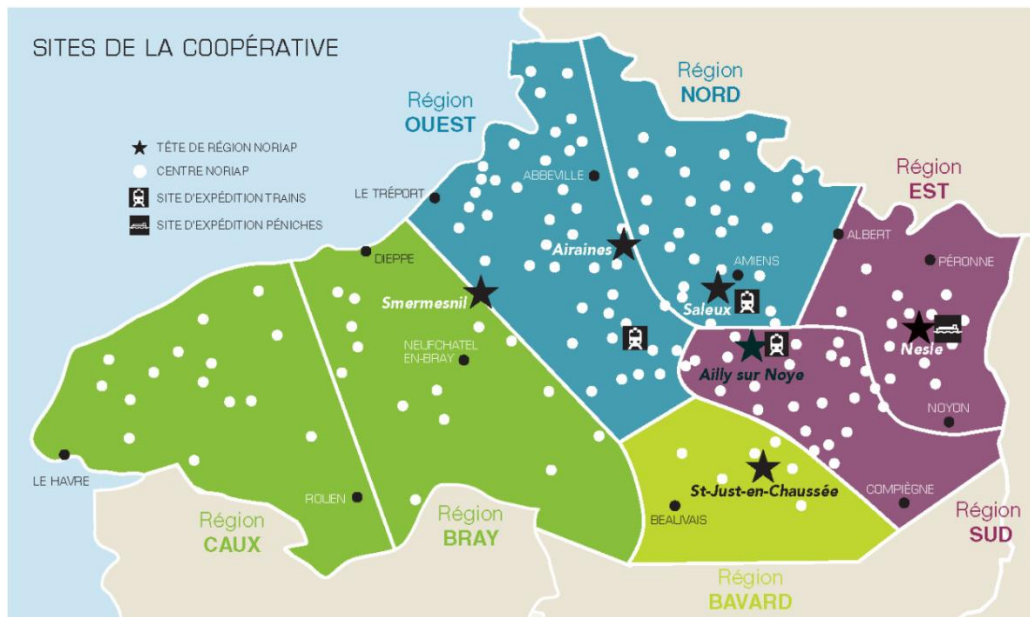


Figure 28 : Localisation des sites de stockage de la coopérative NORIAP (source NORIAP)

La coopérative recherche de nouveaux débouchés en lien avec son projet d'entreprise NEO 2020. L'énergie biomasse leur semble intéressant car il reste selon eux beaucoup de choses à réaliser.

Dans ce cadre, la coopérative a été intéressée par l'initiative du projet SUCELLOG afin d'étudier la possibilité de produire des combustibles à partir de la biomasse agricole et forestière mobilisable chez ses adhérents.

A noter que la coopérative dispose déjà d'infrastructures de stockage compatibles avec le stockage de plaquettes forestières.

Le site de Valmont en Seine Maritime a été proposé par la coopérative afin de réaliser l'audit SUCELLOG.

Le site NORIAP de Valmont se situe en Seine Maritime (figure 2).

La coopérative a demandé à SUCELLOG d'étudier l'opportunité de développer un centre logistique de biomasse sur le site de Valmont, en Seine Maritime



Figure 29 : localisation du Site NORIAP de Valmont (source google maps)

3.8.2. Ressources en biomasses disponibles

3.8.2.1. La production de paille de blé, orge et colza

La région de la coopérative NORIAP est une région céréalière. Sur le territoire peuvent être trouvés des coproduits issus de blé, d'orge et de colza.

Les précautions agronomiques d'export des pailles ainsi que les besoins pour l'élevage ont été pris en compte dans l'estimation des pailles exportables durablement.

Ainsi sur les 43 774 tonnes de **paille de blé et orge** mobilisable en Haute Normandie, de l'ordre de **17 000 tonnes** seraient mobilisables sur la zone d'étude et sur les 7 884 tonnes de **pailles de colza** mobilisable en Haute Normandie de l'ordre de **2800 tonnes** seraient mobilisables sur la zone d'étude.

3.8.2.2. La production d'anas de lin

Le lin couvre 22 772 ha en Seine Maritime

Ces anas sont actuellement valorisés dans l'industrie du panneau pour la production de chaleur, ou tel quel comme litière ou paillage horticole.

Une quantité de l'ordre de 1 000 à 1 500 tonnes (1 à 2 % de la production) pourrait être valorisée par NORIAP sans dérégler les filières en place.

Cinq sites, producteurs d'anas de lin, pourraient fournir le site de Valmont dans un rayon d'environ 30 km.

Le prix estimé des anas de lin au départ des sites est de l'ordre de 60 € HT.

3.8.2.3. La production de connexes de scierie

Les ressources en biomasses peuvent également être complétées par des ressources en bois issues des scieries voisines. Aucune des scieries du département n'est présente dans un rayon de 30 km du site de Valmont.

Les principales ressources mobilisables pour le développement de la filière sont proposées ci-après pour le site de Valmont :

Tableau 22 : Principales Ressources Mobilisables pour le développement du centre logistique dans un rayon de 30 kilomètres du site de Valmont :

Type de ressources	Quantité mobilisable t/an	Taux d'humidité %	Prix régional moyen (€/t)
Pailles de céréales	17 000	<18%	55 à 65 €
Pailles de colza	2 800	<18%	55 à 65 €
Anas de lin	1 000 à 1 500 tonnes	13%	60 €

3.8.2.4. Marché potentiel de la bioénergie

Au niveau de la Haute Normandie, le marché de la biomasse énergie est plutôt centré sur le bois déchiqueté. Un plan bois énergie et développement local a été lancé à l'initiative de l'association Biomasse Normandie sur la Haute Normandie en 2005.

Considérant le marché local de la biomasse, il semble plus pertinent de proposer à la vente un granulé issu de biomasses agricoles plutôt que la vente d'un combustible vrac, aucune chaudière locale n'étant capable d'utiliser ce combustible. La coopérative n'ayant pas de besoin continu de chaleur, une hypothèse d'autoconsommation ne sera pas évaluée.

