



www.servicescoopdefrance.coop

✕ Votre performance est notre métier

SUCELLOG OUTILS ET RÉSULTATS



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union





www.servicescoopdefrance.coop

✕ Votre performance est notre métier

QU'EST-CE QUE LA BIOMASSE ?



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Qu'appelle-t-on, nous, biomasse ?



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



L'article 29 de la loi 2005-781 de programmation fixant les orientations de la politique énergétique dite " POPE", du 13 juillet 2005, la définit ainsi :

"La fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales, de la sylviculture et des industries connexes ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers".

On peut également se reporter aux articles 2 des directives européennes 2001-77-CE et 2001/80/CE.



**Coproduits agricoles -
bois**



**Cultures
énergétiques**



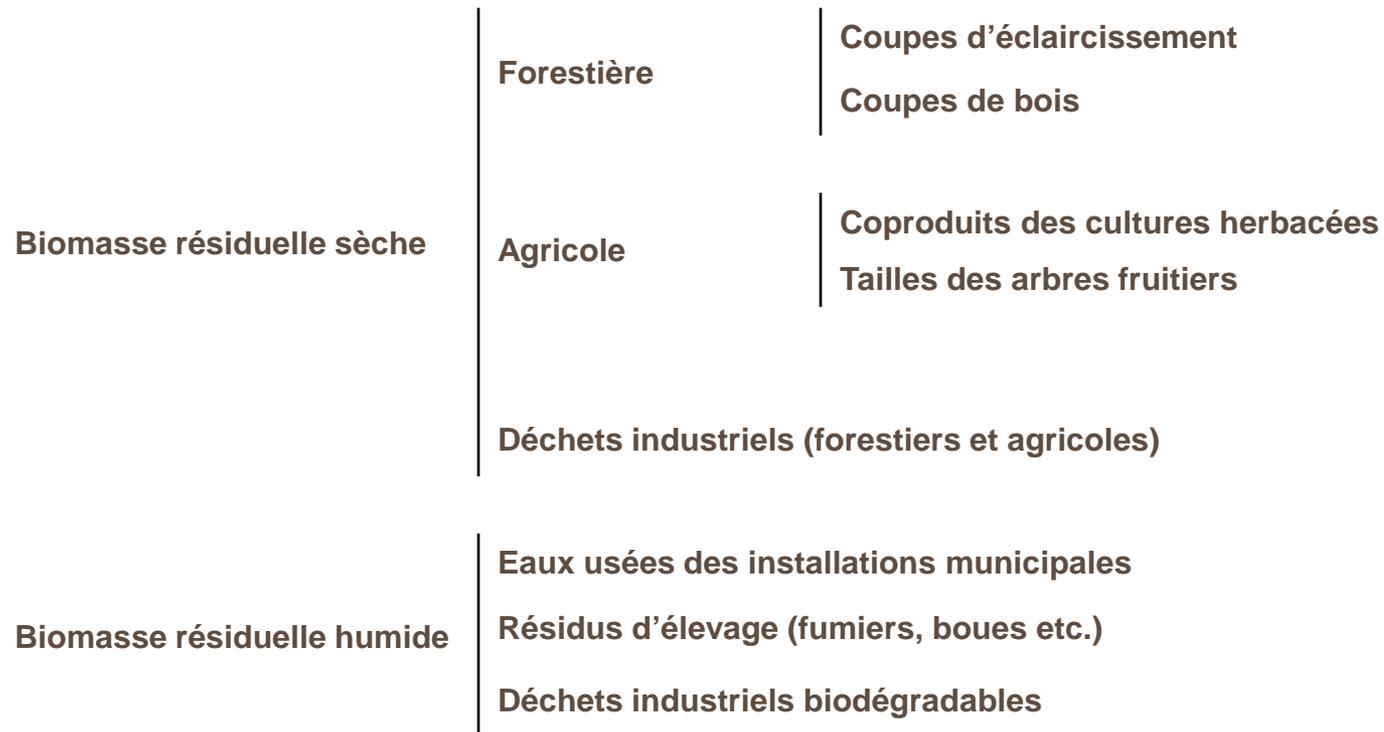
Les origines de la biomasse



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



- **La biomasse naturelle**



- **La biomasse résiduelle**

- **Les cultures énergétiques**

Production de chaleur, d'électricité
Production de biocombustibles



Et un co-produit, c'est quoi ?



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Coproduit et sous-produit :

Les termes « coproduit » et « sous-produit » peuvent être utilisés dans le langage courant mais divergent selon les filières, les régions, ne désignant pas toujours les mêmes produits agricoles. La définition et l'utilisation relèvent plutôt d'un consensus entre professionnels.

Le coproduit est intentionnel et inévitable, créé à partir de procédés de transformation ; il peut être, dans certaines filières, considéré comme un produit à part entière, disposant d'un marché et d'une cotation (pulpes de betteraves).

Le sous-produit est non intentionnel ; une préparation ou un traitement sont parfois nécessaires avant valorisation (surplus, produits non conformes).

LA BIOÉNERGIE

17 mai 2016





Les politiques européennes et nationales



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

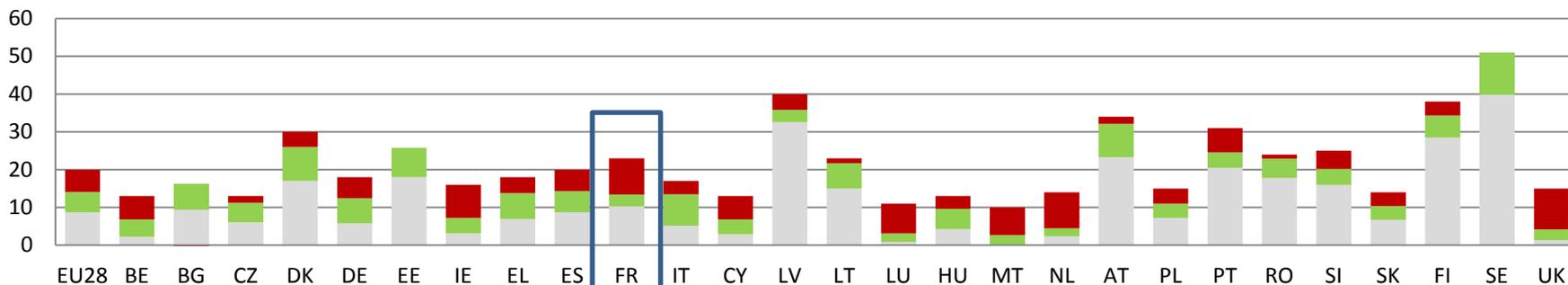


En Europe, la politique du 3x20 (Paquet climat énergie) conditionne les politiques énergétiques de l'Union :

- Faire passer la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique européen à 20 % (par rapport à 1990);
- Réduire les émissions de CO2 des pays de l'Union de 20 % ;
- Accroître l'efficacité énergétique de 20 % d'ici à 2020 (par rapport à 1990).

Part des énergies issues de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (% - UE)

■ Share of renewables in 2005 ■ Efforts made between 2005 and 2012 ■ Efforts to provide to reach the 2020 targets



En France, la loi Grenelle II cadre ces thématiques.

17 mai 2016

www.servicescoopdefrance.coop



Introduction: la bioénergie

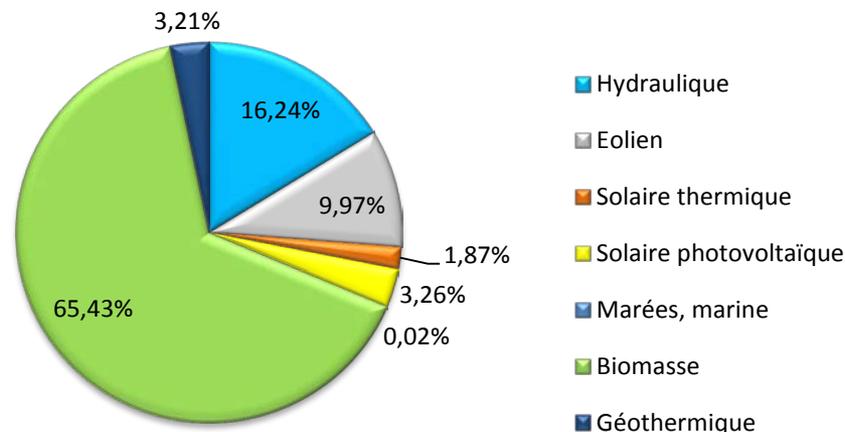


Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



La part de la bioénergie dans les énergies renouvelables (UE-28):

Part de la production primaire d'énergie par type d'énergie renouvelable en 2012 (UE-28)



Part de la production primaire d'énergie par type d'énergie renouvelable en 2012 (UE-28) - représentant 177 M tep (source : Eurostat)



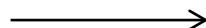
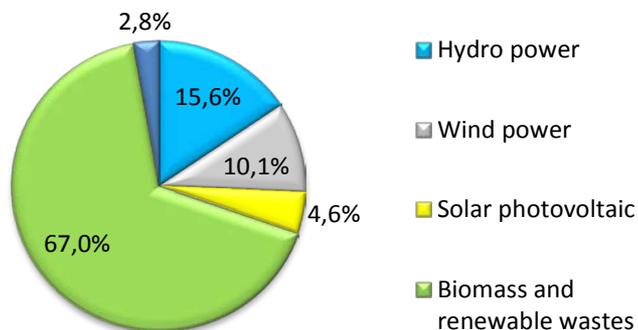
L'utilisation de la biomasse agricole



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Share of renewables in gross inland energy consumption, 2012, EU-28



106 Mha



8,5% de biomasse agricole en énergie dans l'utilisation totale de la biomasse



Disponibilité de coproduits agricoles estimée à 425 000 GWh (15% de la consommation électrique en UE28)



130 Mha



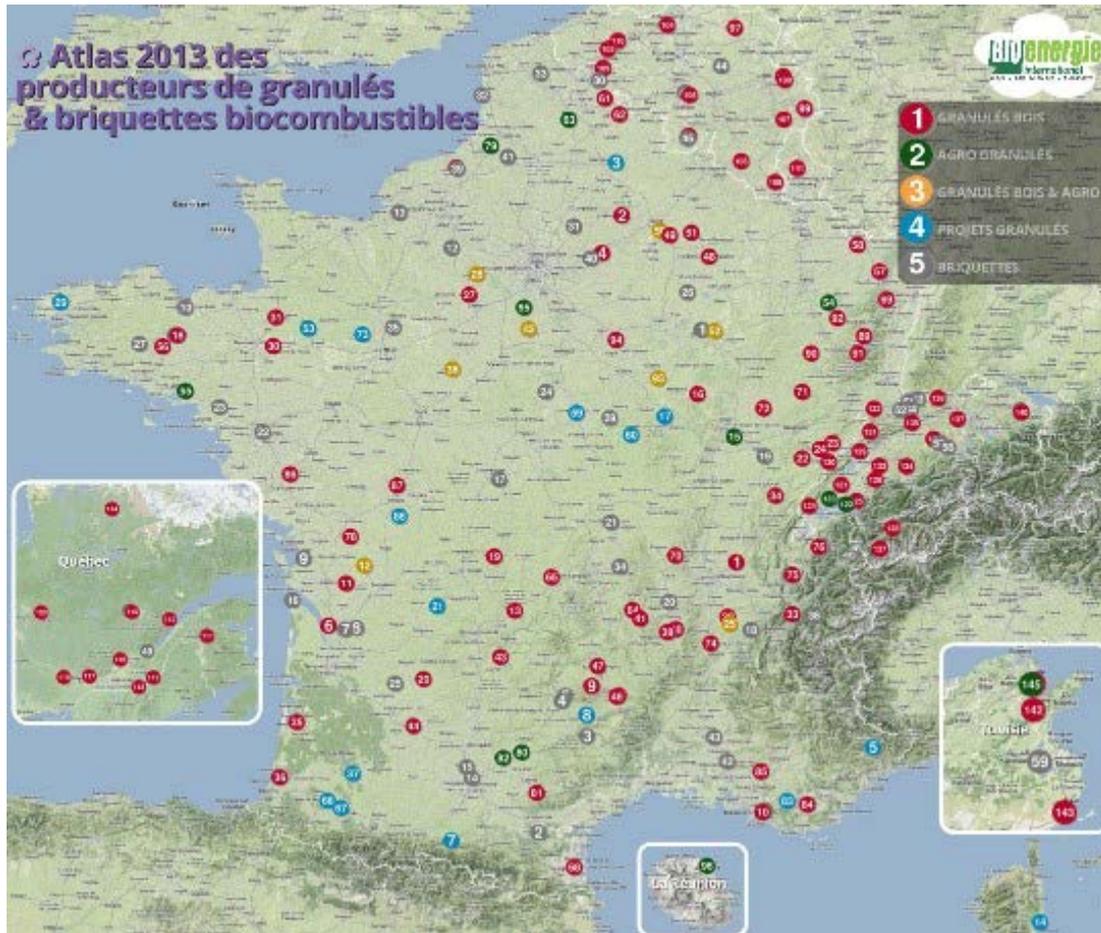
36% de biomasse forestière en énergie dans l'utilisation totale de la biomasse



Un marché très largement dominé par le bois



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



De nombreux projets de granulés bois

Un mélange bois – miscanthus fréquent

Une faible production d'agro-combustibles normés

BIOMASSE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

17 mai 2016



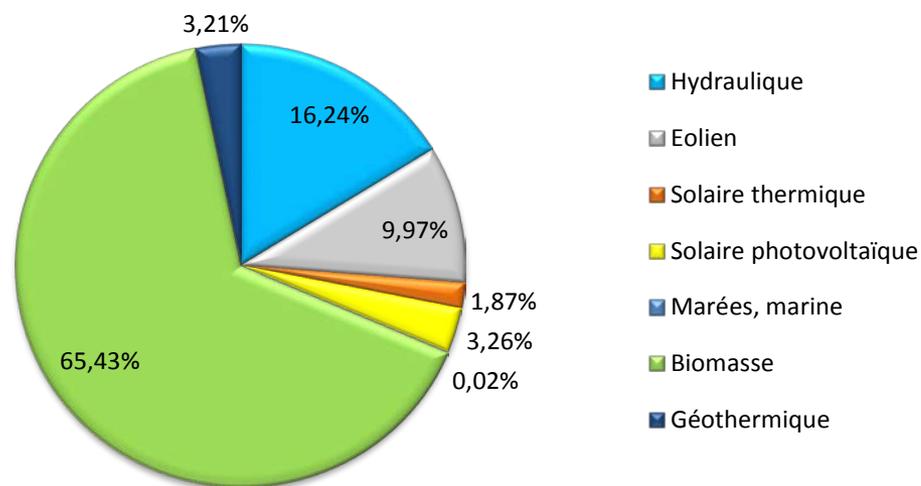
La biomasse, une énergie renouvelable



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Renouvelable : Renouvellement rapide du stock (contrairement aux énergies fossiles)



Part de la production primaire d'énergie par type d'énergie renouvelable en 2012 (UE-28) - représentant 177 M tep (source : Eurostat)

17 mai 2016

www.servicescoopdefrance.coop



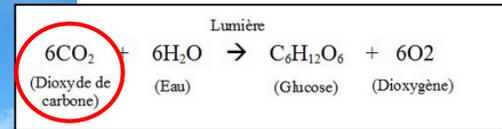
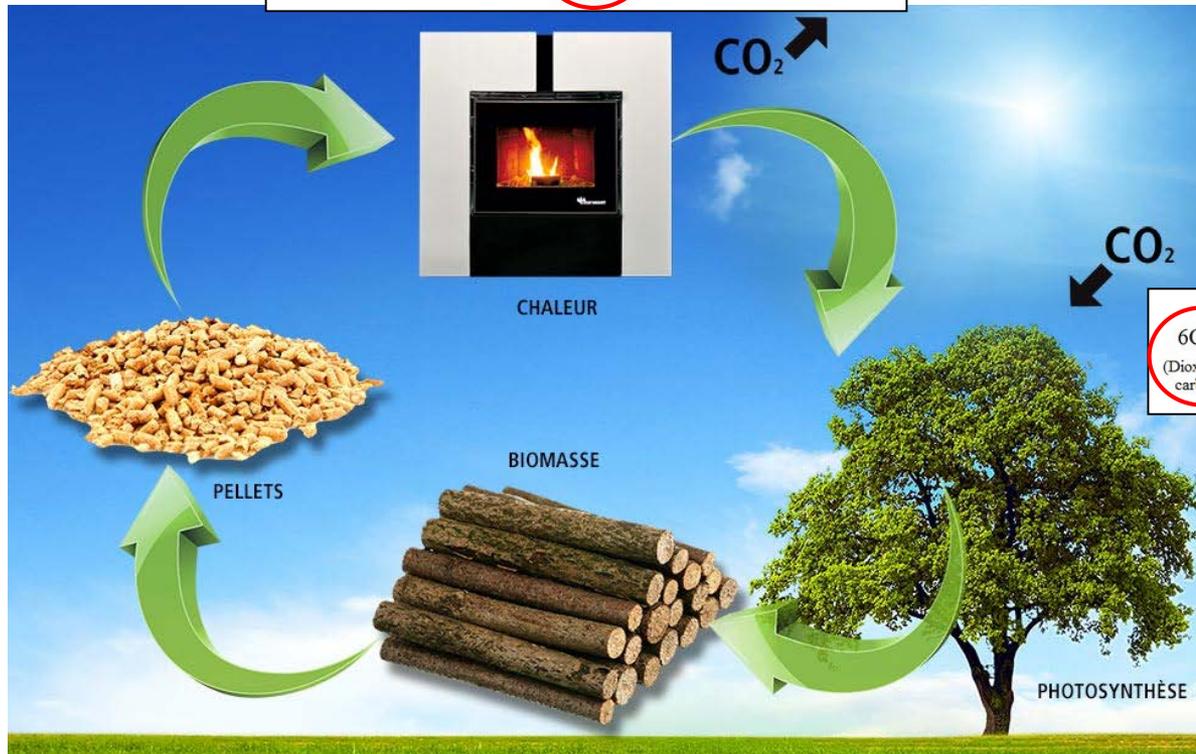
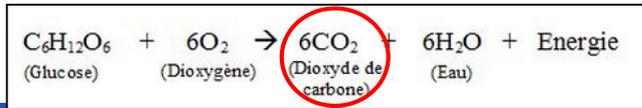
La biomasse, une énergie propre



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Balance CO₂ théoriquement neutre (dès lors que les prélèvements sont inférieurs aux stocks, absorption rapide du CO₂ rejeté)



