

Table ronde sur la filière agro-granules en France

Projet SUCELLOG

24 mars 2017 - PESSAC
Marine Leblanc – UCFF



- Présentation de la coopérative Luzéal et son intérêt pour SUCELLOG
- Etude de faisabilité technico-économique (production et commercialisation de granulés)
 - Méthodes
 - Résultats
- Tests de production

- Champagne-Ardenne



- Coopérative de déshydratation et de production de granulés
- Production d'aliments pour bétails :
 - Des granulés et balles de luzerne (d'avril à octobre) ;
 - Des granulés de pulpes de betterave (de septembre à octobre) ;
 - Des granulés de maïs (septembre).



- Période creuse d'activité : du 1er novembre au 30 avril
- Intérêt pour démarrer une nouvelle ligne de production /commercialisation de granulés produits à partir de coproduits agricoles, disponibles sur la région et, si possible, chez ses adhérents.
- Nouvelle activité qui permettrait à la coopérative de réduire ses coûts fixes en valorisant les équipements déjà existants.

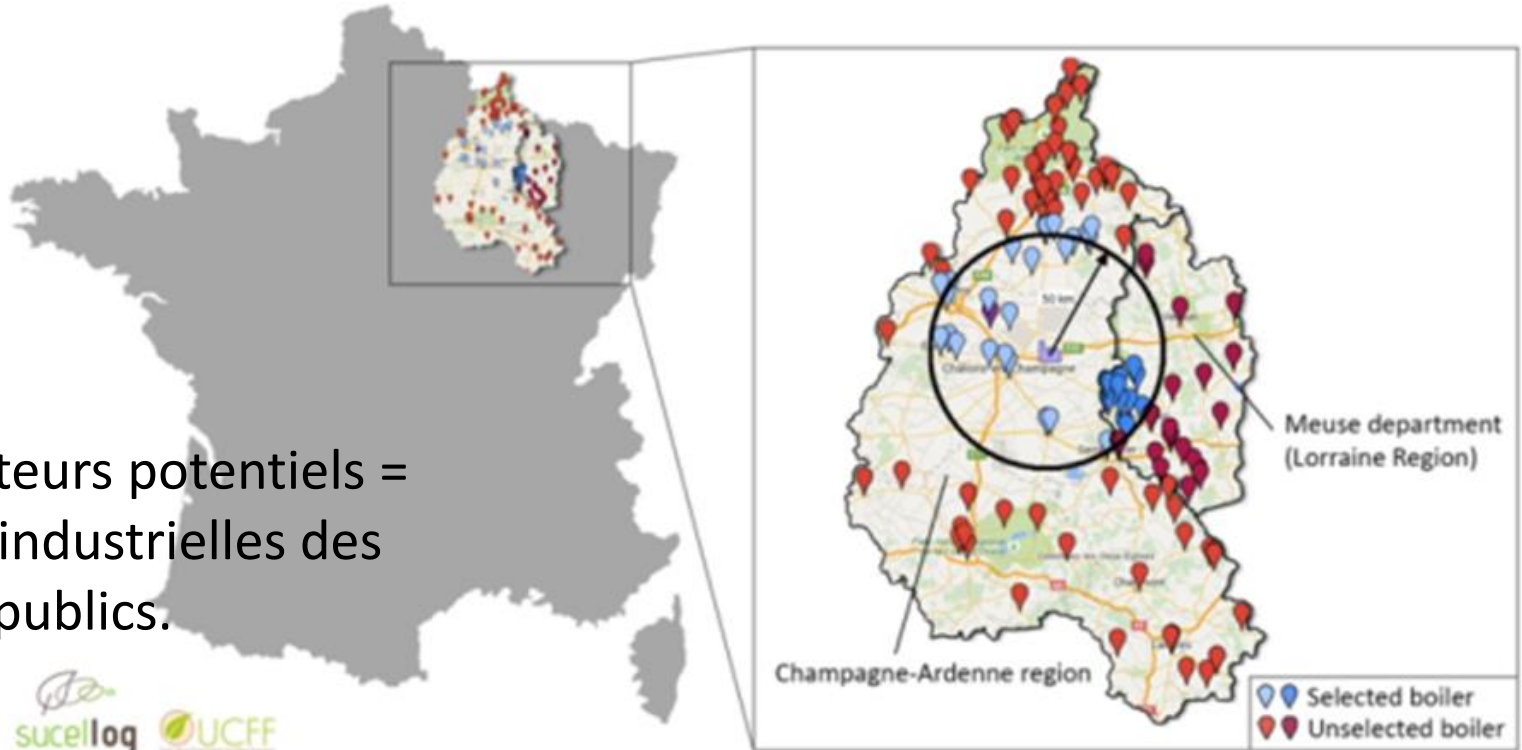
→ Capacité technico-économique de LUZEAL à devenir un centre logistique de la biomasse en complément de ses activités usuelles?