Une analyse des principaux concurrents régionaux est proposée dans le tableau ci-après :

Tableau 23 : Principaux concurrents sur le territoire (prix départ stock) :

Produit	Prix €/t	PCI MWh/t base humide	Prix €/MWh	Taux de cendres (% base sèche)
Granulé bois DIN Plus	185	5	37	1
Plaquette forestière basse qualité (LQ)	50	2,55	19,60	2
Plaquette forestière haute qualité (HQ)	78	3,70	21,08	2

3.8.3. Equipements et infrastructures disponibles

Le site de Valmont est un site qui n'est plus utilisé par la coopérative. Noriap recherche donc de nouvelles solutions pour le valoriser. Au cours de l'étude de faisabilité, ce site Noriap a été un bon candidat pour le développement d'un centre logistique car l'ensemble du site peut être consacré à cette activité. Après une première visite au cours de la phase d'audit, Coopenergie a contacté différents experts des secteurs coopératifs pour analyser l'opportunité à devenir un centre logistique. Après une étude approfondie avec les experts, les partenaires de SUCELLOG ont conclu que l'utilisation de la biomasse sur ce site n'était pas possible.

Après analyse du site il semble qu'il ne soit pas compatible avec une activité en lien avec la biomasse :

- les silos sont difficilement accessibles et ne peuvent pas recevoir de balles de paille ou des plaquettes forestières. Les camions ne pourraient pas benner dans les cases,
- les silos verticaux ne peuvent pas stocker de granulés,
- le site ne se prête pas non plus à l'installation d'une unité de granulation

Les investissements nécessaires pour rénover le site pour produire des combustibles est vraiment trop important pour la coopérative pour le marché incertain de la bioénergie. Néanmoins, la coopérative possède des zones de stockage sur le département pour transformer la biomasse et continuera à analyser cette opportunité dans les prochaines années pour d'autres sites.

La plateforme d'Anneville sur Scie est disponible toute l'année. Elle est proche de plusieurs scieries, sur une zone productrice de paille de céréales, de colza et d'anas de lin. Elle en fait une bonne candidate pour le site logistique biomasse. Une étude complémentaire sera nécessaire afin de préciser les ressources mobilisables sur la zone.

3.8.4. Conclusions

Le marché de la biomasse énergie semble développé sur la Seine Maritime, mais majoritairement à partir de bois déchiqueté. Deux chaufferies fonctionnent cependant aux anas de lin. L'agropellet pourrait trouver sa place sur le territoire, mais doit être mieux connu et compétitif vis à vis de la plaquette et du granulé bois.

Le site de Valmont de la coopérative NORIAP est situé dans une zone productrice de paille de blé et d'anas de lin, constituants intéressants pour la production d'agropellets. Les scieries qui pourraient apporter des compléments intéressants pour la formulation d'un agropellet de qualité ne sont pas présentes dans un rayon proche.

Le site ne conviendra cependant pas comme site logistique biomasse de par sa conception. Il est peu adapté à la réception de biomasse conditionnée en balle ou vrac, et ne pourra pas recevoir une unité de granulation

La coopérative NORIAP possède d'autres plateformes de stockage qui pourrait convenir de par leur localisation pour devenir centre logistique biomasse. La plateforme d'Anneville sur Scie serait ainsi une bonne candidate, une étude complémentaire sera nécessaire afin de le préciser.

3.8.5. Accompagnement complémentaire réalisé par le projet

La coopérative était intéressée par une étude de faisabilité du projet, lui permettant de connaître les ressources disponibles sur son territoire, le marché local de la bioénergie et d'avoir une estimation des investissements nécessaires pour adapter son équipement pour devenir un centre logistique de biomasses. Ces informations sont disponibles dans l'étude de faisabilité réalisée par les associations agricoles régionales du projet SUCELLOG dans le cadre. Au-delà de l'audit, la coopérative était également intéressée par un accompagnement complémentaire individualisé, réalisée par les partenaires du projet :

Recherche des solutions pour l'utilisation de ses issues de silos

- > Sur les demandes de plusieurs coopératives partenaires du projet SUCELLOG, SCDF a décidé, avec Coopénergie, de développer un « groupe de travail issues de céréales » pour trouver de nouvelles solutions à l'utilisation de ce produit, en lien avec Coop de France. Ce groupe a été lancé sous l'impulsion des partenaires de SUCELLOG (coopératives et associations agricoles). Les valorisations énergétiques ont évidemment été abordées pendant cette réunion ainsi que d'autres utilisations en chimie verte. Ce groupe a eu lieu le 13.09.16. Une autre session aura lieu en juin. Noriap était présente.

Noriap recherchait de nouvelles solutions pour valoriser un silo non utilisé. Elle a demandé l'accompagnement de SUCELLOG dans cet objectif.

- > Coopernergie a travaillé avec Noriap pour trouver une solution pour adapter un silo non utilisé en valorisant la biomasse. Dans le cadre de l'audit de SUCELLOG, Coopernergie a analysé les résidus de la coopérative et du territoire et a recherché un marché pour la future production. Au-delà de l'audit, il a analysé la possibilité d'utiliser le silo pour stocker la biomasse (analyse plus complexe que l'utilisation de l'équipement comme généralement réalisé dans le WP6). Après une analyse approfondie, après avoir contacté certains experts des coopératives travaillant sur les silos et les installations industrielles, il a conclu que la structure des installations ne permettait pas un travail aisé avec la biomasse et que le silo était trop éloigné des principales sources de biomasse. Une autre solution doit être trouver pour utiliser ces installations, mais la biomasse n'est pas la meilleure utilisation.

3.9. Synthèse du rapport d'audit de Durepaire

3.9.1. Description de la coopérative

DUREPAIRE est une société par actions simplifiée (SAS) qui appartient au groupe OCEALIA. Il s'agit d'une des trois filiales d'OCEALIA. DUREPAIRE cible la « transformation des végétaux au service de l'alimentation animale fourragère, des litières, et du monde de l'énergie ». Patrick MESNARD est le directeur de l'entreprise. Le site de fabrication est situé à Verdille, en Charente. Le deuxième site du groupe est situé à Chives (à 15 km).