17 mai 2016

www.servicescoopdefrance.coop

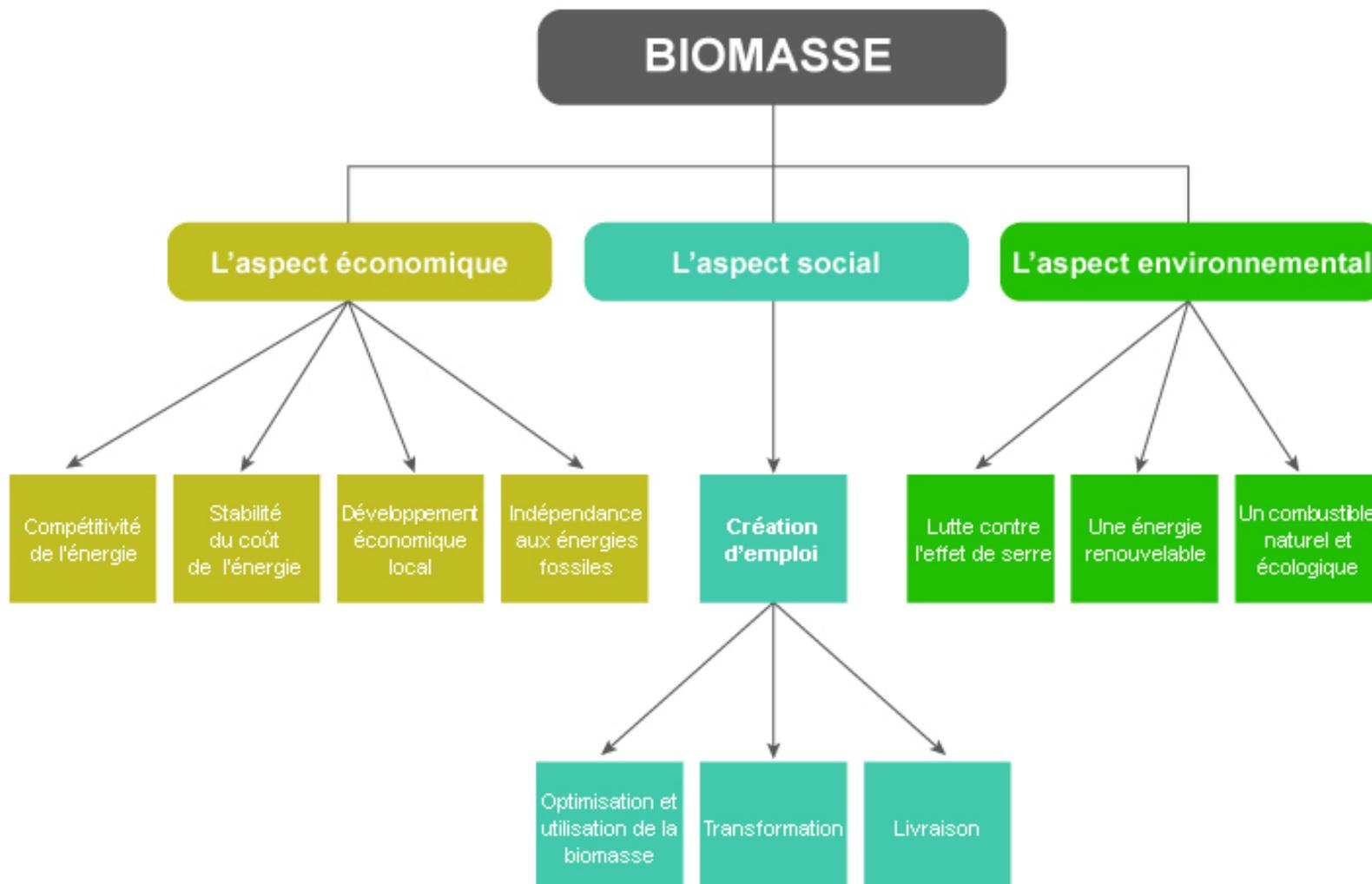


Biomasse et développement durable



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

SIIRALlog



LES DIFFÉRENTES UTILISATIONS DE LA BIOMASSE

17 mai 2016





Les diverses utilisations de la biomasse



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Combustion



Méthanisation



Biocarburants



Retour au sol

Les utilisations de la biomasse



Chimie Verte



Fourrages



Biomatériaux



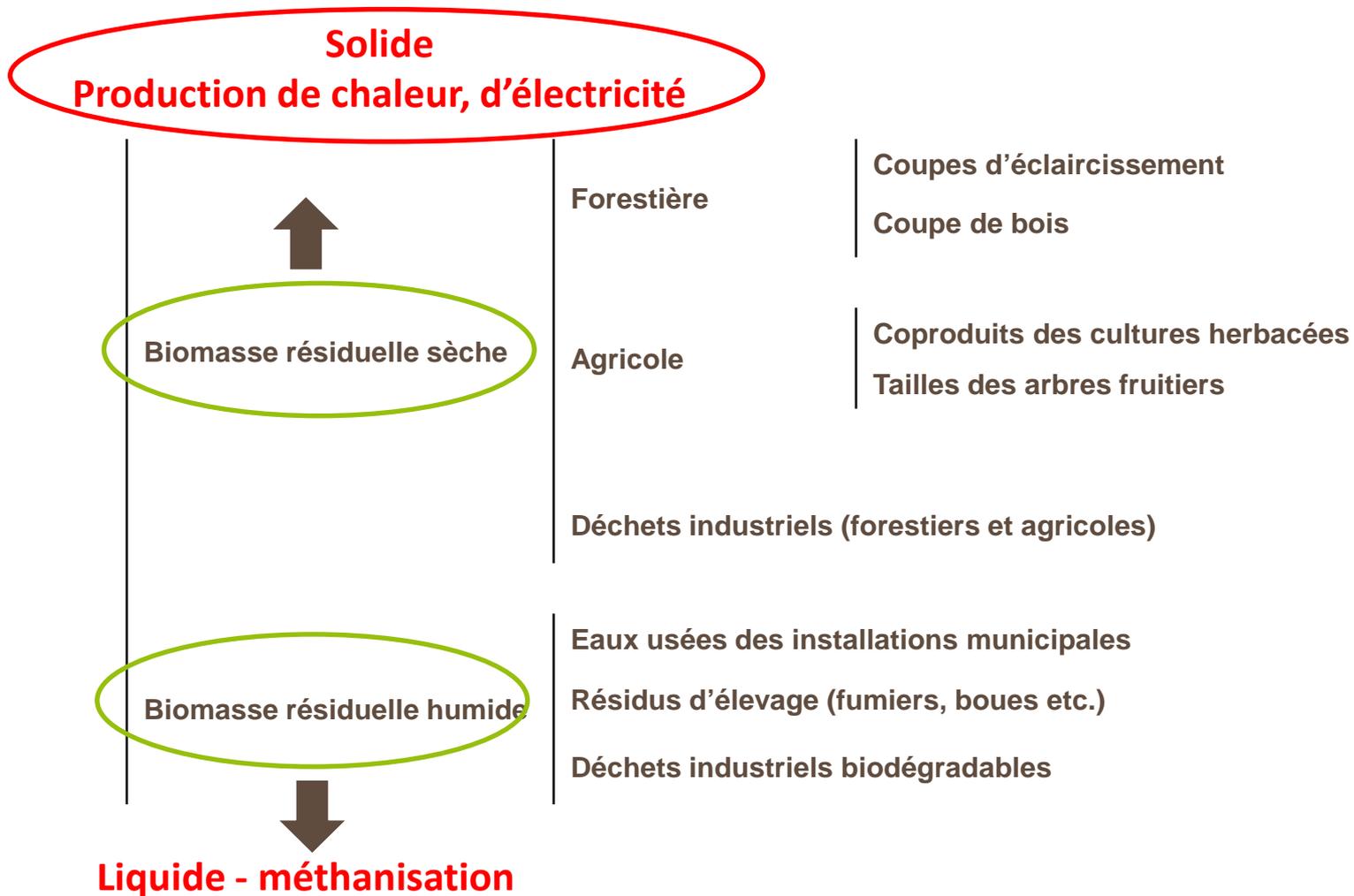
Granulés



Biomasse solide, biomasse liquide



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



- La biomasse résiduelle

LES FORMATS DE VALORISATION

17 mai 2016





Les différents formats de la biomasse solide



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Bois déchiqueté / plaquettes :

Morceaux de bois de taille définie produits suite à un traitement mécanique avec des outils tranchants (ex: lames).

Seule la biomasse ligneuse / le bois peut être utilisé comme matière première pour sa production.



Résidus ligneux broyés:

Bois broyé, pulvérisé en morceaux de tailles et de formes variables, produit par pulvérisation avec des objets contendants comme des rouleaux, des marteaux ou des fléaux.

Seule la biomasse ligneuse / le bois peut être utilisé comme matière première pour sa production.





Les différents formats de la biomasse solide



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Les meules / balles :

Matière herbacée ou ligneuse compressée et attachée sous forme de cube ou de cylindre.

Le volume des meules est classiquement entre 0,1 et 3,7m³ pour les balles carrées et 2,1 m³ pour les balles cylindriques.



Les noyaux, les amandes de fruit:

Coproduit ou résidus provenant des process de l'industrie du fruit, d'une taille généralement comprise entre 5 et 15 mm.



LA COMBUSTION DE LA BIOMASSE

17 mai 2016





Importance de la qualité de la biomasse



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



La **QUALITE** de la biomasse renvoie aux **CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET CHIMIQUES** de la matière

Connaitre la **QUALITÉ** est important pour organiser les **OPÉRATIONS** et prévoir les **COÛTS DE MAINTENANCE**.

Connaitre la **QUALITÉ** de la matière est essentiel pour le fournisseur et pour le consommateur, celle-ci influençant le **STOCKAGE**, le **TRANSPORT**, le **PRÉTRAITEMENT** et la **TRANSFORMATION** de la biomasse.

Elle doit répondre à la demande qualité des consommateurs



Importance de la qualité de la biomasse



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Le pouvoir calorifique inférieur (PCI – LHV)

Ex: Vaut-il mieux acheter sa plaquette forestière à la tonne ou au kWh ?

Ce tableau indique le pouvoir calorifique inférieur des 6 principales énergies.

Tableau comparatif des PCI par type d'énergie			
Pouvoir calorifique	Unité de référence	PCI	
		kCAL	kWh
Bois	kilogrammes	3,30	3,800
Charbon tous types	kilogrammes	de 6,65 à 7,80	de 7,600 à 9,070
Électricité	kWh	0,86	1,000
Fioul domestique	litres	8,60	10,000
Gaz naturel (moyenne)	m3	7,56	8,800
Gaz propane	kilogrammes	11,00	12,800



Une qualité moindre par rapport au bois



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Ressource	PCI (kJ/kg MS)	Taux de cendres (w-% MS)	Cl (w-% db)
Bois	19,1	0,3	0,01
Résidus du travail du bois	19,2	3	0,01
Pailles de céréales	17,6	5,0	0,40
Rafles de maïs *	16,5	1,0-2,0	0,02
Marc de raisin	19,0	6,0-13,0	0,03-0,18
Grignons d'olives	13,9-19,0	3,4-11,3	0,1-0,4
Noyaux d'olives	17,3-19,3	1,2-4,4	0,10-0,40
Balles de riz	14,5-16,2	13,0-23,0	0,03-0,30

Attention aux
unités de
comparaison !



Importance de la qualité de la biomasse



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Les propriétés essentielles à prendre en compte :

- LE TAUX D'HUMIDITE (% biomasse humide, kg eau /kg biomasse humide):

Influence :

- PCI
- Coûts de transport
- Consommation du broyeur
- Dégradation & inflammation spontanée lors du stockage

Puissance de sortie

Chaine logistique



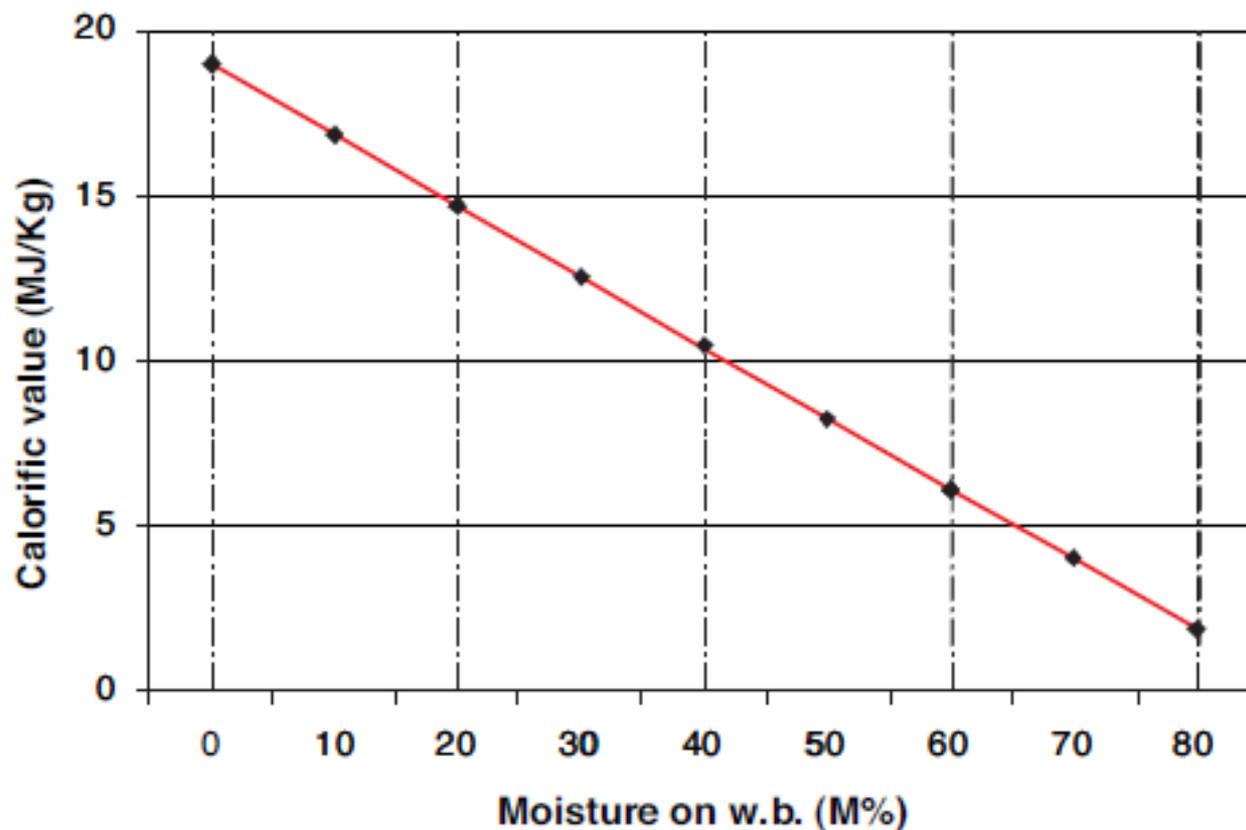
Importance de la qualité de la biomasse



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Impact du TAUX D'HUMIDITE sur le pouvoir calorifique:





Importance de la qualité de la biomasse



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Les propriétés essentielles à prendre en compte :

- LE TAUX DE CENDRES (% matière sèche; kg cendre/kg matière sèche):

Provient de la matière elle-même mais également des opérations de collecte (pierres, terre).

Le taux de cendres influence :

- Encrassement / Production de mâchefer / Corrosion
- Emission de particules

Opération et maintenance

**Système de nettoyage /
Maintenance**



Importance de la qualité de la biomasse



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Importance du TAUX DE CENDRES sur l'efficacité énergétique et la maintenance:

Avant combustion



Combustion de l'air



Combustible sur la grille

Après combustion



Accumulation de cendres



Importance de la qualité de la biomasse



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Les propriétés essentielles à prendre en compte :

- DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE DES PARTICULES

Influence:

Le temps de combustion
Les émissions de particules
Les coûts de transport
Le stockage

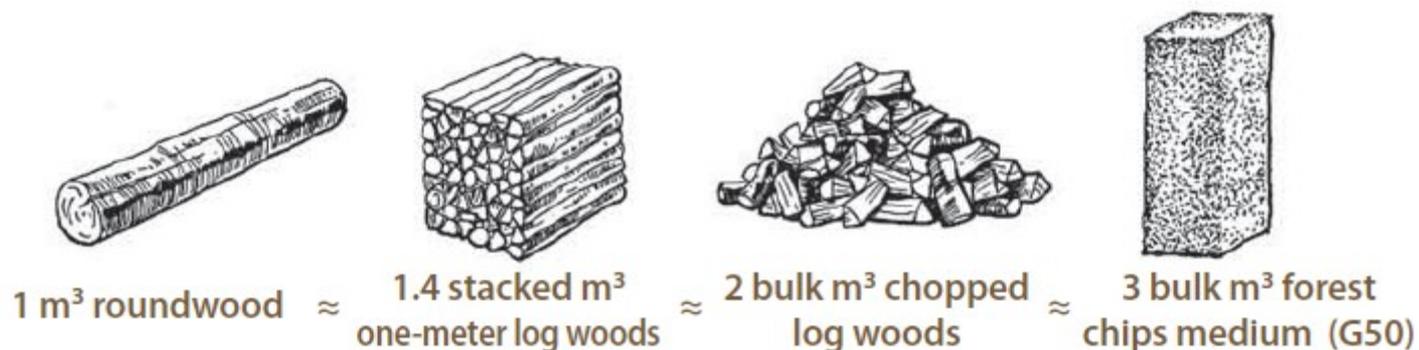
Puissance de sortie

Maintenance

Chaine logistique



Importance de la DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE sur les coûts de transport :



Source: Wood fuels handbook



Importance de la qualité de la biomasse



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Les propriétés essentielles à prendre en compte :

- LA TEMPERATURE DE FUSION DES CENDRES (°C):

Température à partir de laquelle un dépôt de cendres commence à fondre, diminuant l'efficacité des échanges thermiques. Le système de combustion doit fonctionner à des températures inférieures à cette température de fusion.

- LE TAUX D'AZOTE ET DE CHLORE (% matière sèche; kg cendre /kg matière sèche):

N est lié à la production et aux émissions de NOx (attention : limites réglementaires).

Cl est associé aux problèmes de corrosion.

BIOMASSE SOLIDE – LES PROCÉDÉS DE VALORISATION

17 mai 2016





Comment fonctionne une chaudière biomasse ?