1. Une évaluation des conditions extérieures :
 - Ressources en biomasse (gisements proches)
 - Marchés existants
2. Evaluation des caractéristiques de l'entreprise :
 - Equipements et organisation
3. Evaluation économique, évaluation des risques, évaluation environnementale, impact social

- Coproduits agricoles disponibles = pailles de céréales et de colza
- Quantité produite annuellement dans un rayon de 30 km = significative (plus de 20 000 tonnes par an)
- Attention : utilisation de la paille de colza pour le retour au sol (raisons agronomiques) + difficulté de collecte
- L'étude n'a considéré que les pailles de céréales comme matière (limiter les risques dans l'approvisionnement).
- Production de miscanthus par les associés-coopérateurs de Luzéal-Saint Rémy = matière valorisable en plus de la sciure et des plaquettes forestières

- Marché régional biomasse agricole actuel = non significatif.
- Les combustibles ligneux très développés.

BIOMASS BOILER DISTRIBUTION AROUND LUZEAL



Consommateurs potentiels =
chaudières industrielles des
bâtiments publics.

- Les lignes de production actuelles peuvent être utilisées pour le prétraitement de la biomasse.
 - **Réduction de la taille des fragments** (bol à paille)
 - **Séchage** (paille sèche naturellement, nécessaire si stockage)
 - **Broyage et granulation ok**
 - **Stockage ok**
- Quelques modifications à opérer :
 - Adaptation des équipements (granulateur)
 - Disponibilité (broyeur à bol sur un autre site, nécessaire pour déstructurer les balles et alimenter la chaîne).

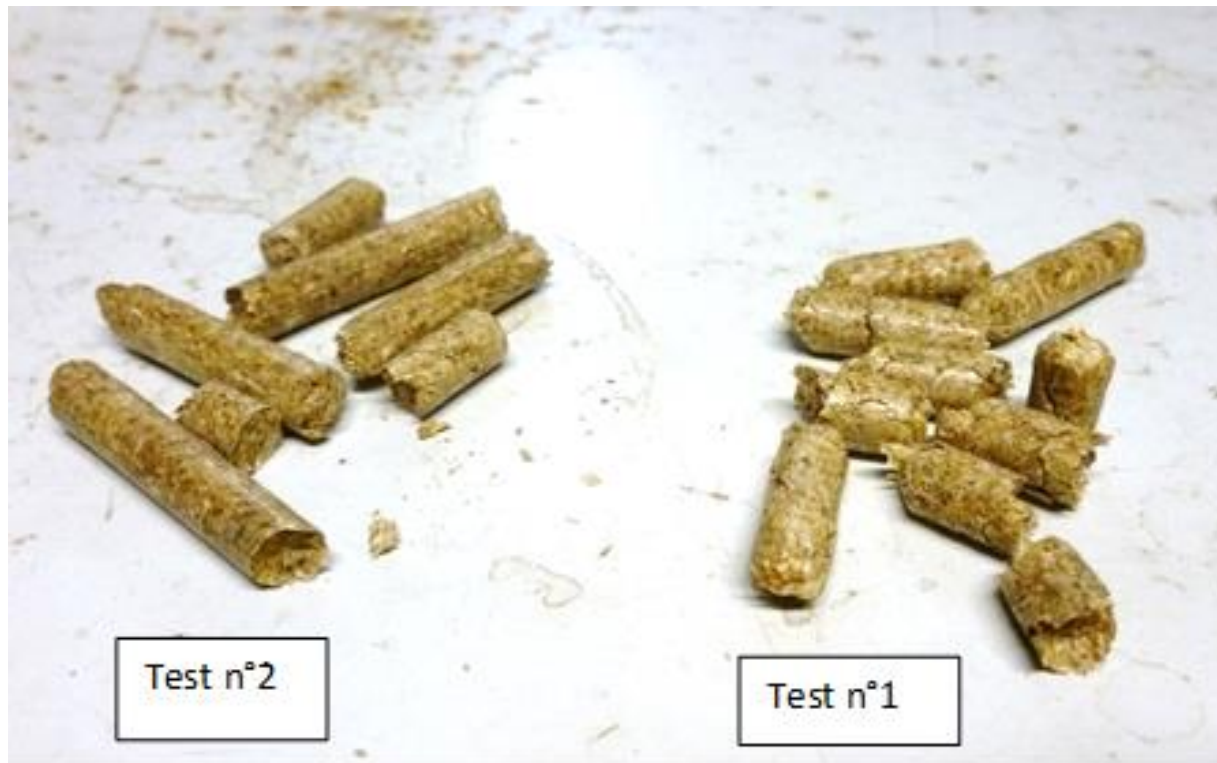
- Objectifs:
 - Agro-granulés de classe A
 - Granulés compétitifs
- Etude de la composition chimique d'échantillons de biomasses prélevés par Luzéal-Saint Rémy (pailles, miscanthus, sciure)
- Recommandation = granulés mixte (paille + biomasse non agricole (miscanthus, sciure ou plaquette))
- Etude de faisabilité = différents scénari de production étudiés pour ce type d'agropellets