Le métier d'origine du groupe DUREPAIRE est la granulation. Ses activités principales sont :

- La fabrication d'aliments pour animaux : les ruminants (à base de matières premières) ;
- La fabrication de litière (principalement destinée aux volailles) ;
- Des fourrages compactés (pour les chevaux 55 000 à 65 000 tonnes par an) ;
- La déshydratation de fourrages (activité réduite sur la luzerne et les issues).

Les ventes du groupe sont réalisées à 80 % sur le territoire français. Les 20 % restant partent à l'export grâce, notamment, à l'association Charentexport.

Au niveau régional, les principaux clients du groupe DUREPAIRE sont des collectivités et des particuliers.

L'entreprise DUREPAIRE est certifiée ISO 14 001 – Management environnemental.

3.9.2. Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel

3.9.2.1. Ressources en biomasses disponibles

Les ressources disponibles sur les départements voisins de Durepaire sont multiples. Les vignes sont répandues (disponibilité de sarments de vignes voire de marcs de raisin) ainsi que les grandes cultures céréalières (pailles, menues pailles voire issues de céréales sur les agro-industries chargées de la collecte et du traitement des grains).

Les données relatives aux gisements en coproduits dans un rayon de 30 km autour de la coopérative sont listées dans le **Tableau 24** ci-après.

Le taux d'humidité, les mois de production et le coût d'achat de la matière disponible localement (hors transport) sont proposés dans ce même tableau.

Tableau 24: Données liées aux coproduits agricoles disponibles dans un rayon de 30 km.

Type de ressources	Quantité disponible t/an	Taux d'humidité (% matière humide)	Mois de collecte	Coût d'achat (€/t)
Paille de céréales	20 000 à 30 000	13	Juin, juil., Août	65
Plaquettes forestières (à l'échelle de la région)	Environ 15 000 ¹	Qualité domestique : 20 à 35 Qualité industrielle : 30 à 50	Toute l'année (pic en hiver)	Petites plaquettes forestières : 77,8 €/t, soit 21,03 €/MWh Grosses plaquettes forestières : entre 20 et 50,1 €/t, soit 19,65 €/MWh (Source CEEB T2 2016)
Issues de silos (céréales) ²	9 000	15 à 35	Septembre à novembre	50

Il est à préciser que, dans un rayon de 50 km et plus, les potentiels d'approvisionnement sont supérieurs :

- Multipliés par 2 pour la paille ;
- Multipliés par 1,5 pour les issues.

Actuellement, les débouchés pour la paille déjà mobilisée dans la région Limousin sont les suivants :

- le fourrage pour l'élevage ;
- l'enfouissement (apport de matières organiques aux sols agricoles).

Une partie de la paille non mobilisée pourrait toutefois être valorisée en énergie sans déstabiliser la filière élevage ou réduire la fertilité des sols. Le **Tableau 25** présente les gisements supplémentaires.

Tableau 25: Gisements supplémentaires qui pourraient être mobilisés (rayon de 50 km)

Type de ressources	Surface (ha)	Rendement (t de MS/ha)	Mois de collecte	Coût d'achat (€/t)
Sarments ³	80 000	1,5	Novembre, Décembre, Janvier	75 à 80

Il est à préciser que, dans un rayon de 50 km et plus, les potentiels d'approvisionnement sont multipliés par 2.

¹ Source enquête annuelle de branche 2015 du service de la prospective et de la statistique du Ministère de l'Agroalimentaire et de l'Agriculture.

² 30 % de ce qui est collecté en région (20 000 à 30 000 t/an)

³ 20 % et 40 % des 80 000 ha de Cognac soit environ 15 000 ha avec une productivité de l'ordre de 1,5 t de MS/ha (estimation DUREPAIRE).

3.9.2.2. Equipements & infrastructures disponibles

Sur le site de Verdille, DUREPAIRE possède une ligne de granulation complète

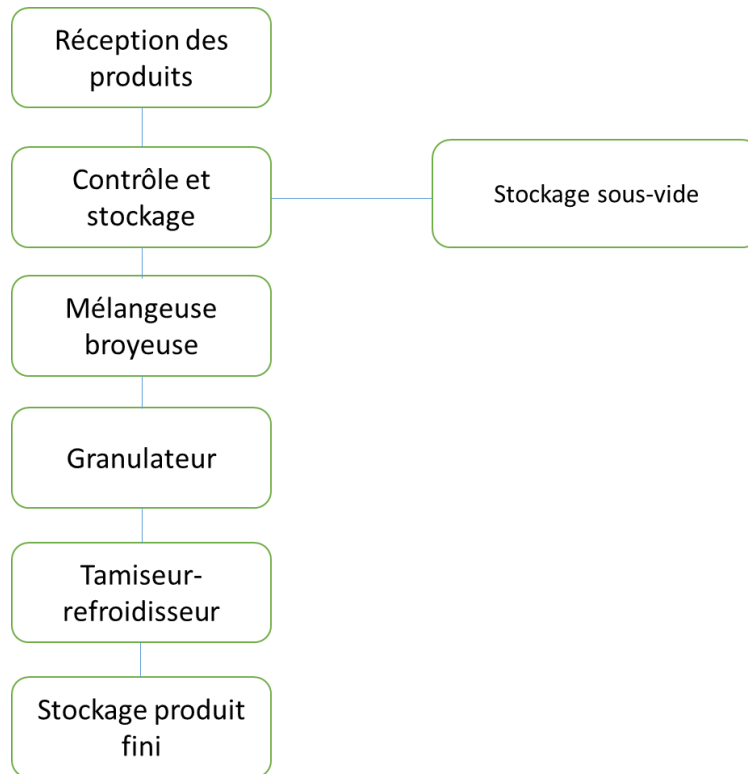


Figure 30: Ligne de production schématisée de DUREPAIRE

DUREPAIRE dispose :

- d'un broyeur à botte, un broyeur à sarments est disponible sur le site ;
- Le site de Chives possède un outil de déshydratation dédié au traitement de la luzerne. Néanmoins, du fait de l'arrêt de cette activité, il n'y a plus de séchoir.
- Des presses utilisées aujourd'hui pour les bouchons de paille.
- Un granulateur ;
- Les autres équipements intégrés à la filière granulation présente sur le site sont un refroidisseur et un tamis (10t/h).