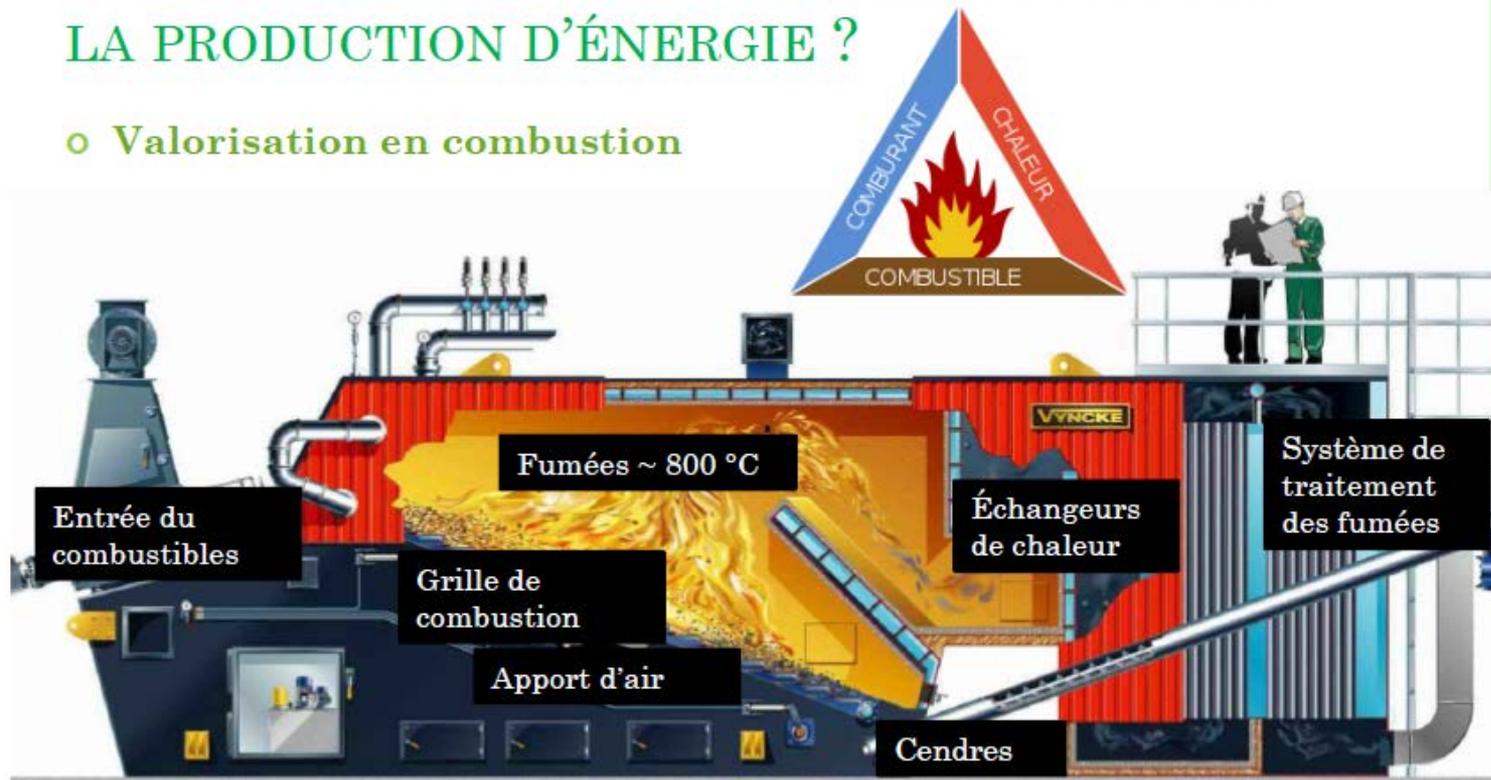


Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

*su*cellog

COMMENT UTILISER CETTE BIOMASSE POUR LA PRODUCTION D'ÉNERGIE ?

o Valorisation en combustion

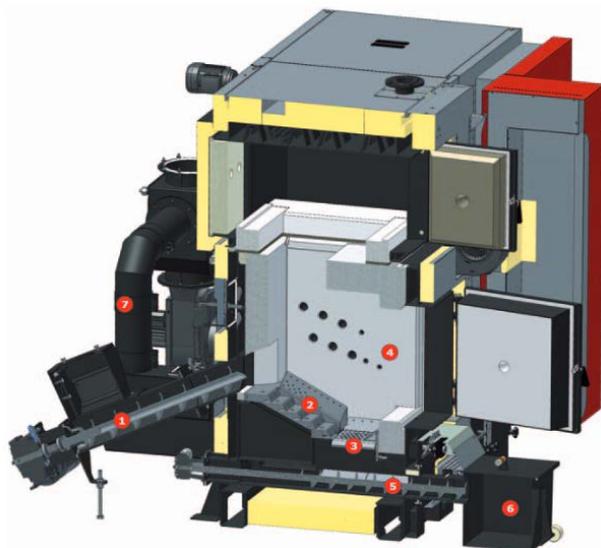


Chaudière : pour la production d'eau chaude ou de vapeur

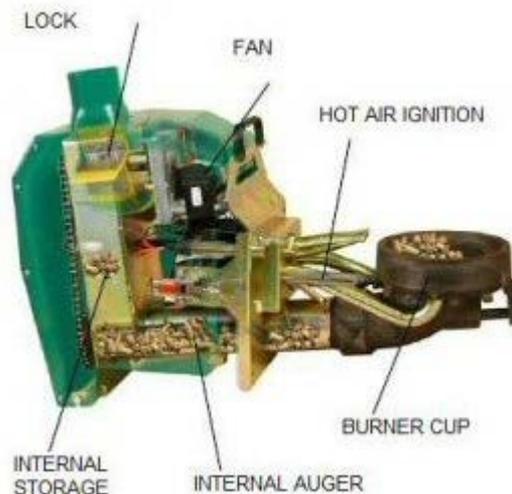
La chambre de combustion est entourée par une chemise d'eau + échangeur thermique d'eau.

Le brûleur dans la chambre de combustion peut être de différent type :

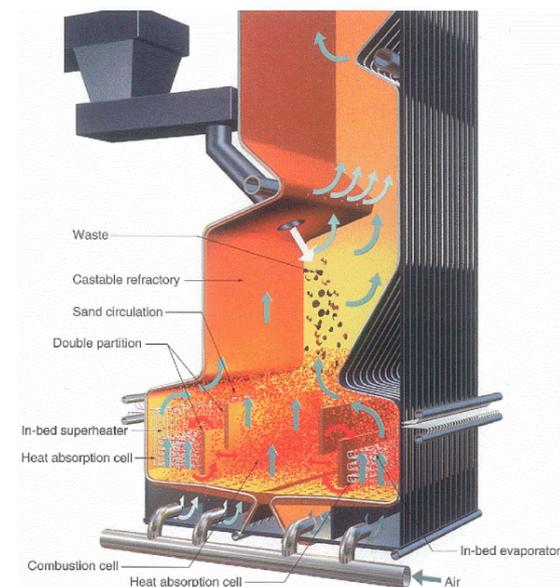
Foyers à grille



Foyers volcans ou *understocker*



Chaudière à lit fluidisé





La gazeification



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

IO = **sucelloq**

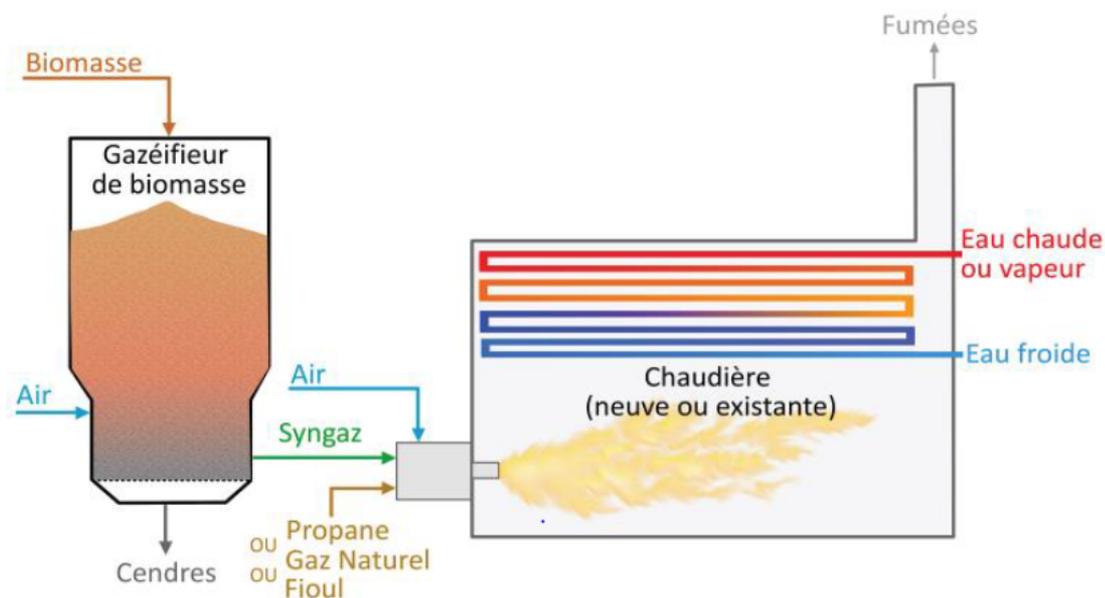


Substitution biomasse : exemple sur une distiller



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

*su*cellog



Mise en place d'un gazéifieur COGEBIO :

- 1) Séchage des marcs épépinés de 60 % à 20% d'humidité
- 2) Granulation des marcs de raisin secs : granulométrie de 6 ou 8 mm
- 3) Gazéification : production de syngaz pour alimenter la chaudière gaz et le séchoir

LES PROCÉDÉS DE VALORISATION AU SEIN DES COOPÉRATIVES AGRICOLES

17 mai 2016





Etude ADEME sur l'utilisation de la biomasse dans les coopératives agricoles (2014)



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Site	Type	Puissance	Constructeur	Mise en service
Razes Hybrides	Chaudière à rafle de maïs	6 MW	COMTE R	Aout 2014
Limagrain	Chaudière à rafle de maïs	4 MW	COMTE R	Janvier 2013
Boortmalt	Chaudière à issues de céréales	4 MW	Vyncke	Juin 2013
Dislaub	Chaudière à plaquettes forestières	15 MW	NEXTENERGIES	Aout 2012
Ingredia	Chaudière à PF + PBFV	18 MW	NEXTENERGIES	2008
ISIGNY Ste MERE	Chaudière à PF + PBFV	15 MW	NEXTENERGIES	2008
UCVA	Chaudière PBFV + Biogaz	10 MW	BONO	2011
UDM	Chaudière CIB + Tourteaux + Pulpes	7 MW	ATF PARIS	1983
Entremont	Chaudière à PF + PBFV	8,7 MW	COMPTE R	2013

Source : Jérémie DESCOURS, Accompagnement Opérationnel Technologie

Biomasse

ADEME / SERVICES COOP DE FRANCE / MAAF



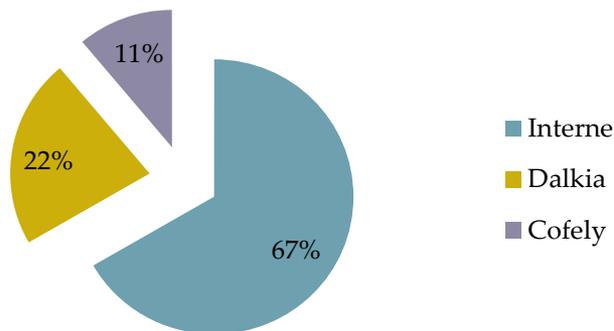
Benchmarking des solutions technologiques rete



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Exploitation de l'installation

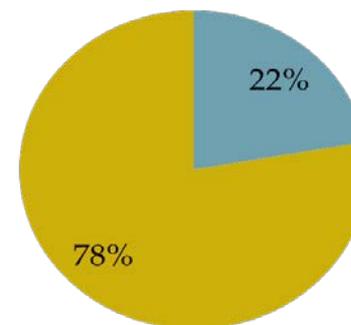


Exploitation et maintenance en interne :

- Maitrise de l'outil de production énergétique
- Prise en main et « responsabilisation » de l'industriel
- Nécessité de formation et de personnel disponible

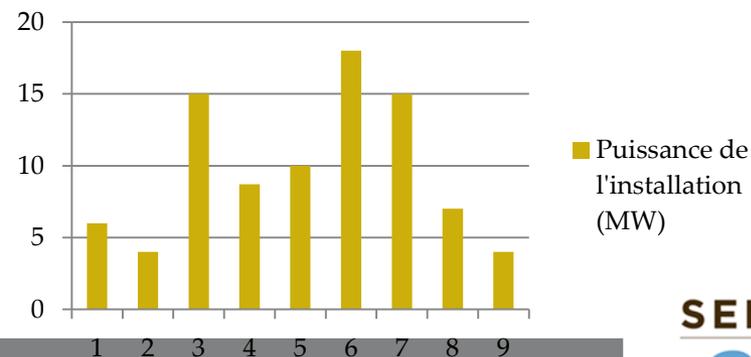
Type de besoin énergétique

■ Eau chaude ■ Vapeur saturée



Air chaud : séchage

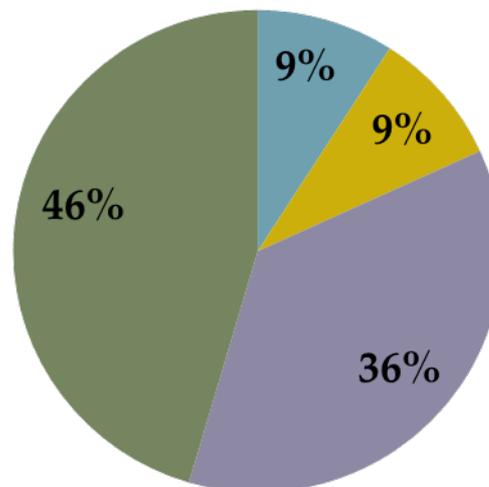
Puissance des installations (MW)





Types de combustibles

- Rafles de maïs
- Pulpes de raisin déshydratées
- Issues de céréales
- Poussières de céréales
- Tourteaux de soja
- ...



■ PF

■ CIB

■ PBFV

■ Sous produits agricoles



Analyse de la répartition des frais de maintenance d'exploitation

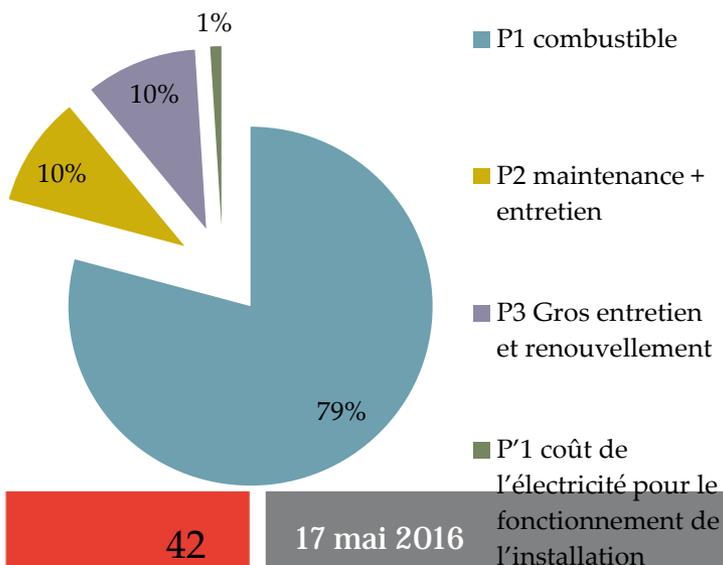


Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

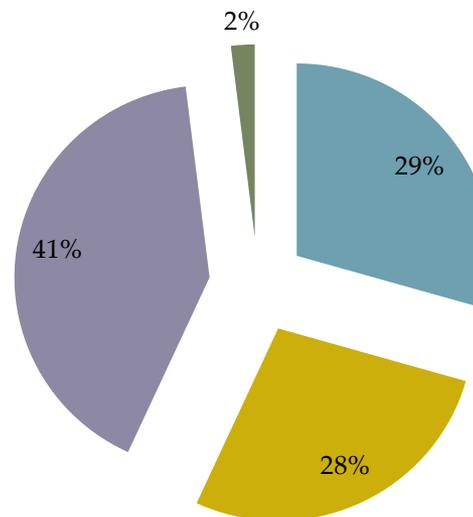


	Projet Bois	Projet Coproduit
P1 combustible	80 %	30 %
P2 maintenance + entretien	10%	28%
P3 Gros entretien et renouvellement	10%	42%
P'1 coût de l'électricité pour le fonctionnement de l'installation	1%	2%

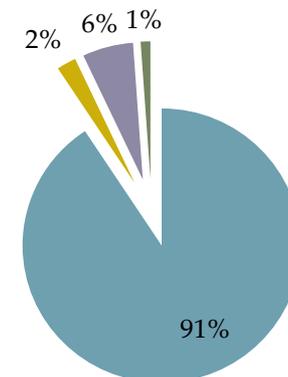
Projet Bois-énergie



Projet Agro-combustibles



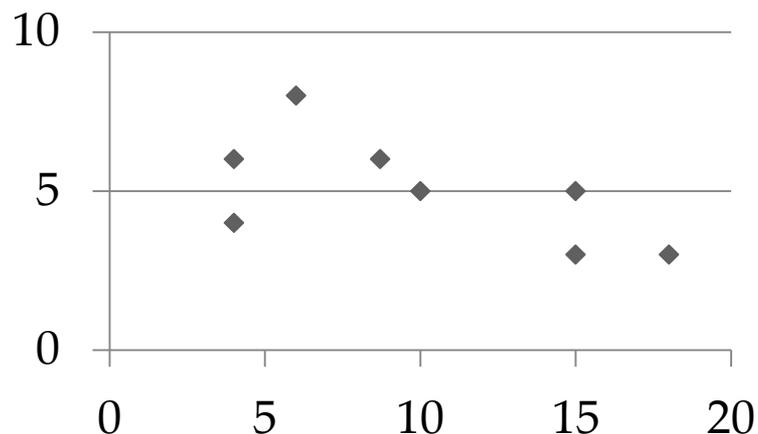
Projet GAZ NATUREL





Quel retour sur investissement pour un projet bio

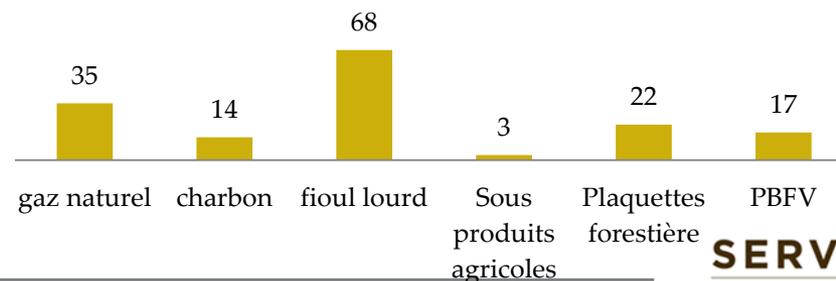
TRI en fonction de la puissance



Variété de projets

- Nombreuses possibilités
- Des études au cas par cas
- Analyser chaque situations :
 - Ressources internes
 - Besoins énergétiques
 - Saisonnalité
 - Mutualiser les coûts : Projet entre plusieurs coopératives

Prix des combustibles en €/MWh





Analyse des résultats – enseignements et perspectives



supported by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Partie Approvisionnement :

- **Multiplier les fournisseurs** : Sécurisation de l'approvisionnement
- Mettre en place une **contractualisation au MWh produit** en sortie de chaudière : Responsabilisation du fournisseur
- Avoir un **plateforme de stockage** sur le site : Permettre un fonctionnement de plusieurs jours si rupture d'approvisionnement
- Mettre en place un stock tampon chez les fournisseurs également

Partie réglementation :

- Problématique de **valorisation des cendres foyers** : les cendres provenant de la combustion de certains combustibles ne sont pas valorisables pour l'instant

Partie technique

- **Fluctuations de la demande énergétique** : problèmes de primage et d'encrassement prématuré : Adaptations technologiques réalisées.
- Nécessité d'avoir un opérateur pour **l'alimentation de la chaudière en combustible** (qq heures par jour)
- **Qualité du combustible à maîtriser** : Taux d'humidité, granulométrie, PCI, taux de cendres : Fixer un CDC et mettre en place des tests sur prélèvements.