Qualité des agropellets qui seront produits ?

ISO 17225	Granulés bois ISO 17225-2 A1	Granulés bois ISO 17225-2 A2	Granulés bois ISO 17225-2 B	Plaquette ISO 17225-4 A1	Plaquette ISO 17225-4 A2	Plaquette ISO 17225-4 B	AGROGRANULÉS ISO 17 225-6 A	AGROGRANULÉS ISO 17 225-6 B
Taux d'humidité (%)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10 ≤ 25	≤ 10	À préciser	≤ 12	≤ 15
PCI (kWh/kg) à 10 % d'humidité	≥ 4,6	≥ 4,6	≥ 4,6	À préciser	≥ 4,6	À préciser	≥ 4	≥ 4
Taux de cendre (%MS)	≤ 0,7	≤ 1,2	≤ 2	≤ 1	≤ 1,5	≤ 3	≤ 6	≤ 10
N (%MS)	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 1	-	-	≤ 1	≤ 1,5	≤ 2
S (%MS)	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,05	-	-	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,3
Cl (%MS)	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,03	-	-	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,3
As (mg/kg)	≤ 1	≤ 1	≤ 1	-	-	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Cd (mg/kg)	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	-	-	≤ 2,0	≤ 0,5	≤ 0,5
Cr (mg/kg)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	-	-	≤ 10	≤ 50	≤ 50
Cu (mg/kg)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	-	-	≤ 10	≤ 20	≤ 20
Pb (mg/kg)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	-	-	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Hg (mg/kg)	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	-	-	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
Ni (mg/kg)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	-	-	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Zn (mg/kg)	≤ 100	≤ 100	≤ 100	-	-	≤ 100	≤ 100	≤ 100
Température de contraction (°C)	À préciser	À préciser	À préciser	-	-	-	À préciser	À préciser
Température de déformation (°C)	À préciser	À préciser	À préciser	-	-	-	À préciser	À préciser
Température d'hémisphère (°C)	À préciser	À préciser	À préciser	-	-	-	À préciser	À préciser
Température de fusion (°C)	À préciser	À préciser	À préciser	-	-	-	À préciser	À préciser

Exigences de qualité pour trois types de biocombustibles (ISO 17225)

- Mai 2016
- Production de 3 tonnes de granulés :
 - paille 100%
 - mélange paille/bois
- Objectif : granulés à 10% d'humidité
- Avantage : granulation = cœur de métier de LUZEAL
- Recommandations techniques RAGT