Les équipements de l'entreprise DUREPAIRE, fonctionnent tout au long de l'année grâce à une gestion fine de ses coproduits.

3.9.2.3. Marché potentiel de la bioénergie

Autoconsommation : L'entreprise DUREPAIRE a pour projet (2017) d'installer un séchoir pour la déshydratation de la luzerne. La mise en œuvre est prévue pour début 2017. L'objectif est d'alimenter ce séchoir en biomasse (environ 3000 t/an). L'investissement dans une nouvelle chaudière n'a pas été considéré dans l'étude.

Développement du marché : DUREPAIRE a su diversifier ses activités en produisant également des granulés énergie. Aujourd’hui, cette activité se réduit uniquement à du négoce (commercialisation de 5 000 t/an de granulés bois).

La biomasse représente environ 85 % de la production énergétique d’origine renouvelable de la région Poitou Charentes⁴. Ces statistiques sont proches de la moyenne française. Le marché est essentiellement tourné vers le bois énergie (bois bûches principalement puis granulés et plaquettes) mais également vers les agrocarburants (dans une moindre proportion). Il est à noter que la méthanisation est également en plein essor. Le Schéma régional Air Climat Environnement de la région Poitou Charentes mentionne dans ses axes le développement des projets de méthanisation « à partir des déjections animales et de certains coproduits agricoles ».

La production de chaleur reste le premier usage. Les chaufferies collectives ou industrielles représentent la majeure partie de la puissance installée.

Les différents entretiens menés dans le cadre de cet audit confirment la poursuite de ces axes de développement. Le témoignage de DUREPAIRE est présenté dans le **Tableau 26**.

Tableau 26: Témoignage de DUREPAIRE sur les consommateurs actuels de biomasse en ancienne région Poitou Charentes

L’agro-industrie elle-même	Pour alimenter le futur séchoir
D’autres agro-industries ou exploitation agricoles	Distillerie de Cognac
Des bâtiments publics, des gymnases, réseaux de chauffage collectif	Chauffage urbain
Les particuliers	Les agriculteurs pour leur autonomie énergétique propre
Autre	Quelques hectares de serres

Afin de développer leur métier de granulateur, DUREPAIRE a tenté de pousser le développement d’une production d’agro-granulés en se rapprochant notamment de l’ADEME. Le contexte de l’époque n’était pas favorable et l’agro-granulé restait un produit méconnu. DUREPAIRE s’est également rapproché de RAGT Energie dans le but de travailler sur des formulations optimisées d’agro-granulés. Plusieurs tests de production ont été réalisés. DUREPAIRE s’est également rapproché de fabricants de chaudières pour effectuer des tests de combustion (Hargassner chaudière Agrofired, brûleur italien, poêle canadien). Malgré toutes ces initiatives, il n’y a pas eu de suites.

⁴ Agence Régionale d’Evaluation environnement et climat, 2011

Le tableau suivant récapitule des informations recueillies concernant la biomasse vendue au niveau national et sur le territoire de DUREPAIRE.

Tableau 27 : Principaux concurrents régionaux

Données	Produit	Prix €/t (TVA non incluse)	PCI kWh/kg base humide	Prix €/kWh	Taux de cendres (% base sèche)
Nationale	Agro pellets domestiques	160	4,40	36,364	4,60
Nationale	Agro pellets industriels	110	4,10	26,829	4,60
Nationale	Granulés bois vrac feuillus	180	5,00	36,000	1,00
Nationale	*Plaquette forestière petite granulométrie	80	3,40	23,824	2,00
Nationale	*Plaquette forestière grande granulométrie	53	2,70	19,630	2,00
Régionale ⁵	Granulés Bois	250 à 350			
Régionale	Bois Bûche	72 € la stère			

3.9.3. Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel

Plusieurs scénarii ont été étudiés pour la production d'agrogranulés sur la coopérative, respectant théoriquement la norme ISO 17225-6 :

⁵ Enquête sur le prix des combustibles bois en 2015- CODA STRATEGIES- ADEME 2015

Tableau 28 : Scénarii étudiés dans le cadre du projet

	Type d'agro-combustible	Quantité produite t/an
Scénario 1	Granulé 40 % Paille / 30% issues / 30 % sarments	20 000
Scénario 2	Granulé 40 % paille / 20 % issues / 40 % Plaquettes domestiques	20 000
Scénario 3	Granulé 40 % paille / 30 % issues / 30 % sarments	20 000
Scénario 4	Granulé 50 % paille / 50 % sarments	20 000
Scénario 5	Granulé 40% paille/60% plaquettes	20 000

Le scénario 5 est le plus prometteur. En réduisant légèrement les coûts liés au stockage, au transport ou encore à l'achat de la biomasse, un agrocombustible compétitif sur le marché pourrait être proposé à la vente. Le prix de 160 € la tonne permettrait de couvrir l'ensemble des coûts et des investissements tout en générant une marge de 10 €/t.

3.9.4. Conclusions

Cette étude propose l'analyse de 5 scénarii de production qui permettent de traiter plusieurs stratégies économiques :

- Option 1 : production d'un agro-granulé de type B (très proche de la qualité A) pour des coûts moyens assez optimisés (scénario 1) ;
- Option 2 : production d'un agro granulé de type A : les coûts de production augmentent, les performances du produit également. Cette amélioration est possible notamment grâce à une formulation différente (plaquettes forestières au lieu des sarments, cf. scénarii 2-4-5) ;
- Option 3 : des coûts de production plus bas sont privilégiés pour un produit de qualité moyenne (propre à l'autoconsommation en chaudière poly combustible par exemple) sous forme de granulés (scénario 3). Une autoconsommation de granulés par DUREPAIRE, dans le cadre de la relance de son activité de déshydratation de luzerne et de la consommation de la chaudière biomasse qui sera installée, semble peu probable.