FREINS AU DÉVELOPPEMENT DE PROJETS

17 mai 2016





La qualité du produit



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



REF. CLIENT			PELLETS SCIURE DE FEUILLUS	PELLET MISCANTHUS	PELLET PAILLE DE CEREALES					
REF. RAGT			REX-15-102-E01	REX-15-102-E02	REX-15-102-E03	Norme NF EN ISO 17 225-7 A	Norme NF EN ISO 17 225-7 B	Norme NF EN ISO 17 225-6 paille de céréales	Norme NF EN ISO 17 225-6 miscanthus	Norme NF EN ISO 17 225-6 phalaride
Eléments	Références	Unités								
Hydrogène	H	NF EN 15104	%MS	5,70	5,57	5,49	-	-	-	-
Azote	N	NF EN 15104	%MS	0,14	0,25	0,54	≤ 1,5	≤ 2,0	≤ 0,7	≤ 0,5
Soufre	S	NF EN 15289	%MS	0,02	0,024	0,085	≤ 0,20	≤ 0,30	≤ 0,10	≤ 0,05
Chlore	Cl	NF EN 15289	%MS	< 0,011	0,02	0,13	≤ 0,10	≤ 0,30	≤ 0,10	≤ 0,08
Commentaires										

Exemple d'analyses

REF. CLIENT	REF. RAGT	Date réception	Origine	Préleveur / Contact	Aspect Physique (réception)
PELLETS SCIURE DE FEUILLUS	REX-15-102-E01	27/08/2015	FRANCE	Eva LOPEZ	
PELLET MISCANTHUS	REX-15-102-E02	27/08/2015	FRANCE	Eva LOPEZ	



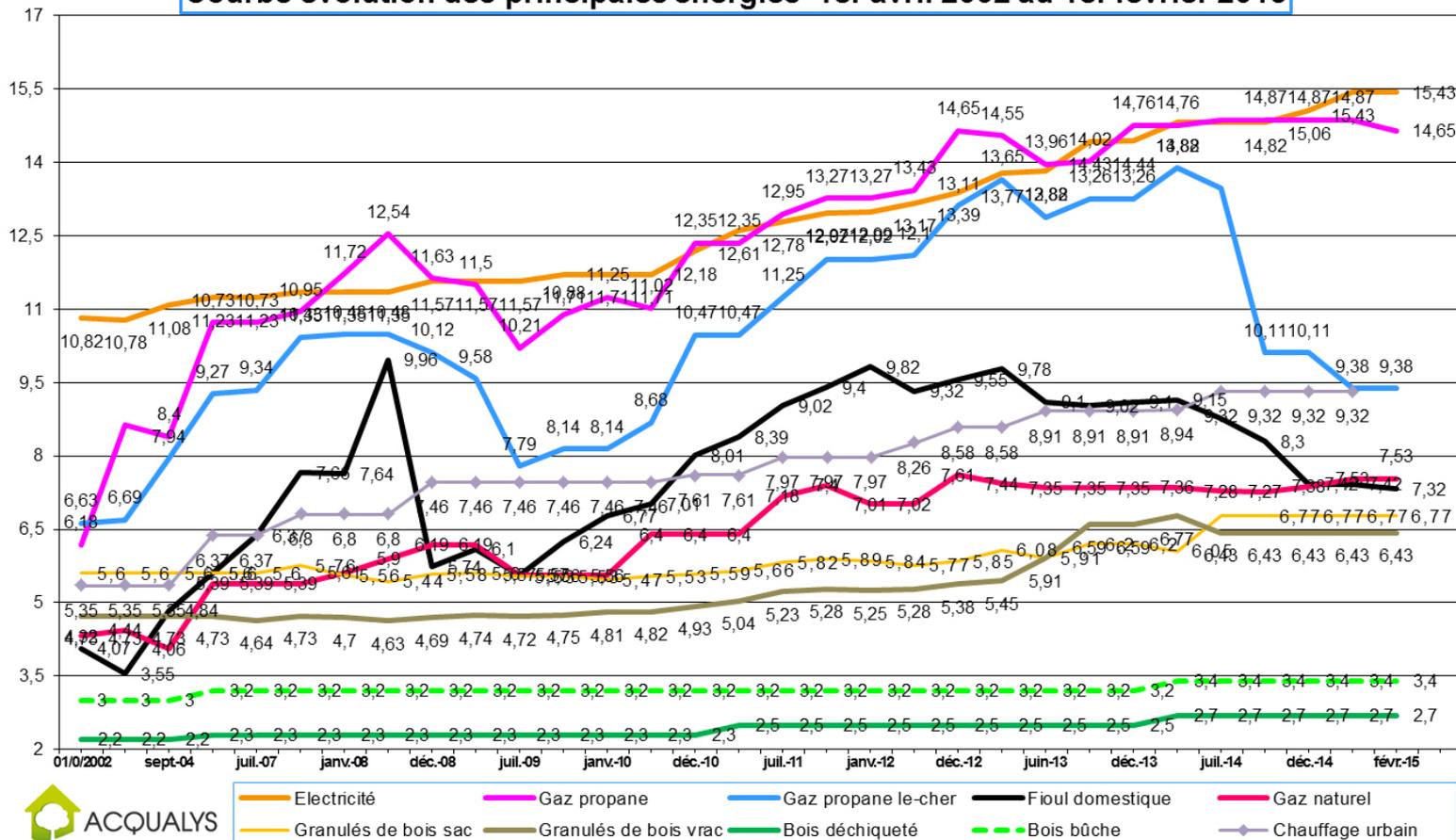
Le prix



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Courbe évolution des principales énergies 1er avril 2002 au 1er février 2015



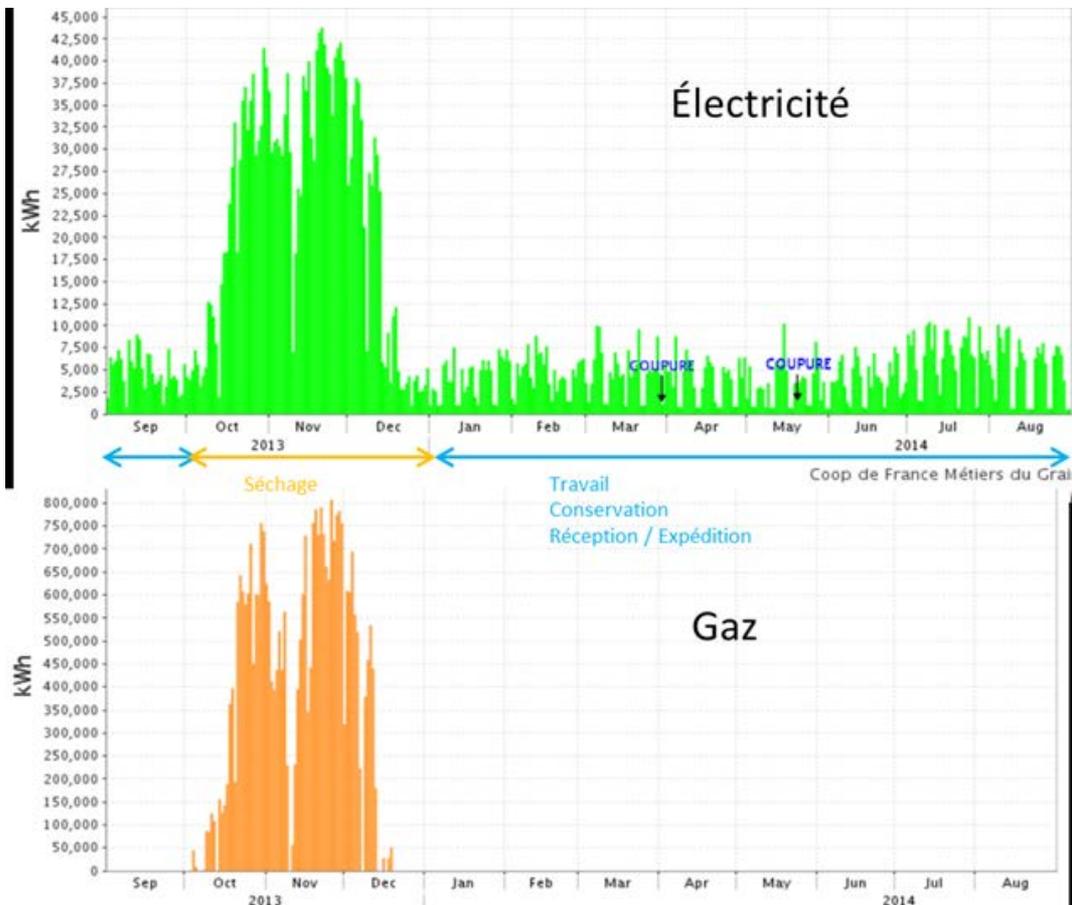
- Electricité
- Gaz propane
- Gaz propane le-cher
- Fioul domestique
- Gaz naturel
- Granulés de bois sac
- Granulés de bois vrac
- Bois déchiqueté
- - - Bois bûche
- Chauffage urbain



Pas d'intérêt économique sur les séchoirs



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Le séchage dure en moyenne 700 h sur octobre-novembre (pour le maïs).

Pourquoi une chaudière biomasse n'est-elle pas rentable ?

- La puissance nécessaire au séchage est très importante
Puissance = Conso énergie (importante) / Temps de fonctionnement (très court)

Le prix de la chaudière dépend de la puissance : investissement important

Consommations journalières d'énergie (gaz et électricité) d'un site sécheur.
Source : Données observatoire de l'énergie des métiers du grain



Les concurrences d'usage



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Lobbying



Les débats sur les cultures énergétiques



Concurrences d'autres filières énergie

Filières concurrences





Les freins sociaux au développement de projets



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Projet :

- Valoriser des issues de céréales collectées par la coopérative en granulés combustibles Calys
- Installation d'une Unité Compacte de Granulation
- Valorisation à 50km autour de la coopérative

Destination :

Utilisation principale dans les chaufferies biomasse de la collectivité (piscine, maison de la petite enfance, gymnase, lycées etc.)



www.servicescoopdefrance.coop

✕ Votre performance est notre métier

ECHANGE SUR LES PROJETS BIOMASSE RÉGIONAUX



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union





Le projet SUCELLOG



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Projet sur 4 pays pendant 3 ans : Avril 2014 – Mars 2017

La production d'agro-combustibles solides (granulés ou plaquettes), par les agro-industries en activité, en complément de leurs activités usuelles (pendant les périodes creuses d'activité), en limitant les investissements par l'utilisation d'équipements déjà existants.

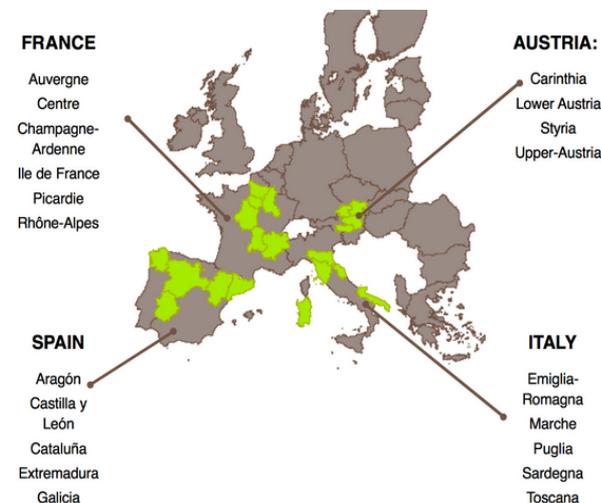
> Proposer le prix minimum auquel le combustible doit être vendu pour compenser les coûts de production. Ce coût minimum permettra d'évaluer la compétitivité du produit sur le marché régional.

> Déterminer la viabilité du projet d'un point de vue économique et technique.

○ Projet mis en place sur 4 pays



CIRCE : Coordinateur européen





Projet ADEME biomasse



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



- > Cartographier les besoins énergétiques, les gisements, en tenant compte des conflits d'usage sur les territoires
- > Proposer les valorisations les plus pertinentes en fonction des temps de retour sur investissement
- > Accompagner administrativement, jusqu'au dépôt d'un dossier à l'appel à candidature du fond chaleur de l'ADEME

Services COOP

LES ISSUES DE SILOS

Les issues de silos sont les coproduits du travail et du stockage du grain sur sites industriels : grains cassés ou hors norme, coques, poussières, lots défectueux etc.

Mobilisation

Collecte

Produites toute l'année sur les différents plateformes de stockage, les issues de silos représentent de 0,25 à 2% de la collecte de céréales, les quantités générées peuvent varier selon les récoltes. Elles présentent divers avantages : une faible humidité, un bon pouvoir calorifique et une potentialité d'approvisionnement (en cas de proximité au silo). Les issues de silos comportent peu d'impuretés par rapport à d'autres coproduits comme la paille et présentent rarement de corps étrangers types roche, terre etc.

Il existe plusieurs techniques de récupération des issues de silos : nettoyeur, séparateur, cyclone, filtre, colateur, permettant d'isoler les issues dans des chaudières à poussières, des bennes ou des sacs. Les issues sont donc directement à disposition.

Une mise à disposition « neutre en carbone »

Les issues de silos sont des coproduits de l'exploitation et du stockage des céréales ; elles sont globalement évacuées des silos à la fin de la moisson, l'énergie consommée pour la mobilisation de cette ressource est donc considérée comme nulle : il n'y a pas d'énergie supplémentaire « nécessaire » à sa production. Contrairement aux autres produits (pressage de la paille, récolte des rafles etc.), les issues de silos présentent un bilan énergétique de mobilisation neutre.

Transport et stockage

La faible densité des issues entraîne des difficultés de manutention et de transport, impliquant la nécessité d'une valorisation à proximité des silos de céréales. Le transport s'effectue en remorque céréalière couverte.

Valorisations non énergétiques

On distingue les issues sèches provenant essentiellement du blé et du colza et les issues humides résultant du maïs. Les issues sèches sont généralement valorisées en alimentation animale et les issues humides (25 à 30% des issues) peuvent avoir plusieurs destinations : compostage, alimentation ou encore méthanisation.

Alimentation animale

La transformation des issues de silos est la valorisation la plus répandue. Plusieurs coopératives vendent directement les issues aux fabricants ou aux adhérents pour l'alimentation animale. Alimenté de lard, les issues ne présentent pas de grande valeur nutritive et contiennent surtout des ruminants. Il n'existe cependant pas de marché organisé : les contrats se font directement avec les coopératives, les issues se négocient entre 40 et 100 euros/tonne.

Point de Vigilance :

- concurrence d'usage avec les issues de silos valorisées en alimentation animale

Caractéristiques :

Rendement	0,25-2% de la collecte
Matière sèche (collecte)	85-90%
Prix estimé	40-100 €/t
Densité	100-230 kg/m ³

Disposibilités estimées par département français

Services Coop de France - Juin 2013

Propriétés de combustion :

PCI (kWh/kg)	4-5
Taux de cendre (%)	2-3,9
Temp. de déformation (°C)	1055
N (%)	1,2-1,7
S (%)	0,2
O (%)	0,58-0,3
R (mg/kg)	26 500
K (mg/kg)	1340-5380

Propriétés de méthanisation :

Potentiel méthanogène	120-280 m ³ CH ₄ /t
-----------------------	---

Compostage

Vendus autour de 5€ la tonne ou même cédées, les issues de silo humides peuvent entrer dans le composition d'un compost.

Combustion

Les issues de silos sèches font de très bons combustibles avec un pouvoir calorifique intéressant. Elles présentent cependant un taux de cendre important et contiennent des sels de soufre et de chlore non négligeables qu'il faut prendre en compte lors de l'installation des chaudières : matériaux résistants (céramique), additifs pour piéger les substances corrosives et grilles mobiles pour évacuer les cendres.

Chaudières spécialisées dans la combustion d'agro-combustibles : Compa R, Vynca, Oxygrip, Helinox, KSM 6kW.

Retour d'expérience

Depuis 2013, la société Sucelloq (filiale d'Asserac) alimente, sur son site d'Issoudun (Indre), une chaudière de 400kW aux issues d'orge permettant d'approvisionner en chaleur le matériel. Consommant 5 000 tonnes par an, 25% des besoins en chaleur sont assurés par la biomasse, permettant de réduire de 30% l'émission de CO₂. L'installation Vynca* présente un système de rectification d'air de combustion permettant de s'adapter à différents combustibles. Subventionnée à hauteur de 700 000€ par le Fonds Chaleur, le projet aura nécessité un investissement de 4 millions d'euros.

Méthanisation

Les issues de silos possèdent un bon potentiel méthanogène. Facilement assimilables par les bactéries, elles présentent néanmoins un taux d'humidité faible pour être méthanisées seules, il est conseillé de les incorporer à une base plus liquide de type litière, les issues de silo permettent alors de stabiliser le mélange.

Retour d'expérience

Depuis 2013, 3000 tonnes d'issues de silos et poussières de céréales entrent dans le mélange de l'unité de méthanisation de la ferme d'Arcy (Seine-et-Marne). Sur un total de 22 000 tonnes d'intrants (effluents d'élevage, lactosérum et CVU-cultures intermédiaires à vocation énergétique), le site produit chaque année 8,5 GWh, permettant l'approvisionnement en gaz de 5 communes voisines. Le digestat est ensuite valorisé par épandage sur les parcelles de l'exploitation. L'investissement, d'un montant de 5 millions d'euros, a été subventionné à 30%.

Références :