Granulés 100% paille : impact de la compression



Granulés mixtes
Test de l'adjonction d'eau : avec (gauche); sans (droite)

Tests de production sur base des résultats de l'étude de faisabilité



Recommandations	Objectifs visés
Adapter les capacités de stockage	Supporter un approvisionnement régulier des clients
Adapter les équipements de la filière de granulation à la biomasse transformée	Prise en compte des caractéristiques de base de la biomasse (humidité, densité, etc.)
Formation des techniciens de la coopérative si nécessaire	Optimiser le processus de production (cf. supports publiés par SUCELLOG)
Adjonction d'eau (et/ou composé organique) et force de compression sont des paramètres importants	Tenue du pellet
Maîtriser le processus de pelletisation et l'approvisionnements en coproduits	Régularité de la qualité du produit

- Etape indispensable pour:
 - Vérifier la viabilité du produit durant la combustion (notamment la production de mâchefer)
 - Affiner la part de paille et des autres matières premières dans le produit final ainsi que les coûts de production associés.
- Test à l'échelle laboratoire (RAGT)
- Test à l'échelle réelle (chaufferie industrielle)

Analyse thermochimique des Agropellets

- Analyse de conformité ISO 17225
- PCI, Taux de cendres, Analyse Elem.,...

Essais en combustion sur chaudière à foyer fixe

Essais
Réglage n°1

Essais
Réglage n°2

Essais
Réglage n°3



- Comparaison avec granulés de bois
- Préconisations de réglages et d'entretien

Essais en combustion sur chaudière à foyer mobile

Essais
Réglage n°1

Essais
Réglage n°2

Essais
Réglage n°3



- Comparaison avec granulés de bois
- Préconisations de réglages et d'entretien

(Extrait de la présentation de RAGT Energie)

Paramètre	ISO 17 225-6 A	REX-16-100-E02 Mixte Paille Bois	REX-16-100-E03 100% Paille
Humidité	≤ 12 %	7,98 %	7,96 %
<u>Tx</u> Cendres	≤ 6 %	3,16 %	4,78 %
<u>Rés.</u> mécanique	≥ 97,5%	96,09 %	96,68 %
PCI sur Brut	≥ 4,0 kWh/kg	4,51 kWh/kg	4,43 kWh/kg
Masse volumique	≥ 600 kg/m ³	658 kg/m ³	621 kg/m ³
Azote	≤ 1,5 %	0,35 %	0,40 %
Soufre	≤ 0,2 %	0,032 %	0,067 %
Chlore	≤ 0,1 %	0,072 %	0,120 %

- Adéquation équipement/combustible :
 - Chaudière à foyer fixe ne convient pas
 - Chaudière à foyer mobile (GUNTAMATIC) = + performante et adaptée aux agro-pellets
- Suivi des émissions en CO₂ et NO_x
 - Référence = valeurs limites d'émissions (VLE) pour les ICPE 2910 A
 - Pellet mixte bois paille = plus intéressant en termes d'émissions que le 100% paille ;
 - Les émissions en CO₂ supérieures aux seuils limites ;
- Les performances révélées à travers ces tests ne sont pas extrapolables.

- Réglage de la chaudière à adapter au type de combustible (un réglage bois n'est pas forcément adapté au réglage biomasse agricole)
- Adapter la réglementation et les méthodes d'analyses à la variété de combustibles existants pour:
 - Tenir compte des couples combustible/équipement adapté (distinguer les différents volets de combustibles).
 - Permettre à chaque type de combustibles de prouver ses performances propres (ex. : quantités de polluants fixées en fonction de la quantité d'énergie produite : KWh)
- Variétés des biomasses et des enjeux au niveau local/régional → les plans d'approvisionnement doivent intégrer ces aspects

• PRESENTATION ADEME

- Loi du marché VS stratégie incitative affirmée (économie circulaire) ?
- Synergie entre les projets biomasse au sein d'un même territoire (avec l'appui des collectivités et des institutions (ADEME, etc.)).
- Interaction coopératives agricoles et forestières sur la production de biocombustibles
- Recommandations à une initiative telle que SUCELLOG.

Merci de votre attention

marine.leblanc@ucff.asso.fr