DUREPAIRE maîtrise le procédé de granulation et possède d'ores et déjà une expérience dans la production d'agro-granulés énergie. Les coûts de production actuels sont maîtrisés. Cependant, dans le cadre d'une production soutenue d'agro-granulés énergie, plusieurs contraintes sont à considérer :

- Des investissements jugés nécessaires par DUREPAIRE pour la modernisation des équipements et l'augmentation des capacités de production ;
- Un marché qui n'est, pour l'instant, pas porteur du fait d'un contexte économique assez contraignant et d'une offre en biocombustibles compétitifs concurrents. L'étude montre, en effet, qu'il n'y a pour l'instant pas de réel marché en Poitou Charentes pour les agro-granulés.

Une aide à l'investissement combinée à une demande soutenue par les collectivités locales permettrait de mettre en place des projets démonstratifs et serait un moteur intéressant pour le lancement de la production. Le Fonds Chaleur de l'ADEME pourrait être mobilisé dans le cadre d'un projet d'approvisionnement de chaufferie.

Le projet SUCELLOG, grâce à ces actions de sensibilisation et de communication, vise à la promotion de l'agro-granulé d'une manière générale. Un accompagnement de DUREPAIRE dans la mise en relation avec des consommateurs potentiels est à poursuivre afin de stimuler des marchés potentiels locaux. Des travaux de R&D pour la formulation du granulé permettraient également d'augmenter les performances du granulé DUREPAIRE et tirer profit de la diversité des coproduits disponibles.

3.9.5. Accompagnement complémentaire réalisé par le projet

Durepaire était, tout d'abord, intéressée par une étude de faisabilité du concept, basée sur les ressources locales disponibles, sur le marché local de la bioénergie et sur les investissements nécessaires. Au-delà de ces informations présentes dans l'audit, Durepaire avait d'autres demandes :

- **Être intégré à un réseau de coopératives travaillant sur la biomasse solide en agriculture pour discuter des retours de ce type de projets / concepts. Durepaire était également intéressé à avoir des contacts pour développer ses marchés.**
 - > Durepaire voudrait développer un réseau local. Lors d'un atelier à Bordeaux organisé par SUCELLOG, Durepaire a pu rencontrer de nouveaux partenaires pour ses projets dans les secteurs agricole et énergétique. De plus, au cours du projet, des liens avec des institutions locales ont été développés. Les synergies avec SOAL, autre coopérative d'Aquitaine impliquée dans le projet SUCELLOG ont été renforcées. Des informations sur les aides disponibles pour développer ses projets ont été analysées au cours du projet.
 - > Sur les demandes de plusieurs coopératives partenaires du projet SUCELLOG, SCDF a décidé, avec Coopénergie, de développer un « groupe de travail issues de céréales » pour trouver de nouvelles solutions à l'utilisation de ce produit, en lien avec Coop de France. Ce groupe a été lancé sous l'impulsion des partenaires de SUCELLOG (coopératives et associations agricoles). Les valorisations énergétiques ont évidemment été abordées pendant cette réunion ainsi que d'autres utilisations en chimie verte. Ce groupe a eu lieu le 13.09.16.

Une autre session aura lieu en juin. Durepaire n'était pas présent mais a demandé les informations et rapport.

- **L'entreprise a un projet d'autoconsommation et serait intéressée par un diagnostic pour analyser le lien entre le concept SUCELLOG et le projet en autoconsommation, afin d'optimiser les synergies existantes.**
 - > Le projet d'autoconsommation de la coopérative a été analysé au cours de la phase d'audit et intégré dans l'étude de faisabilité SUCELLOG comme un concept d'économie circulaire globale.
- Durepaire a montré de l'intérêt pour le « Fond Chaleur » de l'ADEME
 - > Des interactions avec l'ADEME ont eu lieu lors de l'atelier de travail régional ont eu lieu pour rapprocher les deux entités.

3.10. Synthèse du rapport d'audit de SOAL

3.10.1. Description de la coopérative

SOAL est l'un des leaders de la nutrition animale en France. C'est une filiale du Groupe Coopératif MAISADOUR. Elle est issue du regroupement des activités de nutrition animale des trois groupes coopératifs MAISADOUR, VIVADOUR et GASCOVAL et rassemble plus de 350 salariés.

Implanté dans les ex-régions Aquitaine et Midi-Pyrénées, SOAL dispose d'une clientèle de plus de 3 500 éleveurs. Il est le premier fournisseur d'aliments pour animaux au Sud de la Loire. SOAL représente 39 % de parts de marché, toutes espèces confondues. SOAL élabore plus de 400 formules d'aliments, optimisées en permanence (grâce aux travaux de Nutricia, filiale recherche du groupe MAISADOUR).

Sud-Ouest aliment produit plus de 750 000 tonnes d'aliments par an et possède 14 sites de fabrication en Aquitaine et Midi-Pyrénées. Ces aliments sont commercialisés sur plus de 180 points de vente dans le grand Sud-Ouest.

Parmi les sites de production spécifiques (voir Figure 31) figurent notamment :

- Castelnau d'Auzan (32) : site dédié à la production d'aliments bio (capacité 12 500 t). Cette gamme d'aliments 100 % bio est disponible en jardinerie, et est destinée à couvrir les besoins nutritionnels des animaux de basse –cour principalement ;
- Haut-Mauco (40) : aliments pour volailles, gibier, reproducteurs ;
- Auch (32) : volailles Label et standard ;
- Pomarez (40) et Anan (31) : aliments floconnés, à destination de l'alimentation équine principalement ;
- Saint-Sylvestre-sur-Lot (47) : toutes espèces ;
- Orègue (64) : site spécialisé dans la fabrication d'aliments mash fibreux.