Agence Locale de l'Énergie des Ardennes (ALE 08) : 2007 Étude de faisabilité des conditions techniques et du potentiel de valorisation de la méthanisation agricole dans le département des Ardennes, 2007 p. 35
ADEME 2013, Site de méthanisation agricole de la fin novembre 2013.
Méthanoferrière, Châtaillon et réseau de chaleur : Méthanoparc Seine, au Biomasse au service des territoires, 2014 (p. 25-26)
2014, Service 2013, Méthanoparc Seine et Angrie Biomasse de la région Centre, Institut de l'énergie, 2013 p. 44
Méthanoferrière, 2012, Les issues de silos : une valorisation énergétique durable, locale et renouvelable, Compergny, 2012.
Méthanoferrière, 2012, L'association nationale des ressources en biomasse : Production des coproduits agricoles en France, Fiftion octobre 2012.
Méthanoferrière, 2012, Production des coproduits agricoles : 2012 (site Méthanoparc, France, 2012) (p. 20-21) (p. 22-23) (p. 24-25) (p. 26-27) (p. 28-29) (p. 30-31) (p. 32-33) (p. 34-35) (p. 36-37) (p. 38-39) (p. 40-41) (p. 42-43) (p. 44-45) (p. 46-47) (p. 48-49) (p. 50-51) (p. 52-53) (p. 54-55) (p. 56-57) (p. 58-59) (p. 60-61) (p. 62-63) (p. 64-65) (p. 66-67) (p. 68-69) (p. 70-71) (p. 72-73) (p. 74-75) (p. 76-77) (p. 78-79) (p. 80-81) (p. 82-83) (p. 84-85) (p. 86-87) (p. 88-89) (p. 90-91) (p. 92-93) (p. 94-95) (p. 96-97) (p. 98-99) (p. 100-101) (p. 102-103) (p. 104-105) (p. 106-107) (p. 108-109) (p. 110-111) (p. 112-113) (p. 114-115) (p. 116-117) (p. 118-119) (p. 120-121) (p. 122-123) (p. 124-125) (p. 126-127) (p. 128-129) (p. 130-131) (p. 132-133) (p. 134-135) (p. 136-137) (p. 138-139) (p. 140-141) (p. 142-143) (p. 144-145) (p. 146-147) (p. 148-149) (p. 150-151) (p. 152-153) (p. 154-155) (p. 156-157) (p. 158-159) (p. 160-161) (p. 162-163) (p. 164-165) (p. 166-167) (p. 168-169) (p. 170-171) (p. 172-173) (p. 174-175) (p. 176-177) (p. 178-179) (p. 180-181) (p. 182-183) (p. 184-185) (p. 186-187) (p. 188-189) (p. 190-191) (p. 192-193) (p. 194-195) (p. 196-197) (p. 198-199) (p. 200-201) (p. 202-203) (p. 204-205) (p. 206-207) (p. 208-209) (p. 210-211) (p. 212-213) (p. 214-215) (p. 216-217) (p. 218-219) (p. 220-221) (p. 222-223) (p. 224-225) (p. 226-227) (p. 228-229) (p. 230-231) (p. 232-233) (p. 234-235) (p. 236-237) (p. 238-239) (p. 240-241) (p. 242-243) (p. 244-245) (p. 246-247) (p. 248-249) (p. 250-251) (p. 252-253) (p. 254-255) (p. 256-257) (p. 258-259) (p. 260-261) (p. 262-263) (p. 264-265) (p. 266-267) (p. 268-269) (p. 270-271) (p. 272-273) (p. 274-275) (p. 276-277) (p. 278-279) (p. 280-281) (p. 282-283) (p. 284-285) (p. 286-287) (p. 288-289) (p. 290-291) (p. 292-293) (p. 294-295) (p. 296-297) (p. 298-299) (p. 300-301) (p. 302-303) (p. 304-305) (p. 306-307) (p. 308-309) (p. 310-311) (p. 312-313) (p. 314-315) (p. 316-317) (p. 318-319) (p. 320-321) (p. 322-323) (p. 324-325) (p. 326-327) (p. 328-329) (p. 330-331) (p. 332-333) (p. 334-335) (p. 336-337) (p. 338-339) (p. 340-341) (p. 342-343) (p. 344-345) (p. 346-347) (p. 348-349) (p. 350-351) (p. 352-353) (p. 354-355) (p. 356-357) (p. 358-359) (p. 360-361) (p. 362-363) (p. 364-365) (p. 366-367) (p. 368-369) (p. 370-371) (p. 372-373) (p. 374-375) (p. 376-377) (p. 378-379) (p. 380-381) (p. 382-383) (p. 384-385) (p. 386-387) (p. 388-389) (p. 390-391) (p. 392-393) (p. 394-395) (p. 396-397) (p. 398-399) (p. 400-401) (p. 402-403) (p. 404-405) (p. 406-407) (p. 408-409) (p. 410-411) (p. 412-413) (p. 414-415) (p. 416-417) (p. 418-419) (p. 420-421) (p. 422-423) (p. 424-425) (p. 426-427) (p. 428-429) (p. 430-431) (p. 432-433) (p. 434-435) (p. 436-437) (p. 438-439) (p. 440-441) (p. 442-443) (p. 444-445) (p. 446-447) (p. 448-449) (p. 450-451) (p. 452-453) (p. 454-455) (p. 456-457) (p. 458-459) (p. 460-461) (p. 462-463) (p. 464-465) (p. 466-467) (p. 468-469) (p. 470-471) (p. 472-473) (p. 474-475) (p. 476-477) (p. 478-479) (p. 480-481) (p. 482-483) (p. 484-485) (p. 486-487) (p. 488-489) (p. 490-491) (p. 492-493) (p. 494-495) (p. 496-497) (p. 498-499) (p. 500-501) (p. 502-503) (p. 504-505) (p. 506-507) (p. 508-509) (p. 510-511) (p. 512-513) (p. 514-515) (p. 516-517) (p. 518-519) (p. 520-521) (p. 522-523) (p. 524-525) (p. 526-527) (p. 528-529) (p. 530-531) (p. 532-533) (p. 534-535) (p. 536-537) (p. 538-539) (p. 540-541) (p. 542-543) (p. 544-545) (p. 546-547) (p. 548-549) (p. 550-551) (p. 552-553) (p. 554-555) (p. 556-557) (p. 558-559) (p. 560-561) (p. 562-563) (p. 564-565) (p. 566-567) (p. 568-569) (p. 570-571) (p. 572-573) (p. 574-575) (p. 576-577) (p. 578-579) (p. 580-581) (p. 582-583) (p. 584-585) (p. 586-587) (p. 588-589) (p. 590-591) (p. 592-593) (p. 594-595) (p. 596-597) (p. 598-599) (p. 600-601) (p. 602-603) (p. 604-605) (p. 606-607) (p. 608-609) (p. 610-611) (p. 612-613) (p. 614-615) (p. 616-617) (p. 618-619) (p. 620-621) (p. 622-623) (p. 624-625) (p. 626-627) (p. 628-629) (p. 630-631) (p. 632-633) (p. 634-635) (p. 636-637) (p. 638-639) (p. 640-641) (p. 642-643) (p. 644-645) (p. 646-647) (p. 648-649) (p. 650-651) (p. 652-653) (p. 654-655) (p. 656-657) (p. 658-659) (p. 660-661) (p. 662-663) (p. 664-665) (p. 666-667) (p. 668-669) (p. 670-671) (p. 672-673) (p. 674-675) (p. 676-677) (p. 678-679) (p. 680-681) (p. 682-683) (p. 684-685) (p. 686-687) (p. 688-689) (p. 690-691) (p. 692-693) (p. 694-695) (p. 696-697) (p. 698-699) (p. 700-701) (p. 702-703) (p. 704-705) (p. 706-707) (p. 708-709) (p. 710-711) (p. 712-713) (p. 714-715) (p. 716-717) (p. 718-719) (p. 720-721) (p. 722-723) (p. 724-725) (p. 726-727) (p. 728-729) (p. 730-731) (p. 732-733) (p. 734-735) (p. 736-737) (p. 738-739) (p. 740-741) (p. 742-743) (p. 744-745) (p. 746-747) (p. 748-749) (p. 750-751) (p. 752-753) (p. 754-755) (p. 756-757) (p. 758-759) (p. 760-761) (p. 762-763) (p. 764-765) (p. 766-767) (p. 768-769) (p. 770-771) (p. 772-773) (p. 774-775) (p. 776-777) (p. 778-779) (p. 780-781) (p. 782-783) (p. 784-785) (p. 786-787) (p. 788-789) (p. 790-791) (p. 792-793) (p. 794-795) (p. 796-797) (p. 798-799) (p. 800-801) (p. 802-803) (p. 804-805) (p. 806-807) (p. 808-809) (p. 810-811) (p. 812-813) (p. 814-815) (p. 816-817) (p. 818-819) (p. 820-821) (p. 822-823) (p. 824-825) (p. 826-827) (p. 828-829) (p. 830-831) (p. 832-833) (p. 834-835) (p. 836-837) (p. 838-839) (p. 840-841) (p. 842-843) (p. 844-845) (p. 846-847) (p. 848-849) (p. 850-851) (p. 852-853) (p. 854-855) (p. 856-857) (p. 858-859) (p. 860-861) (p. 862-863) (p. 864-865) (p. 866-867) (p. 868-869) (p. 870-871) (p. 872-873) (p. 874-875) (p. 876-877) (p. 878-879) (p. 880-881) (p. 882-883) (p. 884-885) (p. 886-887) (p. 888-889) (p. 890-891) (p. 892-893) (p. 894-895) (p. 896-897) (p. 898-899) (p. 900-901) (p. 902-903) (p. 904-905) (p. 906-907) (p. 908-909) (p. 910-911) (p. 912-913) (p. 914-915) (p. 916-917) (p. 918-919) (p. 920-921) (p. 922-923) (p. 924-925) (p. 926-927) (p. 928-929) (p. 930-931) (p. 932-933) (p. 934-935) (p. 936-937) (p. 938-939) (p. 940-941) (p. 942-943) (p. 944-945) (p. 946-947) (p. 948-949) (p. 950-951) (p. 952-953) (p. 954-955) (p. 956-957) (p. 958-959) (p. 960-961) (p. 962-963) (p. 964-965) (p. 966-967) (p. 968-969) (p. 970-971) (p. 972-973) (p. 974-975) (p. 976-977) (p. 978-979) (p. 980-981) (p. 982-983) (p. 984-985) (p. 986-987) (p. 988-989) (p. 990-991) (p. 992-993) (p. 994-995) (p. 996-997) (p. 998-999) (p. 1000-1001) (p. 1002-1003) (p. 1004-1005) (p. 1006-1007) (p. 1008-1009) (p. 1010-1011) (p. 1012-1013) (p. 1014-1015) (p. 1016-1017) (p. 1018-1019) (p. 1020-1021) (p. 1022-1023) (p. 1024-1025) (p. 1026-1027) (p. 1028-1029) (p. 1030-1031) (p. 1032-1033) (p. 1034-1035) (p. 1036-1037) (p. 1038-1039) (p. 1040-1041) (p. 1042-1043) (p. 1044-1045) (p. 1046-1047) (p. 1048-1049) (p. 1050-1051) (p. 1052-1053) (p. 1054-1055) (p. 1056-1057) (p. 1058-1059) (p. 1060-1061) (p. 1062-1063) (p. 1064-1065) (p. 1066-1067) (p. 1068-1069) (p. 1070-1071) (p. 1072-1073) (p. 1074-1075) (p. 1076-1077) (p. 1078-1079) (p. 1080-1081) (p. 1082-1083) (p. 1084-1085) (p. 1086-1087) (p. 1088-1089) (p. 1090-1091) (p. 1092-1093) (p. 1094-1095) (p. 1096-1097) (p. 1098-1099) (p. 1100-1101) (p. 1102-1103) (p. 1104-1105) (p. 1106-1107) (p. 1108-1109) (p. 1110-1111) (p. 1112-1113) (p. 1114-1115) (p. 1116-1117) (p. 1118-1119) (p. 1120-1121) (p. 1122-1123) (p. 1124-1125) (p. 1126-1127) (p. 1128-1129) (p. 1130-1131) (p. 1132-1133) (p. 1134-1135) (p. 1136-1137) (p. 1138-1139) (p. 1140-1141) (p. 1142-1143) (p. 1144-1145) (p. 1146-1147) (p. 1148-1149) (p. 1150-1151) (p. 1152-1153) (p. 1154-1155) (p. 1156-1157) (p. 1158-1159) (p. 1160-1161) (p. 1162-1163) (p. 1164-1165) (p. 1166-1167) (p. 1168-1169) (p. 1170-1171) (p. 1172-1173) (p. 1174-1175) (p. 1176-1177) (p. 1178-1179) (p. 1180-1181) (p. 1182-1183) (p. 1184-1185) (p. 1186-1187) (p. 1188-1189) (p. 1190-1191) (p. 1192-1193) (p. 1194-1195) (p. 1196-1197) (p. 1198-1199) (p. 1200-1201) (p. 1202-1203) (p. 1204-1205) (p. 1206-1207) (p. 1208-1209) (p. 1210-1211) (p. 1212-1213) (p. 1214-1215) (p. 1216-1217) (p. 1218-1219) (p. 1220-1221) (p. 1222-1223) (p. 1224-1225) (p. 1226-1227) (p. 1228-1229) (p. 1230-1231) (p. 1232-1233) (p. 1234-1235) (p. 1236-1237) (p. 1238-1239) (p. 1240-1241) (p. 1242-1243) (p. 1244-1245) (p. 1246-1247) (p. 1248-1249) (p. 1250-1251) (p. 1252-1253) (p. 1254-1255) (p. 1256-1257) (p. 1258-1259) (p. 1260-1261) (p. 1262-1263) (p. 1264-1265) (p. 1266-1267) (p. 1268-1269) (p. 1270-1271) (p. 1272-1273) (p. 1274-1275) (p. 1276-1277) (p. 1278-1279) (p. 1280-1281) (p. 1282-1283) (p. 1284-1285) (p. 1286-1287) (p. 1288-1289) (p. 1290-1291) (p. 1292-1293) (p. 1294-1295) (p. 1296-1297) (p. 1298-1299) (p. 1300-1301) (p. 1302-1303) (p. 1304-1305) (p. 1306-1307) (p. 1308-1309) (p. 1310-1311) (p. 1312-1313) (p. 1314-1315) (p. 1316-1317) (p. 1318-1319) (p. 1320-1321) (p. 1322-1323) (p. 1324-1325) (p. 1326-1327) (p. 1328-1329) (p. 1330-1331) (p. 1332-1333) (p. 1334-1335) (p. 1336-1337) (p. 1338-1339) (p. 1340-1341) (p. 1342-1343) (p. 1344-1345) (p. 1346-1347) (p. 1348-1349) (p. 1350-1351) (p. 1352-1353) (p. 1354-1355) (p. 1356-1357) (p. 1358-1359) (p. 1360-1361) (p. 1362-1363) (p. 1364-1365) (p. 1366-1367) (p. 1368-1369) (p. 1370-1371) (p. 1372-1373) (p. 1374-1375) (p. 1376-1377) (p. 1378-1379) (p. 1380-1381) (p. 1382-1383) (p. 1384-1385) (p. 1386-1387) (p. 1388-1389) (p. 1390-1391) (p. 1392-1393) (p. 1394-1395) (p. 1396-1397) (p. 1398-1399) (p. 1400-1401) (p. 1402-1403) (p. 1404-1405) (p. 1406-1407) (p. 1408-1409) (p. 1410-1411) (p. 1412-1413) (p. 1414-1415) (p. 1416-1417) (p. 1418-1419) (p. 1420-1421) (p. 1422-1423) (p. 1424-1425) (p. 1426-1427) (p. 1428-1429) (p. 1430-1431) (p. 1432-1433) (p. 1434-1435) (p. 1436-1437) (p. 1438-1439) (p. 1440-1441) (p. 1442-1443) (p. 1444-1445) (p. 1446-1447) (p. 1448-1449) (p. 1450-1451) (p. 1452-1453) (p. 1454-1455) (p. 1456-1457) (p. 1458-1459) (p. 1460-1461) (p. 1462-1463) (p. 1464-1465) (p. 1466-1467) (p. 1468-1469) (p. 1470-1471) (p. 1472-1473) (p. 1474-1475) (p. 1476-1477) (p. 1478-1479) (p. 1480-1481) (p. 1482-1483) (p. 1484-1485) (p. 1486-1487) (p. 1488-1489) (p. 1490-1491) (p. 1492-1493) (p. 1494-1495) (p. 1496-1497) (p. 1498-1499) (p. 1500-1501) (p. 1502-1503) (p. 1504-1505) (p. 1506-1507) (p. 1508-1509) (p. 1510-1511) (p. 1512-1513) (p. 1514-1515) (p. 1516-1517) (p. 1518-1519) (p. 1520-1521) (p. 1522-1523) (p. 1524-1525) (p. 1526-1527) (p. 1528-1529) (p. 1530-1531) (p. 1532-1533) (p. 1534-1535) (p. 1536-1537) (p. 1538-1539) (p. 1540-1541) (p. 1542-1543) (p. 1544-1545) (p. 1546-1547) (p. 1548-1549) (p. 1550-1551) (p. 1552-1553) (p. 1554-1555) (p. 1556-1557) (p. 1558-1559) (p. 1560-1561) (p. 1562-1563) (p. 1564-1565) (p. 1566-156



Optimisation des chaines logistiques biomasse



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Le projet s'articule autour de 5 actions :



- **Action 1** : Veille sur la chaine logistique biomasse.



- **Action 2** : Capitaliser le retour d'expériences et analyser les démarches mises en place pour optimiser les chaines d'approvisionnement.



- **Action 3** : Réalisation d'une méthode simplifiée.



- **Action 4** : Définition des besoins en innovation.



- **Action 5** : Pilotage et diffusion.



Valorisation des sarments de vigne



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



> Un constat

- Les bois de taille sont peu valorisés en France
- Quelques projets menés dans le Gars, en Aquitaine, en Alsace (innovation, tests d'équipement, chauffage de domaines etc.)
- 1t de bois de taille disponible à l'hectare
- Mais une véritable demande sociétale

> Les enjeux de ces projets

- Développer le machinisme
- Mener des expériences pour optimiser la supply chain
- Evaluer les impacts socio-économiques de la collecte
- Assurer la qualité de la ressource sur le marché européen



Up-runing



GT valorisation des issues de silos



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Identifier les filières d'utilisation actuelles les plus pertinentes d'un point de vue technico-économique et proposer de nouvelles voies de valorisation des issues de silos dans un contexte d'incertitude quant à la continuité des débouchés actuels

Mise en place d'un Groupe de Travail regroupant des coopératives de toutes les régions investies sur ce sujet sera mis en place.

- > Benchmark des **solutions actuellement mises en place** et étude des dépendances des filières
- > Point sur les **différentes réglementations** relatives

Proposition de solutions innovantes

- > Développement dans **campagne d'essais** avec la société Stolz
- > Partenariat de recherche avec la chaire ABI en **chimie verte**
- > Identification **d'autres voies de valorisation** (FRD, IAR)



www.servicescoopdefrance.coop

✕ Votre performance est notre métier

LE PROJET SUCELLOG



LE PROJET SUCELLOG - PRÉSENTATION

17 mai 2016





Projet européen SUCELLOG Organisation et concept



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Projet sur 4 pays pendant 3 ans : Avril 2014 – Mars 2017

La production d'agro-combustibles solides (**granulés ou plaquettes**), par les agro-industries en activité, en complément de leurs activités usuelles (**pendant les périodes creuses d'activité**), en limitant les investissements par l'utilisation d'équipements déjà existants.

○ Projet mis en place sur 4 pays



CIRCE : Coordinateur européen



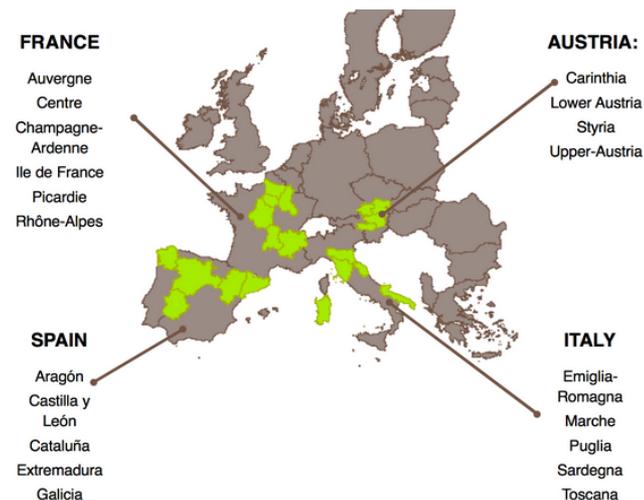
Positionner les coopératives sur le marché des agro-combustibles...

Production d'agro-combustibles en complément des activités des coopératives

...en limitant les coûts d'investissements

Optimisation des équipements déjà disponibles durant les périodes creuses d'activités

Valorisation des résidus agricoles considérés à l'heure actuelle comme des « déchets »



Partenaires techniques :



Partenaires régionaux :





Les étapes du projet



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



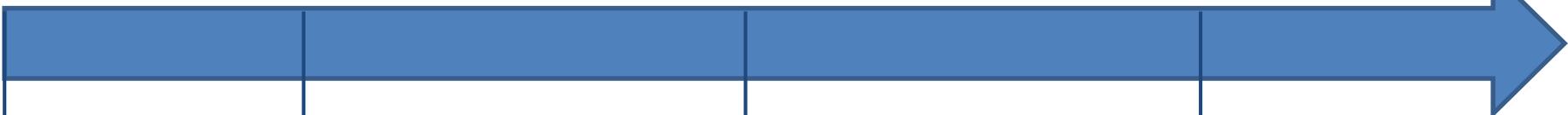
Avril 2014

Novembre 2014

Juillet 2015

Juillet 2016

Mars 2017



Etude des territoires

Etude de faisabilité sur le centre bénéficiaire

Mise en service et suivi sur un an du centre bénéficiaire

Sélection d'un centre bénéficiaire

Réalisation de dix autres études de faisabilité en France



Livrables



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



TOUS LES LIVRABLES DISPONIBLES SUR LE SITE WWW.SUCELLOG.EU

- Les études de faisabilité
- Les modèles économiques
- Les guides d'audit
- Les guides pour le développement de projets biomasse

WP3 – ÉTUDE RÉGIONALE ET RÉSULTATS

17 mai 2016





Analyses régionales : ressources en biomasse et d'action prioritaires en France

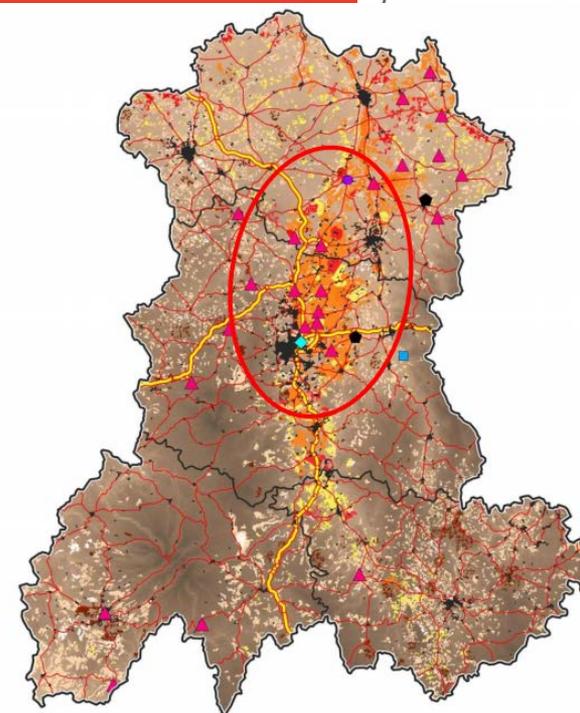


financed by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

sucellog

Livrables disponibles sur le site www.sucellog.eu

Analyse des gisements et des agro-industries à cibler pour le projet en fonction des spécificités régionales



Agro-industries:

- ▲ Séchage des grains
- Distillerie
- Deshydratation de fourrages
- Industries d'extraction d'huile
- ◆ Industrie sucrière
- ★ Industrie de séchage de tabac
- Alimentation animale
- Cave viticole

Ressources en biomasse disponibles:

- Pailles de céréales
- Cannes de maïs et pailles de tournesol
- Pailles de colza et autres oléagineux
- Tailles de fruits
- Tailles de vignes

Figure 2: Localisation, type d'agro-industries et ressources en Auvergne.