SOAL a souhaité diversifier sa production en investissant dans l'alimentation aquacole. Ce secteur est, en effet, en pleine croissance. Une usine de fabrication d'aliments pour poissons a été construite à Roquefort (Landes) et affiche une capacité de production de 30 000 T d'aliments par an (commercialisation en France et à l'export).

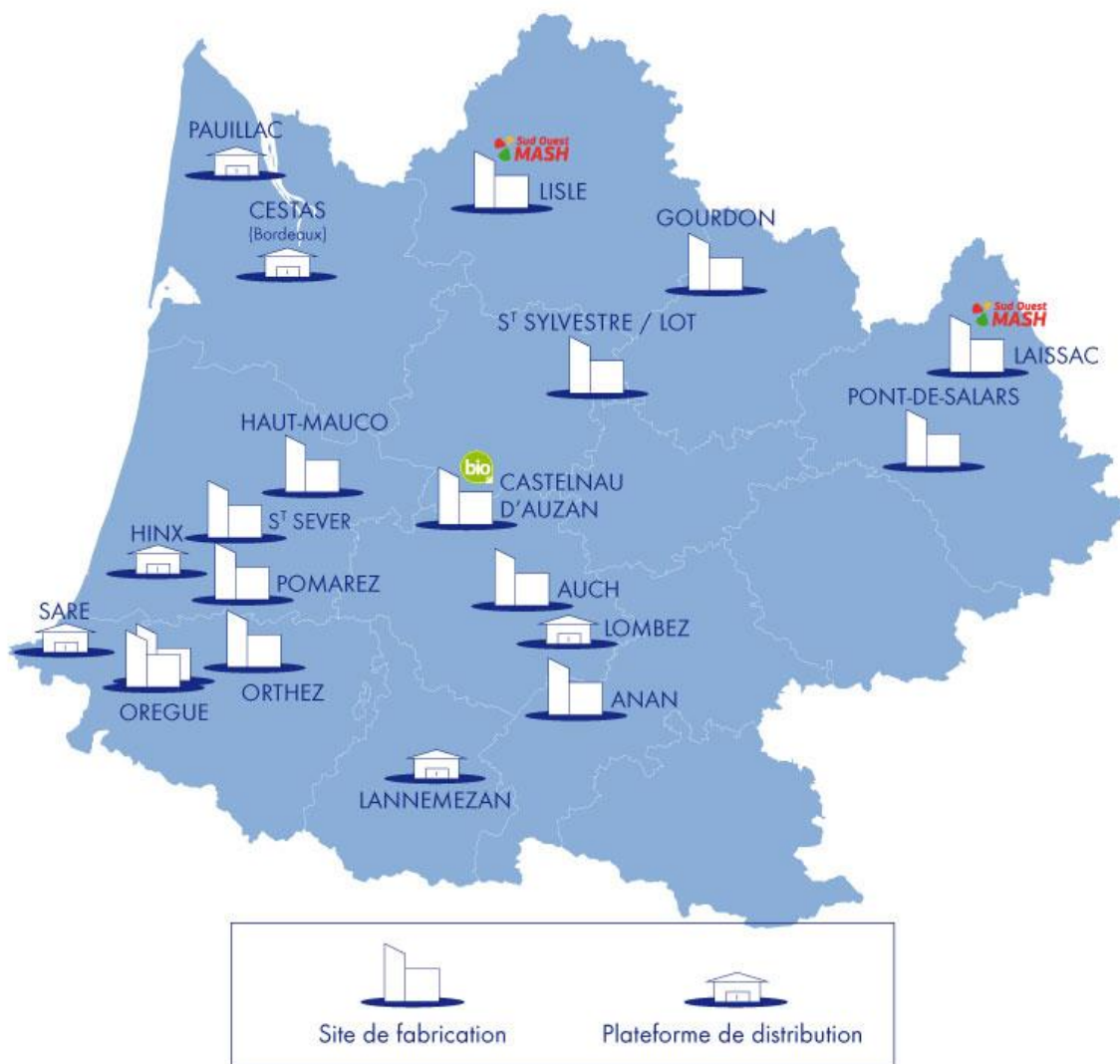


Figure 31 : Implantation géographique de SOAL (Source: Maisadour.com)

3.10.2. Développement d'une nouvelle ligne de production comme centre logistique agro-industriel

3.10.2.1. Ressources en biomasses disponibles

Résidus de cultures

Selon une étude SOLAGRO⁶, La part mobilisable de ce potentiel brut est estimée à 614 000 tonnes (soit 10 %) de résidus de culture.

Cultures intermédiaires à vocation énergétique

Le potentiel mobilisable est estimé par l'étude à 400 000 tonnes par an.

⁶Données tirées du rapport Solagro 2015 « Etude de gisement et de potentiel de développement de la méthanisation en Aquitaine.

Résidus issus de la viticulture : sarments

Le gisement brut s'élèverait à 200 000 t MS/ha/an environ. Le potentiel mobilisable serait inférieur à cette estimation car il doit tenir compte des autres usages actuels des sarments.

Bois-énergie

Des gisements en sciure sont également présents sur le territoire (environ 140 scieries en activité sur l'Aquitaine recensées par l'enquête annuelle de branches en 2014). Le potentiel mobilisable reste cependant difficile à évaluer, certaines scieries valorisant cette sciure en trituration ou granulés notamment.

Le mémento AGRESTE 2014 affiche une estimation de 780 000 tonnes de « sciures, écorces, plaquettes et autres sous-produits destinés à d'autres utilisations [que la trituration] dont la production d'énergie ».

Etude sourcing de Service Coop de France (SCDF)

Dans le cadre du lancement de la nouvelle usine de granulation « alimentation poisson » sur le site de Roquefort, la mise en place d'une chaudière biomasse était prévue pour alimenter un séchoir. NUTRICIA (pôle R&D nutrition de MAISADOUR) a donc fait appel à SCDF pour étudier la faisabilité technico-économique de cet investissement.

Ce travail comprend, entre autres, une étude de sourcing dont les conclusions ont permis :

- D'identifier le type de coproduits éligible au vu des besoins énergétiques ;
- De dimensionner l'approvisionnement annuel nécessaire.

Cette étude a identifié les différents gisements en coproduits disponibles dans le secteur de SOAL (adhérents et extérieurs) et a conclu sur l'intérêt à valoriser la rafle de maïs (environ 8 000 t/an disponibles dans un rayon de 50 km).

Note :

- La rafle de maïs a une valeur alimentaire intéressante et peut être utilisée pour l'alimentation du bétail ;
- La rafle de maïs bénéficierait d'un pouvoir calorifique deux fois supérieur à celui de la plaquette forestière ;
- Les différents scénarii de production proposés s'appuieront sur ces conclusions et n'intégreront donc pas la paille ;
- Une autre option évoquée par SOAL est la technologie photovoltaïque / fluide caloporteur (projet de R&D en cours sur le territoire aquitain).

Le taux d'humidité, les mois de production et le coût d'achat de la matière disponible localement (hors transport) sont proposés dans ce même tableau.

Tableau 29: Données liées aux coproduits agricoles disponibles dans un rayon de 50 km et plus.

Type de ressources	Quantité disponible t/an	Taux d'humidité (% matière humide)	Mois de collecte	Coût d'achat (€/t)
Rafle de maïs	8 000 environ	15	Septembre octobre	20
Sciure, plaquettes forestières (à l'échelle de la région)	780 000 ⁷ environ	Qualité domestique : 20 à 35 Qualité industrielle : 30 à 50	Toute l'année (pic en hiver)	(Source CEEB T2 2016) Petite PF : 77,8 €/t, soit 21,03 €/MWh Grosse PF : entre 20 et 50,1 €/t, soit 19,65 €/MWh
Sarments	20 000 ⁸ environ	35	Novembre, Décembre, Janvier	75 à 80

3.10.2.2. Equipements & infrastructures disponibles

Sur le site de Mont de Marsan, SOAL possède une ligne de granulation complète.

⁷ Source enquête annuelle de branche 2014 du service de la prospective et de la statistique du Ministère de l'Agroalimentaire et de l'Agriculture.

⁸ Une proportion de 10-20% du gisement serait potentiellement mobilisable au vu du contexte actuel de la région.

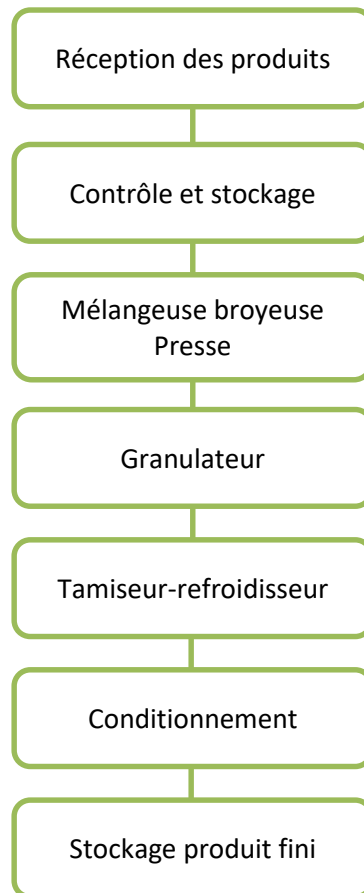


Figure 32: Ligne de production schématisée de SOAL

Pour atteindre cet objectif, SOAL utilisera les équipements existants qui sont compatibles avec une production d'agro-granulés énergie. Le broyeur peut traiter de la plaquette forestière ou des sarments, la presse est renforcée pour pouvoir également traiter ce genre de matière.

Il est à noter que SOAL ne dispose pas d'équipement pouvant manipuler de la fibre volumineuse comme la paille. SOAL ne dispose pas de bol à paille.

Les équipements de l'entreprise SOAL fonctionnent tout au long de l'année grâce à une gestion fine de ses coproduits.

3.10.2.3. Marché potentiel de la bioénergie

Autoconsommation : Comme mentionné précédemment, SOAL vise le marché domestique de l'agro-granulé mais souhaiterait également couvrir les besoins énergétiques du site de Roquefort. Les coûts pour changer la chaudière alimentée par des ressources agricoles ne sont pas inclus dans l'étude économique.

L'autoconsommation de granulés sera moins intéressante économiquement par rapport à une consommation de matière brute non transformée (rafle de maïs par exemple qui est la première option actuelle). Il pourrait néanmoins être envisagé d'alimenter des adhérents du groupe ou d'autres sites de SOAL en agro-granulés (pour leur autonomie énergétique) dans un premier temps afin de conforter l'organisation logistique globale et de préparer la distribution auprès du grand public.

Développement du marché : Le marché est essentiellement tourné vers le bois énergie. L'ADEME recense environ 140 chaufferies industrielles et collectives en fonctionnement, pour un total d'environ 95 MW de consommés par an.

Des aides de la région et de l'ADEME sont attribuées pour le bois-énergie, le biogaz/la méthanisation (via notamment le dispositif d'accompagnement Méthaqtion⁹, 13 unités de méthanisation seraient en fonctionnement actuellement pour 290 000 t de déchets traités par an ; 27 unités seraient en projet), les biocarburants et la chimie verte.

Le tableau suivant récapitule des informations recueillies concernant la biomasse vendue au niveau national et sur le territoire national et régional.