WP4 – ÉTUDES DE FAISABILITÉ

17 mai 2016





- Le site
- L'étude de faisabilité
- Les clients potentiels

Les résultats de l'étude de faisabilité :

- Les coproduits agricoles disponibles sur le centre logistique sont principalement des pailles de céréales et de colza. La paille de colza étant retournée au sol pour des raisons agronomiques et difficile à collecter, l'étude ne considérera ainsi que les pailles de céréales comme matière première pour limiter les risques dans l'approvisionnement du centre logistique. De plus, les associés-coopérateurs de Luzéal-Saint Rémy produisent du miscanthus, considéré, en sus de la sciure et des plaquettes forestières comme matière première valorisable.
- Le marché actuel de la biomasse agricole dans la région n'est pas significatif. Les combustibles ligneux sont, par contre, très développés. Les consommateurs potentiels pour Luzéal-Saint Rémy pourraient être des chaudières industrielles installées dans des bâtiments publics.
- Les deux lignes de production actuelles peuvent être utilisées pour le prétraitement de la biomasse. Quelques modifications doivent être effectuée sur le granulateur et le broyeur à bol (disponible sur un autre site) doit être installé lors du lancement de la production pour déstructurer les balles et alimenter la chaîne.



L'exemple autrichien détaillé



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



ACTIVITÉ ACTUELLE :

- Collecte de maïs, traitement et opérateur logistique de paille
- Alimentation animale et litières

OBJECTIFS POUR LA NOUVELLE LIGNE D'ACTIVITÉ :

- Rafles de maïs broyées
- Résidus de rafles de maïs
- Granulés mixtes pailles – foin
- Granulés mixtes maïs – foin

PRINCIPAUX ÉQUIPEMENTS COMPATIBLES :

- Séchoirs utilisés pour la production de litière
- Granulateurs de l'alimentation animale

AUTOCONSOMMATION

- 750 t/an de résidus de maïs pour la production de chaleur

PRINCIPAUX FOURNISSEURS :

- M. Tschiggerl lui-même
- Exploitants agricoles de la zone

PRINCIPAUX CONSOMMATEURS:

- Exploitants consommant des plaquettes forestières sur leurs exploitations
- Particuliers consommateurs de granulés

PRINCIPAUX COMPETITEURS:

- Plaquettes forestières (72 €/t)
- Granulés bois (240 €/t)



Résultats principaux issus de l'étude :

- Les pailles de céréales produites **ne sont pas d'une qualité optimale (fort taux de cendres)** et doivent être mélangées avec du bois afin de proposer un agro-granulé répondant aux normes ISO 17225-6 A (**taux de cendres max de 6%MS**)

Ressources disponibles	PCI (MS) (kWh/kg)	Taux de cendres (%MS)	Température de fusion des cendres (°C)	N (%MS)	Cl (%MS)
Pailles de céréales	4,18 - 4,68	4,4-7,0	800-900	0,3-0,8	0,03-0,05



Concurrents dans la zone :

Plaquettes forestières	3,9	≤ 3	A déclarer (~1300-1400)	≤ 0,3	≤ 0,02
Granulés bois	4,7	≤ 2	A déclarer (~1300-1400)	≤ 0,3	≤ 0,02



Etude de faisabilité - Autriche



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Résultats principaux issus de l'étude :

- Les pailles de céréales produites **ne sont pas d'une qualité optimale (fort taux de cendres)** et doivent être mélangées avec du bois afin de proposer un agro-granulé répondant aux normes ISO 17225-6 A (**taux de cendre max de 6%MS**)

Ressources disponibles	PCI (MS) (kWh/kg)	Taux de cendres (%MS)	Température de fusion des cendres (°C)	N (%MS)	Cl (%MS)
Pailles de céréales	4,18 - 4,68	4,4-7,0	800-900	0,30-0,80	0,03-0,05
Granulés mixtes pailles (70%) bois (30%)	4,32 - 4,67	< 5,11	A déclarer	0,30-0,65	0,04
Agro-granulés ISO 17225-6 A	≥ 4	< 6,0	A déclarer	< 1,5	< 0,1



Résultats principaux issus de l'étude :

Produit	Prix d'achat(€/t)	Coût du personnel(€/t)	Coût du prétraitement(€/t)
Granulés mixtes ISO 17225-6 A: straw (70%) + wood (30%)	89,05	3,26	111,82



➤ Prix suggéré du marché:

Les granulés de qualité A doivent être 20 % moins chers que les granulés bois (donc **192 €/t**)



**LES COÛTS
NE SONT PAS
COUVERTS !**

Produit	€/t	€/kWh	Cendre (%MS)
Granulés mixtes pailles / bois	192	0,043	4,20
Granulés bois	240	0,051	<2



Résultats principaux issus de l'étude :

- Les produits issus du foin **ne sont pas d'une qualité optimale du point de vue de la qualité (fort taux de métaux lourds, PCI, taux de cendre important)** et un mélange avec de la paille produira un granulé de faible qualité.
Pour produire un agro-granulé répondant à la norme ISO 17225-6 A, un mixte 15% foin - 85 % de bois est nécessaire.

✘ Des coûts de production trop élevés !



Résultats principaux issus de l'étude :

➤ Produits issus du maïs



**Résidus de
rafles**



**Rafles
broyées**



**Granulés de rafles
et mixte rafles / bois**



Résultats principaux issus de l'étude :

- Les produits issus du maïs ne sont pas mauvais du point de vue de la qualité

Ressources disponibles	PCI (MS) (kWh/kg)	Taux de cendres (%MS)	Température de fusion des cendres (°C)	N (%MS)	CI (%MS)
Rafles de maïs	3,6	1,0-3,0	1100	0,4-0,9	0,14

Concurrents dans la zone !



Problèmes possibles de corrosion

Plaquettes forestières	3,9	≤ 3	A déclarer (~1300-1400)	≤ 0,3	≤ 0,02
Granulés bois	4,7	≤ 2	A déclarer (~1300-1400)	≤ 0,3	≤ 0,02



Résultats principaux issus de l'étude :

- Les produits du maïs sont relativement intéressants du point de vue de la qualité : taux de cendre acceptable mais **vigilance avec le taux de chlore**
- Coûts de production de combustibles solides issus de maïs:

Exemple pour les rafles broyées :

Produits	Quantité (t/an)	Prix d'achat (€/t)	Coût du personnel (€/t)	Coût du prétraitement (€/t)
Rafles broyées	750	55,35	3,26	13,27
	1500	59,10		12,35
	2200			12,19

> 750 t/an

Acquisition sur le marché

Economie d'échelle



Résultats principaux issus de l'étude :

- Les produits du maïs sont relativement intéressants du point de vue de la qualité : taux de cendres acceptable mais **vigilance avec le taux de chlore**
- Coûts de production de combustibles solides issus de maïs :

Comparaison pour la même quantité consommée: 1500 t/an

Produit	Coûts de production (€/t)
Résidus de rafles	57
Rafles broyées	73
Granulés de rafles	192
Granulés rafles + bois (70% rafles/30 %bois)	196



Résultats principaux issus de l'étude :

- **Les produits du maïs sont relativement intéressants du point de vue de la qualité : taux de cendres acceptable mais **vigilance avec le taux de chlore****

- **Les coûts des combustibles solides issus du maïs**

Comparaison pour la même quantité consommée: 1500 t/an

57 €/t résidus; 73 €/t broyés; 192 €/t granulés; 196 €/t granulés mixtes avec bois

- **Prix suggérés pour le prix des combustibles issus du maïs :**

Les résidus doivent être 20% moins chers que les plaquettes forestières (58€/t)

Les broyats de rafles doivent être 40% que les granulés bois (144€/t)

Les granulés de classe A doivent être 20% moins cher que les granulés bois (192€/t)

Les granulés de classe B ne doivent pas dépasser 110€/t



Etude de faisabilité - Autriche



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Résultats principaux issus de l'étude :

- Les produits du maïs sont relativement intéressants du point de vue de la qualité : taux de cendre acceptable mais **vigilance avec le taux de chlore**
- Coûts de production de combustibles solides issus de maïs :
Comparaison pour la même quantité produite : 1500 t/an
57 €/t résidus; 73 €/t broyés; 192 €/t granulés; 196 €/t granulés mixtes avec bois
- Prix du marché suggérés pour les combustibles issus du maïs :

Produits	€/t	€/kWh	Cendre (%MS)
Résidus de rafles	58	0,017	~ 4
Plaquettes forestières	72	0,018	< 3
Rafles broyées	144	0,038	< 3
Granulés rafles	110	0,025	< 3
Granulés rafles + bois	192	0,043	< 3
Granulés bois	240	0,051	< 2



Etude de faisabilité - Autriche



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Résultats principaux issus de l'étude :

- Les produits du maïs sont relativement intéressants du point de vue de la qualité : taux de cendres acceptable mais **vigilance avec le taux de chlore**

< 0,10 % MS

- Prix du marché suggérés pour les combustibles issus du maïs :

Comparaison pour la même quantité produite : 1500 t/an

Produits	Coûts de production (€/t)	Prix du marché suggéré (€/t)
Résidus de rafles	57	58
Rafles broyées	73	144
Granulés rafles	192	110 (classe B) -192 (classe A)
Granulés rafles + bois	196	110 (classe B) -192 (classe A)

Profit minimum !

Qualité A doit être atteinte

SERVICES



AUDIT CONSEIL FORMATION





Conclusion de l'étude :

- Seuls les produits **issues du maïs** sont recommandées (vracs, broyats, granulés) par le projet SUCELLOG.
- **L'étude de faisabilité économique** de la nouvelle ligne de production dépend de **critères de qualité** (principalement le pourcentage de chlore).
- **Une première analyse** (principalement la caractérisation du taux d'humidité, du PCI, du taux de cendre et du pourcentage de chlore) **d'un échantillon représentatif de rafles de maïs à utiliser** comme matière première pour le centre logistique **est vivement recommandée** avant d'initier une nouvelle ligne de production afin d'éviter le mécontentement des consommateurs.
- **Les tests de combustion amont** avec des chaudières tests peuvent être une bonne option afin de **tester la viabilité du produit** proposé (encrassage, production de mâchefer par exemple).



Modèle économique cas autrichien



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Le *Business model* décrit la logique avec laquelle une organisation crée une proposition de valeur pour consommateur, la réalise et récupère une partie de la valeur générée

Authorization process and permits required:		1. No authorizations required; no new permits required.			
Key Partners/Suppliers <ul style="list-style-type: none"> ✓ Farmers ✓ Heu and Pellets Association ✓ Local transport companies 	Key Resources <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raw material (corn cobs) ✓ Modified harvesting machines ✓ Chipper, dryer, pelletizer ✓ Storage ✓ Heat production for self consumption 	Value Propositions <ul style="list-style-type: none"> ✓ Creation of a new agro-fuel production line ✓ Local availability of the agro-fuel ✓ Competitive price of products ✓ Sales on local market ✓ Corn cob grits and pellets can be compared with wood pellets, in terms of format ✓ Corn cob products can use the feeding system of wood product boilers 	Customer Relationships <ul style="list-style-type: none"> Pricing policy <ul style="list-style-type: none"> ✓ Good quality products ✓ Competitive prices Customer care <ul style="list-style-type: none"> ✓ Problem solving approach ✓ Encouragement of feedback ✓ Home supply ✓ Technical advice 	Customer Segments <ul style="list-style-type: none"> ✓ Farmers ✓ Households ✓ Agro-industries ✓ Business activities ✓ Heating districts 	Market <ul style="list-style-type: none"> ✓ Import of lot of wood chips from Eastern Europe is required ✓ Reduced use of agro-fuels in the region ✓ No possibility for households to use corn cobs in Styria currently ✓ Fossil fuel price downward trend ✓ Interest in the development of a short supply chain
Competitors <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sterf Handels GmbH ✓ Hardware stores ✓ Bigger local farmers 	Key Activities <ul style="list-style-type: none"> ✓ Corn cobs harvesting ✓ Chipping ✓ Drying ✓ Pelletizing 	Corn cob grits is the best product <ul style="list-style-type: none"> ✓ large potential market ✓ maximum profit 	Channels <ul style="list-style-type: none"> ✓ No agent/dealers ✓ No wholesalers ✓ Word-of-mouth advertising ✓ Guided tours through the facilities ✓ Articles in newspapers & magazines 		
Cost Structure <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raw material purchasing (corn cobs) ✓ Pre-treatment (chipping, drying and pelletizing) ✓ Transport ✓ Personnel ✓ Pelletizer rental from Heu and Pellets Association 	Revenue Streams <ul style="list-style-type: none"> Sale of corn cob products: <ul style="list-style-type: none"> ✓ loose corn cobs ✓ corn cob grits ✓ corn cob pellets Warehouse rental to Heu and Pellets Association 	Recommended Business Strategy <ul style="list-style-type: none"> ✓ Loose corn cobs production only for self-consumption ✓ Strong reduction of corn cobs pelletization line ✓ Increase in corn cob grits production 			



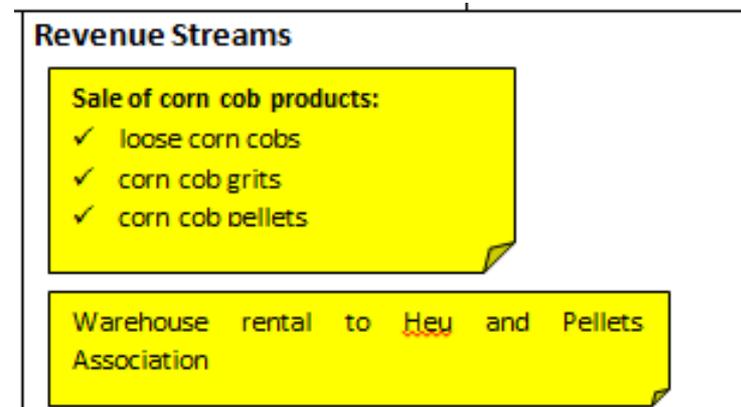
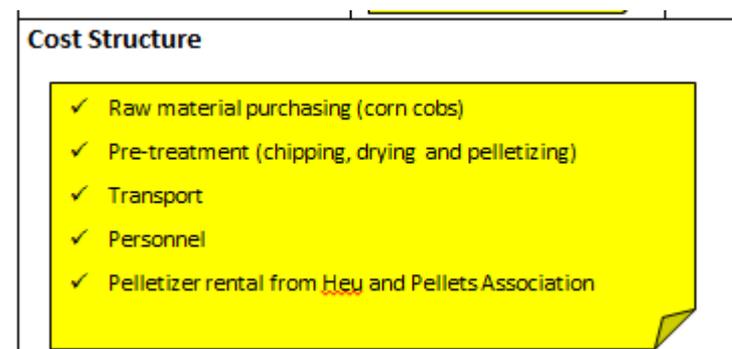
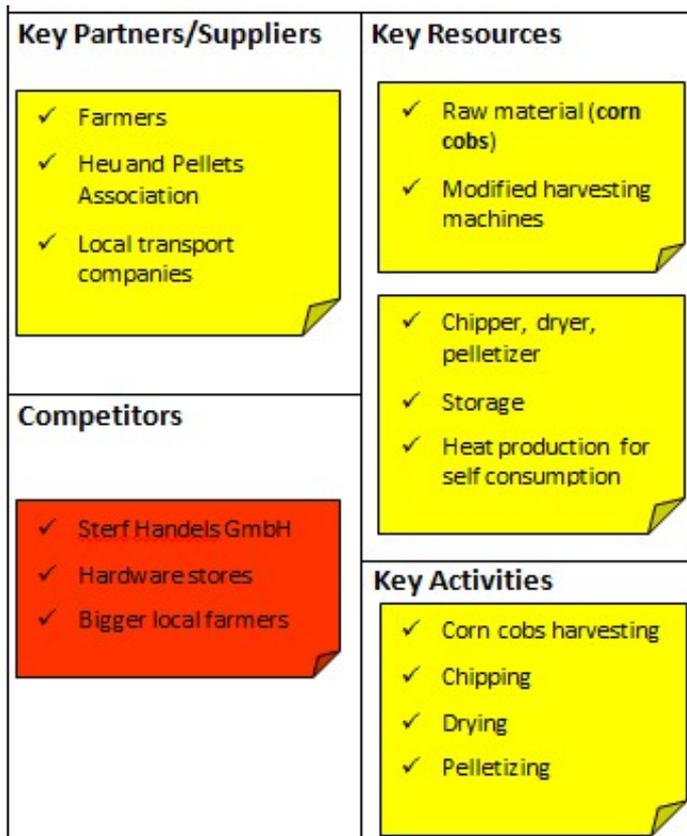
Modèle économique cas autrichien



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



La compagnie considère que 10% de son marché cible appartient à Sterf Handels GmbH. Personne ne propose de broyats ou des granulés de maïs





Modèle économique cas autrichien



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Value Propositions

✓ Creation of a new agro-fuel production line

✓ Local availability of the agro-fuel
✓ Competitive price of products
✓ Sales on local market

✓ Corn cob grits and pellets can be compared with wood pellets, in terms of format
✓ Corn cob products can use the feeding system of wood product boilers

Corn cob grits is the best product

✓ large potential market
✓ maximum profit

Avantages :

- **Un prix intéressant** puisque la collecte des coproduits va être réalisée directement par l'entreprise, en même temps que la collecte du grain.
- **La possibilité d'utiliser les chaudières existantes : les broyats de rafles de maïs et de granulés peuvent être comparés aux granulés bois en termes de format**, ils ne nécessitent pas de système d'alimentation spécifique. **En parallèle, les résidus de rafles peuvent être utilisés dans un système d'alimentation pour plaquettes forestières. L'argent économisé en utilisant des rafles de maïs peut permettre d'achat l'une chaudière polycombustible.**
- **La disponibilité à l'échelle locale** des agro-combustibles. L'entreprise a pour objectif de collecter les rafles et de les revendre dans la région.



Modèle économique cas autrichien



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Value Propositions

✓ Creation of a new agro-fuel production line

✓ Local availability of the agro-fuel
✓ Competitive price of products
✓ Sales on local market

✓ Corn cob grits and pellets can be compared with wood pellets, in terms of format
✓ Corn cob products can use the feeding system of wood product boilers

Corn cob grits is the best product

✓ large potential market
✓ maximum profit

Inconvénients:

- **le marché n'est pas si ouvert** en ce moment en Styrie pour l'introduction de produits issus de rafles de maïs.
- Les produits issus du maïs ne sont pas certifiés et non garantis par les constructeurs de chaudière → **risque de perte de garantie ou de réduction du marché.**
- La production de matière première utilisée par le centre logistique **dépend de la campagne de collecte de l'année.**

www.servicescoopdefrance.coop

SERVICES
COOP
DE FRANCE
AUDIT CONSEIL FORMATION



Modèle économique cas autrichien



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Customer Relationships	Customer Segments
<p>Pricing policy</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Good quality products✓ Competitive prices <p>Customer care</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Problem solving approach✓ Encouragement of feedback✓ Home supply✓ Technical advice	<ul style="list-style-type: none">✓ Farmers✓ Households✓ Agro-industries✓ Business activities✓ Heating districts
Channels	
<ul style="list-style-type: none">✓ No agent/dealers✓ No wholesalers✓ Word-of-mouth advertising✓ Guided tours through the facilities✓ Articles in newspapers & magazines	

Le projet s'attend à ce que les exploitants soient les consommateurs les plus importants puisqu'il existe déjà des relations avec eux : relations de confiance avec l'entreprise déjà existantes.

Pour les agro-industries et les équipements municipaux : la relation sera fondée sur la quantité, la qualité et la qualité du service d'approvisionnement.

Pour les particuliers, la qualité et la production locale doivent être soulignées, avec un renforcement de l'économie locale, en comparaison avec d'autres combustibles importés d'autres pays.