Tableau 30 : Principaux concurrents régionaux

Données	Produit	Prix €/t (TVA non incluse)	PCI kWh/kg base humide	Prix €/kWh	Taux de cendres (% base sèche)
Nationale	Agro pellets domestiques	160	4,40	36,36	4,60
Nationale	Agro pellets industriels	110	4,10	26,83	4,60
Nationale	Granulés bois vrac feuillus	180	5,00	36,00	1,00
Nationale	*Plaquette forestière petite granulométrie	80	3,40	23,82	2,00
Nationale	*Plaquette forestière grande granulométrie	53	2,70	19,63	2,00
Régionale ¹⁰	Granulés Bois	250 à 350			
Régionale	Bois Bûche	72 € la stère			

3.10.3. Faisabilité de la nouvelle ligne de production comme centre agro-industriel

Plusieurs scénarii ont été étudiés pour la production d'agrogranulés sur la coopérative, respectant théoriquement la norme ISO 17225-6 :

⁹ <http://methaqtion.org/>.

¹⁰ Enquête sur le prix des combustibles bois en 2015- CODA STRATEGIES- ADEME 2015

Tableau 31 : Scenarii étudiés dans le cadre du projet

	Type d'agro-combustible	Quantité produite t/an
Scénario 1	Granulé 40 % Rafle de maïs / 60% plaquettes forestières	15 000
Scénario 2	Granulé 60 % rafle de maïs/40% sciure	12 000 ¹¹

Le scénario 1 est le plus prometteur. Au vu de la formulation choisie et selon ce tableau, les valeurs seuils « taux de cendres » et « taux de chlore rejeté » de la norme sont respectés. Ce granulé serait classé dans le type A (celle recherchée dans le cadre du projet SUCELLOG et plus adaptée à la demande du marché domestique). Le prix de 160 € la tonne permet de tenir les prix actuels du marché tout en générant une marge de 10 €/t.

3.10.4. Conclusions

Cette étude propose l'analyse de 2 scenarii de production qui permettent de traiter plusieurs stratégies économiques :

- Scénario 1 : production d'un agro-granulé de type A pour des coûts moyens assez optimisés (scénario 1) ;
- Scénario 2 : production d'un agro granulé de type A : les coûts de production baissent, les performances du produit également (taux de cendres, production de mâchefer et présence d'éléments corrosifs) ;

D'autres scénarios pourraient être étudiés en fonction des objectifs de SOAL.

SOAL maîtrise le procédé de granulation et possède d'ores et déjà une expérience dans la production de granulés. Les coûts de production actuels sont maîtrisés. Cependant, dans le cadre d'une production soutenue d'agro-granulés énergie, plusieurs contraintes sont à considérer :

- La logistique de rafle de maïs à installer de concert avec les fournisseurs ;
- Un marché qui n'est pour l'instant par porteur du fait d'un contexte économique assez contraignant et d'une offre en biocombustibles compétitifs concurrents. L'étude montre en effet qu'il n'y a pour l'instant pas de réel marché en ex-région Aquitaine pour les agro-granulés.

Le Fonds Chaleur de l'ADEME pourrait être mobilisé dans le cadre d'un projet d'approvisionnement de chaufferie.

¹¹ Préconisation UCFF afin de rester dans la limite des gisements disponibles en rafles sur le territoire de SOAL.

Le projet SUCELLOG grâce à ces actions de sensibilisation et de communication, vise la promotion de l'agro-granulé d'une manière générale et des leviers de développement qu'il représente. Un accompagnement de SOAL dans la mise en relation avec des consommateurs potentiels est à poursuivre afin de stimuler des marchés potentiels locaux. Des travaux de R&D quant à la formulation du granulé permettraient également d'augmenter les performances du granulé SOAL et tirer profit de la diversité des coproduits disponibles.

3.10.5. Accompagnement complémentaire réalisé par le projet

SOAL construit un nouveau site de production avec des besoins énergétiques importants. Il cherche la solution énergétique la plus rentable

SOAL souhaitait avoir une étude de faisabilité pour développer le concept SUCELLOG, en ayant accès à des informations sur les ressources de biomasse disponibles, le marché local et les investissements nécessaires. Au-delà de ces informations contenues dans l'audit, elle était intéressée par d'autres informations supplémentaires.

Tout d'abord, **SOAL a demandé aux partenaires de SUCELLOG de relier l'audit à une étude de faisabilité menée par Services Coop de France au début du projet pour développer un projet d'autoconsommation.** L'idée était d'organiser la phase d'audit en tenant compte de l'autoconsommation d'agrocombustibles sur le site de Roquefort.

SOAL était également intéressé pour développer son réseau dans le secteur de l'énergie, en contactant d'autres coopératives, des fournisseurs potentiels, des consommateurs potentiels et des partenaires potentiels.

- > Services Coop de France a travaillé avec SOAL pour développer une étude de faisabilité pour l'utilisation de la biomasse agricole sur le nouveau site de Roquefort. Grâce aux actions de l'Autriche lors du projet SUCELLOG, il a été démontré que l'utilisation des rafles de maïs pourrait être une bonne opportunité pour la coopérative. De plus, la méthodologie organisée lors du projet SUCELLOG a aidé l'équipe SCDF à réaliser l'étude des ressources.
- > Après cette première étude et d'après le projet SUCELLOG, il a été proposé à la coopérative de mixer l'audit de SUCELLOG avec cette première analyse d'autoconsommation pour construire un projet majeur à la fois en autoconsommation et commercialisant des combustibles. Cette partie est une partie complémentaire à l'audit classique proposé par SUCELLOG.
- > De plus, l'équipe de SOAL a été intégrée à d'autres projets menés par Services Coop de France grâce à leur participation au projet SUCELLOG : ils ont assisté à des formations et des rencontres sur la logistique biomasse ou l'utilisation de

biomasses agricoles pour l'énergie ou la chimie verte. Ils sont en contact régulier avec l'équipe SCDF sur ces sujets. Au cours de ces rencontres, ils ont rencontré d'autres agro-industries intéressées pour utiliser la biomasse agricole pour l'énergie. De plus, lors du WP6 du projet SUCELLOG, ils ont rencontré l'équipe de Durepaire, également impliquée dans SUCELLOG, et travaillant également au développement d'un projet de biomasse. Des parties prenantes innovantes ont également été rencontrées.

- > Des informations sur les aides au développement du projet, de l'ADEME principalement, ont été proposées à la coopérative.