Modèle économique cas autrichien



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Market

✓ Import of lot of wood chips from Eastern Europe is required

✓ Reduced use of agro-fuels in the region

✓ No possibility for households to use corn cobs in Styria currently

✓ Fossil fuel price downward trend

✓ Interest in the development of a short supply chain

Les points positifs : les produits issus du maïs sont moins chers comparés à leur équivalent en bois ou pétrole.

Les produits substituables	Economie avec le produit de maïs
Résidus maïs vs. plaquettes bois	10 %
Broyat maïs vs. granulés bois	25 %
Granulés maïs vs. granulés bois	13 %
Broyat maïs vs. pétrole	51 %
Granulés maïs vs. pétrole	42 %
Résidus maïs vs. pétrole	78 %

Les points négatifs:

- La réglementation ne permet pas l'utilisation de produits issus du maïs chez les particuliers
- Il est difficile de remplacer la part de 30% du pétrole



Modèle économique cas autrichien



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Recommended Business Strategy

- ✓ Loose corn cobs production only for self-consumption
- ✓ Strong reduction of corn cobs pelletization line
- ✓ Increase in corn cob grits production

Après avoir analysé:

- Le bénéfice brut d'exploitation (EBITDA),
- Le retour sur investissement (ROS)
- Le ratio coût / revenus

Les résultats prouvent que :

- **La seule chaîne de production adaptée est la chaîne de criblage des rafles de maïs**
- **La chaîne de production des rafles vrac ne doit être développée que pour l'autoconsommation (à moins que le prix de la matière première ne diminue).**
- **La production de granulés de rafles de maïs est très risquée:** même une inflexion légèrement négative du marché (le prix de vente décroît) ou tout autre événement inattendu (i.e. une augmentation du coup de production) peut avoir un impact important sur le bénéfice brut d'exploitation. **NEANMOINS, il peut être conseillé de proposer ce produit afin de pénétrer le marché des granulés, et proposer, après avoir gagné la confiance des consommateurs, des broyats de rafles.**



Etude de faisabilité – Cas espagnol



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



ACTIVITÉ ACTUELLE :

- Déshydratation de luzerne
- Séchage de céréales et négoce
- Production d'aliments animal

OBJECTIFS POUR LA NOUVELLE LIGNE D'ACTIVITÉ :

- Granulés de paille
- Granulés de cannes de maïs

PRINCIPAUX ÉQUIPEMENTS COMPATIBLES :

- Séchoir rotatif, broyeur, granulateur de la ligne de deshydratation de luzerne.

Auto consommation

- Gaz naturel, voudrait explorer la piste de consommation de ses propres coproduits (paille de céréales et cannes de maïs)

Principaux fournisseurs

- Associés (max 18 km distance)

Principaux consommateurs

- Associés ayant des exploitations porcines

Principaux concurrents

- Grignons d'olive: 110 €/t (A7)
- Noyaux d'olives : 150 €/t (A1)
- Coques d'amandes: 70-130 €/t (A1)
- Marc de raisin: 70 €/t (A4)
- Plaquettes forestières: 73 €/t (A3)
- Granulés bois: 165 €/t (A3)



Etude de faisabilité – Cas espagnol



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Résultats principaux issus de l'étude :

- Bien que les produits des cannes de maïs soient moins chers que la paille de céréales (pas de marché concurrent), elles ont des coûts de production supérieur (séchage nécessaire) et la qualité est plus faible. .
- Les produits issus de la paille de céréales ne sont **pas optimaux du point de vue de la qualité** (taux de chlore important) et doivent être mixés avec du bois afin de répondre au standard ISO 17225-6 A (**taux de chlore max 0,1% MS**)

Ressources disponibles	PCI (MS) (kWh/kg)	Taux de cendres (%MS)	Température de fusion des cendres (°C)	N (%MS)	CI (%MS)
Pailles de céréales	4,33	5,0	800-900	0,5	0,4



Agro-pellets ISO 17225-6 A	≥ 4	< 6,0	A déclarer	< 1,5	< 0,1
-------------------------------	-----	-------	------------	-------	-------



Etude de faisabilité – Cas espagnol



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Résultats principaux issus de l'étude :

- Les produits issus de la paille de céréales ne sont **pas optimaux du point de vue de la qualité** (taux de chlore important) et doivent être mixés avec du bois afin de répondre au standard ISO 17225-6 A (**taux de chlore max 0,1% MS**)

Ressources disponibles	PCI (MS) (kWh/kg)	Taux de cendres (%MS)	Température de fusion des cendres (°C)	N (%MS)	CI (%MS)
Paille de céréales	4,33	5,0	800-900	0,5	0,4
Granulés Mix pailles (20%) bois (80%)	4,48	2,7	A déclarer	0,9	0,10
Agro-pellets ISO 17225-6 A	≥ 4	< 6,0	A déclarer	< 1,5	< 0,1



Etude de faisabilité – Cas espagnol



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Résultats principaux issus de l'étude : Etude de faisabilité – Cas espagnol



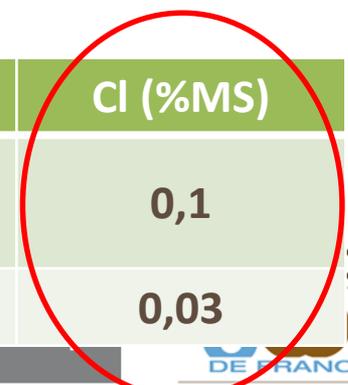
Produits	Prix d'achat (€/t)	Coût du prétraitement(€/t)	Profit demandé (€/t)	Coût de transport (€/t)
Granulés mixtes ISO 17225-6 A: paille (20%) + bois (80%)	71	64	12	10

Les coûts ne sont pas couverts !

➤ Prix du marché proposés

Les granulés de classe A doivent être 20 % moins chers que les granulés bois (soit **132 €/t**)

Produit	€/t	€/kWh	Cendre (%MS)	CI (%MS)
Granulé mixte paille/bois	157	0,035	< 3	0,1
Granulé bois	165	0,035	< 3	0,03





Etude de faisabilité – Cas espagnol



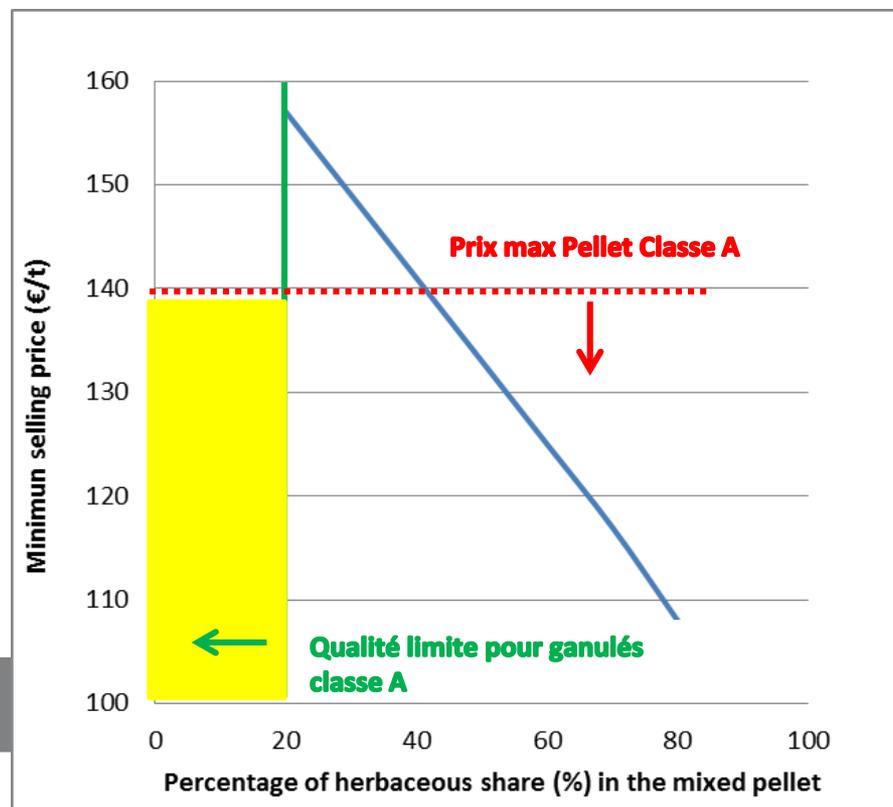
Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Résultats principaux issus de l'étude :

- Proposer un granulé respectant la norme ISO 17225-6 A **en utilisant de la paille nécessite un mélange 80 % bois – 20 % paille, soit un prix de vente minimum de 157 €/t, ce qui n'est pas un rapport qualité prix compétitif en considérant les produits actuels sur le marché.**

Une réduction de la quantité de bois est nécessaire pour réduire les coûts de production et être compétitif.





Etude de faisabilité – Cas espagnol



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



- Proposer un granulé respectant la norme ISO 17225-6 A **en utilisant de la paille nécessite un mélange 80 % bois – 20 % paille, soit un prix de vente minimum de 157 €/t, ce qui n'est pas un rapport qualité prix compétitif en considérant les produits actuels sur le marché.**
- Pourquoi ne pas proposer un granulés ISO 17225-6 B ?

Ressources disponibles	PCI (MS) (kWh/kg)	Taux de cendres (%MS)	Température de fusion des cendres (°C)	N (%MS)	CI (%MS)
Pailles de céréales	4,33	5,0	800-900	0,5	0,4



Agro-pellets ISO 17225-6 B	≥ 4	< 10,0	A déclarer	< 2	< 0,3
----------------------------	-----	--------	------------	-----	-------



Etude de faisabilité – Cas espagnol



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Résultats principaux issus de l'étude :

- Proposer un granulé respectant la norme ISO 17225-6 A **en utilisant de la paille nécessite un mélange 80 % bois – 20 % paille, soit un prix de vente minimum de 157 €/t, ce qui n'est pas un rapport qualité prix compétitif en considérant les produits actuels sur le marché.**
- Pourquoi ne pas proposer un granulés ISO 17225-6 B ?

Ressources disponibles	PCI (MS) (kWh/kg)	Taux de cendres (%MS)	Température de fusion des cendres (°C)	N (%MS)	Cl (%MS)
Pailles de céréales	4,33	5,0	800-900	0,5	0,4

Granulé mixte paille (70%) bois (30%)	4,39	4,2	A déclarer	0,7	0,29
---------------------------------------	------	-----	------------	-----	------

Agro-pellets ISO 17225-6 B	≥ 4	< 10,0	A déclarer	< 2	< 0,3
----------------------------	-----	--------	------------	-----	-------





Etude de faisabilité – Cas espagnol



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Résultats principaux issus de l'étude :

Produit	Prix d'achat (€/t)	Coût du prétraitement(€/t)	Profit demandé (€/t)	Coût de transport (€/t)
Granulé mixte ISO 17225-6 B: paille (70%) + bois (30%)	50	45	12	10

Un prix bien plus compétitif !
117 €/t

**Mais sommes-nous compétitifs
du point de vue de la qualité ?**



Etude de faisabilité – Cas espagnol



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Résultats principaux issus de l'étude :

	Critères de qualité			Prix		m ³ besoin
	PCI (kWh/kg)	Densité vrac (kg/m ³)	Taux de cendre (% MS)	€/t	€/kWh	
Plaquette forestière	3.9	250	≤ 3	73	0.022	154
Granulés bois	4.7	650	≤ 2	165	0.035	35
Grignons d'olives	4.8	500	5-7	110	0.023	54
Noyaux d'olives	4.84	500	1-4	150	0.031	53
Coques d'amandes	4.78	500	< 1	70-130	0.015-0.027	54
Marc de raisin	3.60	500	3-4	70	0.019	71
Agro-pellet class B	4.39	650	4.14	117	0.027	37

L'agro-granulé proposé peut être compétitif avec les plaquettes forestières et les noyaux d'olives.

Comparé à la plaquette forestière, le granulé est légèrement plus cher mais a l'avantage de nécessiter moins d'espace de stockage. Seuls les grignons d'olive et de raisin ont un prix plus intéressant par kWh.





Etude de faisabilité – Cas espagnol

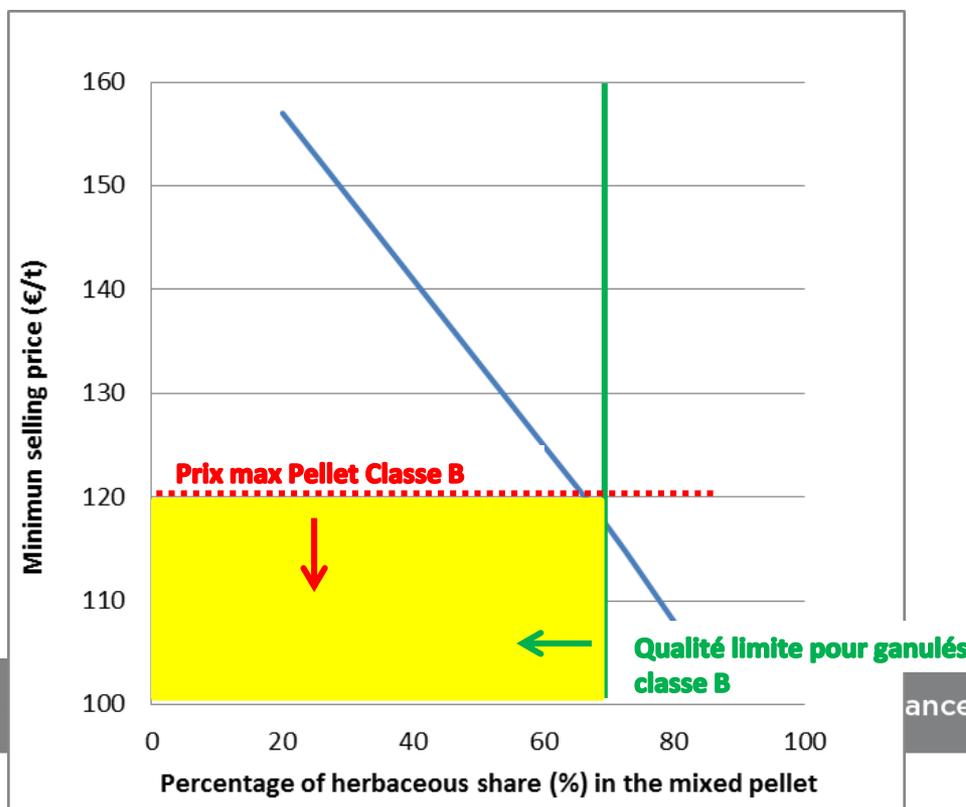


Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Résultats principaux issus de l'étude :

- Proposer un granulé respectant la norme ISO 17225-6 B **en utilisant de la paille nécessite un mélange 30 % bois – 70 % paille, soit un prix de vente minimum de 117 €/t, ce qui est un rapport qualité prix compétitif en considérant les produits actuels sur le marché.**



95

17 mai 2016

ance.coop



Conclusion de l'étude

- Le coût de production et le profit minimum demandé par les coopérative amènent le prix de vente à 117€/t (0,027 €/kWh)
- En comparaison avec les nombreux produits concurrents sur le marché, **le produit n'offre pas le meilleur rapport qualité prix.**
- La situation actuelle est donc **risquée** et **les coûts d'achat et de prétraitement doivent être réduits au maximum.**
- **Une analyse de qualité en amont** (principalement taux d'humidité, PCI, taux de cendre, % de chlore) d'un échantillon de paille représentatif utilisé comme matière première testé dans les chaudières de consommateurs potentiels peuvent permettre d'ajuster le taux bois / paille pour plus d'attractivité sur le marché.

WP6 – AUDITS ET OUTILS DISPONIBLES

17 mai 2016





Mener une étude de faisabilité technique



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



FAISABILITE TECHNIQUE...Qu'est-ce que cela englobe ??

- 1. Les ressources disponibles en quantité et à un prix pertinent (€/t)
La sécurisation de l'approvisionnement (chaîne logistique)**
- 2. Les équipements compatibles pour le traitement de cette ressource (en termes techniques mais également en termes de saisonnalité / périodes creuses)
La possibilité d'investir dans de nouveaux équipements**
- 3. Il existe un marché consolidé des agro-combustibles solides
Le marché a une demande en termes de qualité à laquelle l'agro-industrie doit être capable de répondre avec ses équipements et ses ressources.**



Mener une étude de faisabilité économique



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



FAISABILITE ECONOMIQUE ...Qu'est-ce que cela comprend ??

- 1.** Le prix sur le marché d'un produit similaire (en termes de qualité) est supérieur au prix de production du produit proposé par l'agro-industrie
- 2.** Le produit est compétitif sur le marché (€/kWh et taux de cendres)
- 3.** La nouvelle ligne de production est viable



Faisabilité technique – les ressources en biomasse



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



1. Identification des ressources en biomasse sur le territoire:

CELA SIGNIFIE REpondre AUX QUESTIONS SUIVANTES :

- Quelles types de ressources autour ?
- Sont-elles disponibles ? Combien de tonnes par an sur un rayon de X km ?
- Quel est leur prix (€/t) entrée agro-industrie ?
- L'approvisionnement est-il sécurisé dans le temps ?

Une ressource est disponible sur le territoire si :

Elle existe sur le territoire

Il existe une chaîne
logistique pour rassembler
et collecter cette biomasse
ou aisée à mettre en place

Les conditions
météorologiques permettent
un travail au champ

Au moins un certain
pourcentage est disponible
(sans utilisation compétitive)

Il existe des équipements
adaptés à la collecte et la
contamination au champ
(sables, pierre) n'est pas trop
importante

Les parcelles sont
suffisamment proches pour
optimiser les opérations
logistiques

100

17 mai 2016

www.servicescoopdefrance.coop

SERVICES
COOP
DE FRANCE

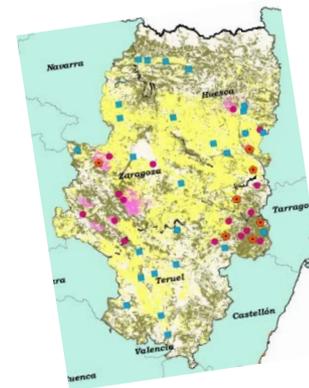
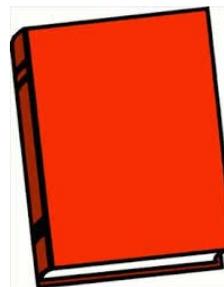
AUDIT CONSEIL FORMATION



1. Identification des ressources en biomasse sur le territoire :

Consultez...

Les inventaires nationaux / régionaux
Les enquêtes, les bases de données
Les cartes SIG



Faites-vous votre propre idées du type de ressources et de leur saisonnalité mais ...

ATTENTION: ces sources peuvent proposer de mauvaises données sur les **DISPONIBILITES !**

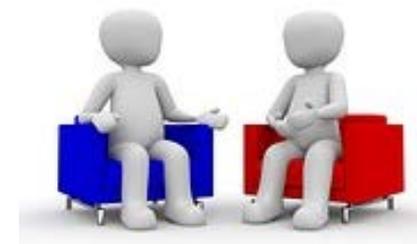
Ces bases ne précisent pas s'il existe notamment une chaîne logistique pour l'approvisionnement en biomasse.



1. Identification des ressources en biomasse sur le territoire :

RENCONTRER L'AGRO-INDUSTRIE ET LUI DEMANDER:

- Quelles sont les ressources en biomasse autour ?
- Sont-elles disponibles ou utilisées à d'autres fins ?
- Quel pourcentage de la ressource est utilisé ?
- Combien de tonnes par an sont disponibles dans un rayon <50km ?
- Est-il possible de regrouper cette ressource ? Les chaînes d'approvisionnement existent-t-elles ?
- Quel est le prix (€/t) entrée agro-industrie (non au champ) ?
- Sous quel format sera fourni la biomasse (balles, vrac, ballots) ?
- Quels sont les mois de production ?
- A quel taux d'humidité est-elle collectée ?





1. Identification des ressources en biomasse sur le territoire :

APPELEZ QUELQUES EXPLOITANTS (POSSIBLES FOURNISSEURS DE BIOMASSE) ET DEMANDER :

- Combien de tonnes (t/an) sont disponibles dans un rayon <50km ?
- Quel est le prix (€/t) jusqu'à l'agro-industrie (non au champ)
- Quel type de contrat souhaitez-vous réaliser pour l'approvisionnement ?



Demander à PLUSIEURS exploitants pour avoir différentes sources d'informations !

Comparez ces informations avec celles fournies par l'agro-industrie



1. Identification des ressources en biomasse sur le territoire :

UNE FOIS LES RÉPONSES À CES QUESTIONS OBTENUES, NOUS DEVONS COMMENCER À PENSER À D'AUTRES ENJEUX LIÉS À :

- Quelles sont les ressources autour ? **Sont-elles herbacées ou ligneuses (penser à la qualité). Leur prétraitement peut-il être réalisé avec les installations de l'agro-industrie ?**
- Sont-elles disponibles ? Quel tonnage (t/an) disponible sur un rayon de X km ? **Il doit être évalué combien de tonnes l'agro-industrie est capable de traiter**
- Quel est leur prix (€/t) entrée agro-industrie ? **Le prix doit être inférieur à celui d'un produit similaire en termes de qualité sur le marché des agro-combustibles !**
- L'approvisionnement est-il sécurisé dans le temps ? **Qu'en est-il s'il n'existe pas de chaîne logistique ? L'agro-industrie doit-elle la créer ? Et dans le cas d'un fournisseur unique (risque) ?**



2. Evaluation du marché des agro-combustibles:

CELA SIGNIFIE REpondre AUX QUESTIONS SUIVANTES :

- **Existe-t-il une réelle demande sur le marché de la biomasse solide ? Quelles sont les perspectives d'évolution ?**
- **Quels seront les consommateurs ciblés ?**
- **Quelles demandes en termes de qualité doivent être remplies ?**



2. Evaluation du marché des agro-combustibles:

APPELER DES EXPERTS (université, associations de biomasse, **chaudiéristes, installateurs de chaudières**) ET DEMANDER :

- Quelle est la principale demande en biomasse dans la région ?
- Quelles sont les perspectives d'évolution ?
- Quels types de consommateurs sont présents dans la zone (particuliers, agro-industries, exploitations, industriels) ?



Pour chaque type de consommateur :

- Quel format d'agro-combustibles est utilisé ?
- A quel prix (€/t et €/kWh) ?
- Quelle est la qualité demandée (PCI et taux de cendres) ?
- Existe-t-il des chaudières pour agro-combustibles ? Quelles sont les contraintes au niveau de la qualité ?
- Existe-t-il des limitation (loi ...) nationales pour l'utilisation de la ressource ?
- Pensez-vous qu'il y aura un problème pour alimenter la chaudière du client avec notre ressource ?



2. Evaluation du marché des agro-combustibles:

OBTENIR DES CONCLUSIONS à propos de type d'agro-combustibles que la coopérative devra produire en prenant en compte :

- Le format demandé

Format des produits consommés par le consommateur ciblé.	Formats compatibles pour la chaudière	
Produits granulés : granulés, noyaux, coques	Granulés Noyaux, coques Rafles broyées	
Plaquettes	Plaquettes Granulés	Noyaux, coques Rafles broyées
Poudre (pulvérisé)	Poudre (pulvérisé)	



2. Evaluation du marché des agro-combustibles:

OBTENIR DES CONCLUSIONS à propos de type d'agro-combustibles que la coopérative devra produire en prenant en compte :

- **Le type de ressources disponibles**

Biomasse ligneuse = taux d'humidité important, faible taux de cendres

Biomasse herbacée = faible taux d'humidité, fort taux de cendres, haut taux de chlore



NB :

- Comment réduire le taux d'humidité ?
- Comment réduire le taux de cendres ?
- Comment réduire le taux de chlore ?

Système de séchage nécessaire

PROBLEME: seule option : faire attention aux matériaux exogènes pendant la récolte

PROBLEME!! Seule option : rincer la ressource mais augmente le taux d'humidité



2. Evaluation du marché des agro-combustibles:

Qualités moyennes des ressources en fonction de l'ISO 17225-1

Ressource	PCI (kJ/kg MS)	Taux de cendre (w-% MS)	Cl (w-% db)
Bois	19,1	0,3	0,01
Résidus du travail du bois	19,2	3	0,01
Pailles de céréales	17,6	5,0	0,40
Rafles de maïs *	16,5	1,0-2,0	0,02
Marc de raisin	19,0	6,0-13,0	0,03-0,18
Grignons d'olives	13,9-19,0	3,4-11,3	0,1-0,4
Noyaux d'olives	17,3-19,3	1,2-4,4	0,10-0,40
Balles de riz	14,5-16,2	13,0-23,0	0,03-0,30

Ces données sont des moyennes obtenues dans le cadre d'expériences menées lors d'un travail scientifique !

Ces valeurs peuvent être différentes des vôtres !



2. Evaluation du marché des agro-combustibles:

Comparer la qualité de la ressource que vous avez avec celle demandée par le consommateur!



Est-il possible de répondre à la demande du marché ?



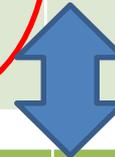
Si le format souhaité est un granulé, il est parfois possible d'augmenter la qualité.



2. Evaluation du marché des agro-combustibles:

- Les pailles de céréales produites **ne sont pas d'une qualité optimale (fort taux de cendre)** et doivent être mélangées avec du bois afin de proposer un agro-granulé répondant aux normes ISO 17225-6 A (**taux de cendre max de 6%MS**)

Ressources disponibles	PCI (MS) (kWh/kg)	Taux de cendres (%MS)	Température de fusion des cendres (°C)	N (%MS)	Cl (%MS)
Pailles de céréales	15,0	4,4-7,0	800-900	0,30-0,80	0,03-0,05
Granulés mixtes pailles (70%) bois (30%)	15,5	< 5,11	A indiquer	0,30-0,65	0,04
Agro-granulés ISO 17225-6 A	≥ 14,5	< 6,0	A indiquer	< 1,5	< 0,1





2. Evaluation du marché des agro-combustibles:

L'évaluation des mélanges est réalisée à partir des masses des différentes ressources !



C'est une approche théorique basée sur la limite des standards



Le mieux est de tester les produits dans les équipements des consommateurs ciblés



De véritables conclusions quant à la possible utilisation du produit pourront en découler.



2. Evaluation du marché des agro-combustibles:

RENCONTRER L'AGRO-INDUSTRIE ET LUI DEMANDER:

- Connaissez-vous déjà des consommateurs potentiels ?
Quelle et quand est la demande ?
- Informations à propos des conclusions obtenues avec les experts.
L'agro-industrie identifie-t-elle des obstacles ?





2. Evaluation du marché des agro-combustibles:

Une fois ces questions actées, nous devons nous intéresser aux enjeux suivants :

- Y a-t-il une réelle demande en biomasse solide ? Quels sont les perspectives à long terme ? **La période creuse de nos équipements, la période à laquelle la matière première est produite et la période de demande correspondent-elles ?**
- Quels seront les consommateurs ciblés ? **Quelle quantité de biomasse solide consomme-t-il ?**
- Quels sont leurs demandes en termes de qualité ? **Est-il possible de les réaliser avec les ressources à notre disposition ?**



3. Evaluation de la compatibilité des équipements avec la ressources:

CELA SIGNIFIE REpondre AUX QUESTIONS SUIVANTES :

- **Quels sont les équipements existants ? Est-ce compatible avec le type de ressources ?**
- **La période creuse des équipements est-elle compatible avec la saisonnalité des produits ?**
- **Quelle est la capacité de tout le système pendant la période creuse ?**



3. Evaluation de la compatibilité des équipements avec la ressources:

Compatibilité technique -> Equipements essentiels à évaluer

- **BROYEUR** ou **HACHOIR**: pour réduire la taille des particules. C'est normalement la première étape du prétraitement.
- **SECHOIR**: dans le cas où le produit désiré doit avoir un taux d'humidité plus faible que celui de la matière première. Le séchage est nécessaire dans la plupart des cas avant la granulation (à moins que la matière première soit autour de 13% d'humidité).
- **GRANULATEUR** : seulement si le produit final est un granulé.
- **TAMIS**: intéressant pour éliminer les fines dans tous les types de produits (augmenter la qualité).
- **STOCKAGE**: silos, stockage extérieur, hangar. Point clef pour les agro-industries.



3. Evaluation de la compatibilité des équipements avec la ressources:

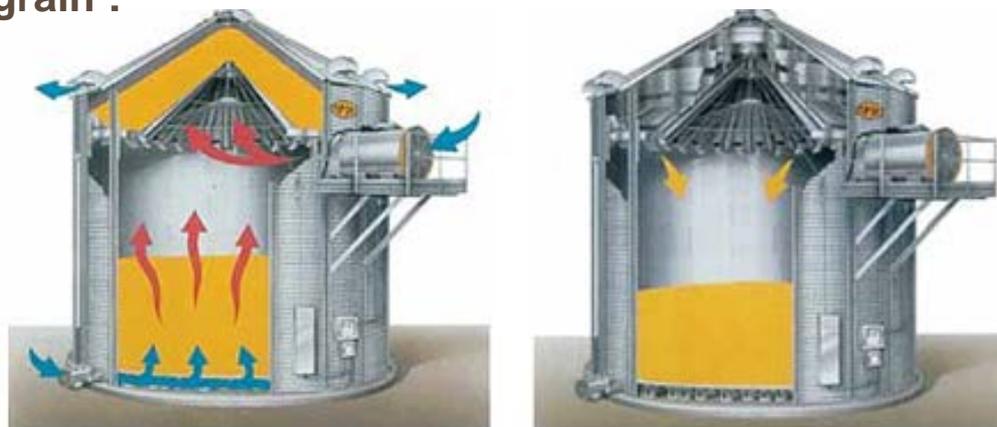
Compatibilité technique -> Equipements essentiels à évaluer

Matière première	Prétraitement nécessaire	Produit
Pailles de céréales (15% taux d'humidité)	Ecrasement/réduction Broyage + granulation	Granulé (10 % taux d'humidité)
Cannes de maïs (25% taux d'humidité)	Ecrasement/réduction Séchage Broyage + granulation	Granulé (10 % taux d'humidité)
Tailles de vignes (35% taux d'humidité)	Broyage Séchage Tamisage	Plaquette de bois de haute qualité (20 % taux d'humidité)
Tailles d'oliviers (35% taux d'humidité)	Séchage naturel Broyage	Déchets de bois (25 % taux d'humidité)



- Période creuse ?
- Compatibilité des équipements (séchoir et/ou granulateur) avec les ressources disponibles ?

Séchoirs verticaux utilisés pour le grain :



Compatible avec des produits granulés ou des plaquettes.
Impossible avec la biomasse herbacée

Compatible avec des produits granulés : noyaux d'olives, coques d'amandes etc.
Difficile avec les plaquettes
Impossible avec la biomasse herbacée.



- Période creuse ?
- Equipements compatibles (séchoir et/ou granulateur) avec les ressources disponibles ?

Séchoirs horizontaux :



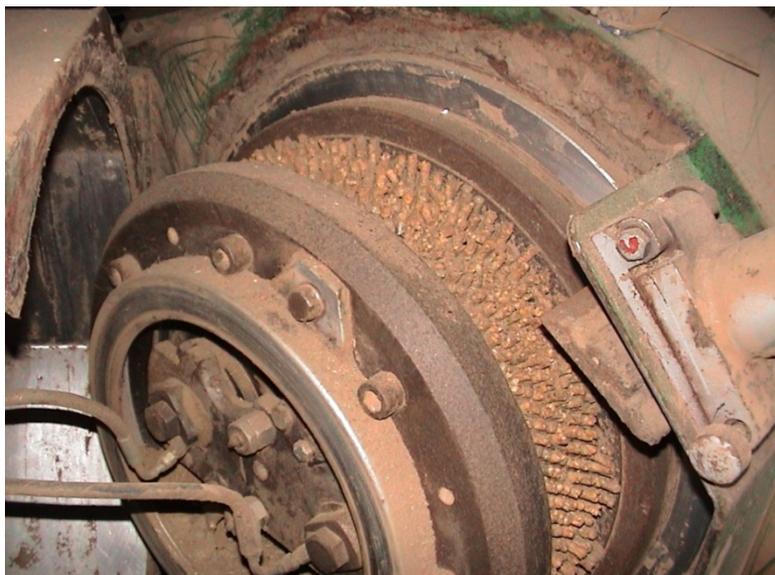
Compatible avec tous les types de format : granulés, plaquettes et herbacées

Compatible avec les formats granulés et plaquettes



- Période creuse ?
- Equipements compatibles (séchoir et/ou granulateur) avec les ressources disponibles ?

Granulateur:



Souvenez-vous que l'objectif en produisant des granulés / balles est d'augmenter la densité afin de diminuer les coûts de transport et d'optimiser la manutention...

Un granulé ou une balle sont les seuls formats possibles lorsque la ressource est herbacée.

Granuler un noyau d'olive ou une coque d'amande n'a pas de sens ! Ce sont déjà des produits densifiés.

Conçu pour la biomasse herbacée mais compatible avec les ressources ligneuses ... mais le rendement peut être divisé par deux si la filière n'est pas adaptée



Faisabilité technique – équipements



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



3. Evaluation de la compatibilité des équipements avec la ressources:

Compatibilité saisonnière -> Equipements essentiels à évaluer

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Pelletiser												
Dryer												
Mill												
Chipper												
Screener												
Other, specify												



	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Residue 1:												
Residue 2:												
Residue 3:												
Residue 4:												
Residue 5:												



AUDIT CONSEIL FORMATION



Faisabilités technique – équipements



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Synergies entre les périodes creuses des agro-industries (en vert) et la saisonnalité des coproduits (brun)

Périodes creuses	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Déshydratation												
Alimentation animale												
Séchage des grains												
Séchage du riz												
Producteurs de tabac												
Distilleries												
Industries sucrières												
Industries oléicoles												
Fruits secs												
Disponibilité du coproduit												
Coproduits de l'alimentation animale												
Pailles de céréales												
Pailles de soja												
Pailles de colza												
Cannes de maïs												
Rafles de maïs												
Issues de silos												
Balles de riz												
Coproduits du secteur oléicole												
Coproduits du tabac												
Coproduits des distilleries												
Pulpes de betteraves												
Sarments de vignes												
Tailles d'oliviers												
Tailles des arbres à baies												
Tailles des arbres à drupes												
Tailles des arbres à fruits secs												
Tailles des citronniers												
Tourteaux issus de la viticulture												
Marc et rafles de raisins												
Pépins de raisins												
Noyaux d'olives												
Tourteaux d'olives												
Coques de noix												

Périodes durant lesquelles les équipements sont généralement sous-utilisés

Période de production de la biomasse (récolte ou parcs des industriels)



3. Evaluation de la compatibilité des équipements avec la ressources:

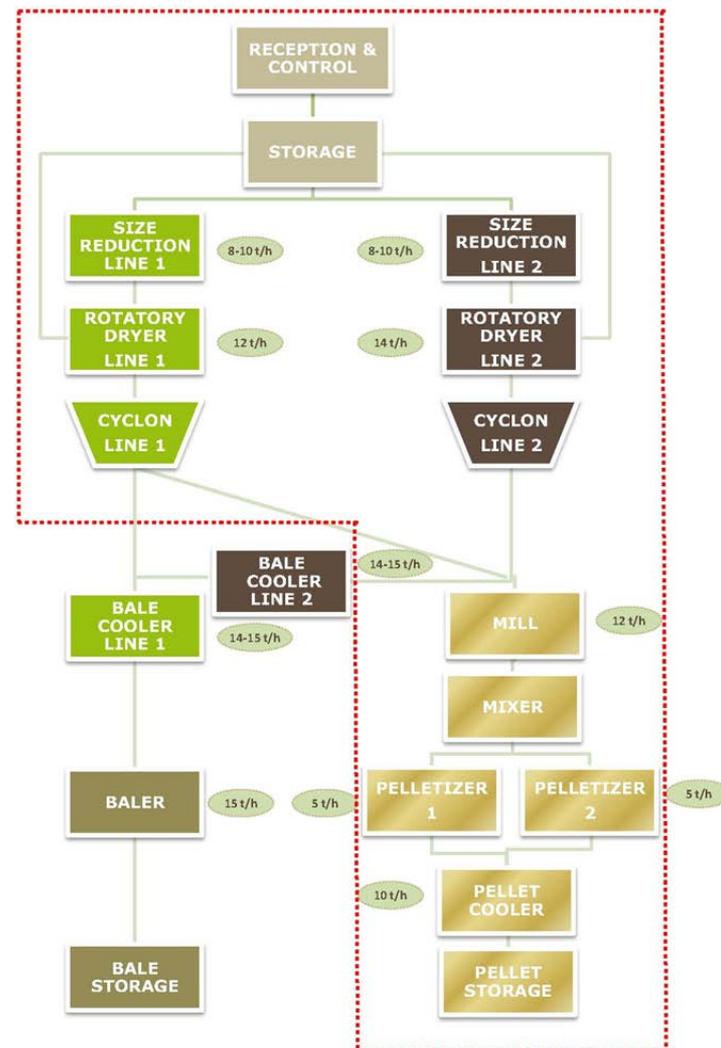
Evaluation des capacités pour la nouvelle ressource :

Exemple pour un cas concret d'une installation de déshydratation de fourrages (flux indiqués pour le fourrage). Il peut être observé que :

1. Le granulateur est le *goulot d'étranglement*
2. La capacité maximum pour chaque ligne de production pour la luzerne est de 10t/h.

Quelles vont être les capacités pour la nouvelle ressource ? **Le responsable des opérations pourra**

7 t/h pour la paille de céréales
7.5 t/h pour les cannes de maïs
5 t/h pour le bois





3. Evaluation de la compatibilité des équipements avec la ressources:

Combien de tonnes par an peuvent ainsi être produites avec la nouvelle ressource ?

Ressources possible

7 t/h pour la paille de céréales
7.5 t/h pour les cannes de
maïs
5 t/h pour le bois



Période creuse

HEURES/an



Tonnes / an



3. Evaluation de la compatibilité des équipements avec la ressources:

UNE FOIS LES RÉPONSES À CES QUESTIONS OBTENUES, NOUS DEVONS COMMENCER À PENSER À D'AUTRES ENJEUX LIÉS À :

- Quels sont les équipements existants ? Est-ce compatible avec le type de ressources ? **Des modifications / adaptations doivent-elles être apportées pour la production ?**
- La période creuse des équipements est-elle compatible avec la saisonnalité des produits ? **Le stockage est-il possible (ou la ressource va-t-elle se dégrader) ?**
- Quelle est la capacité de tout le système pendant la période creuse ? **L'agro-industrie souhaite-t-elle produire autant ? Existe-t-il suffisamment de ressources pour cela ?**



Faisabilité économique



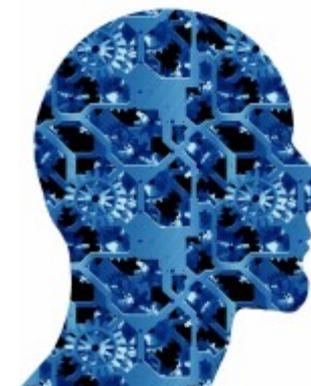
Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



- L'objectif de **l'étude économique** est d'aider le porteur de projet. L'étude économique n'a pas de sens si le projet n'est pas **techniquement possible**.
- SUCELLOG a construit **un guide pour vous assister dans l'analyse économique**. Il peut être télécharger sur le site du projet.
- Il est accompagner par une feuille EXCEL

ATTENTION !!! L'excel ne peut pas s'appliquer à tous les cas. Il est essentiel de bien le comprendre pour pouvoir le modifier en fonction de chaque scénario.

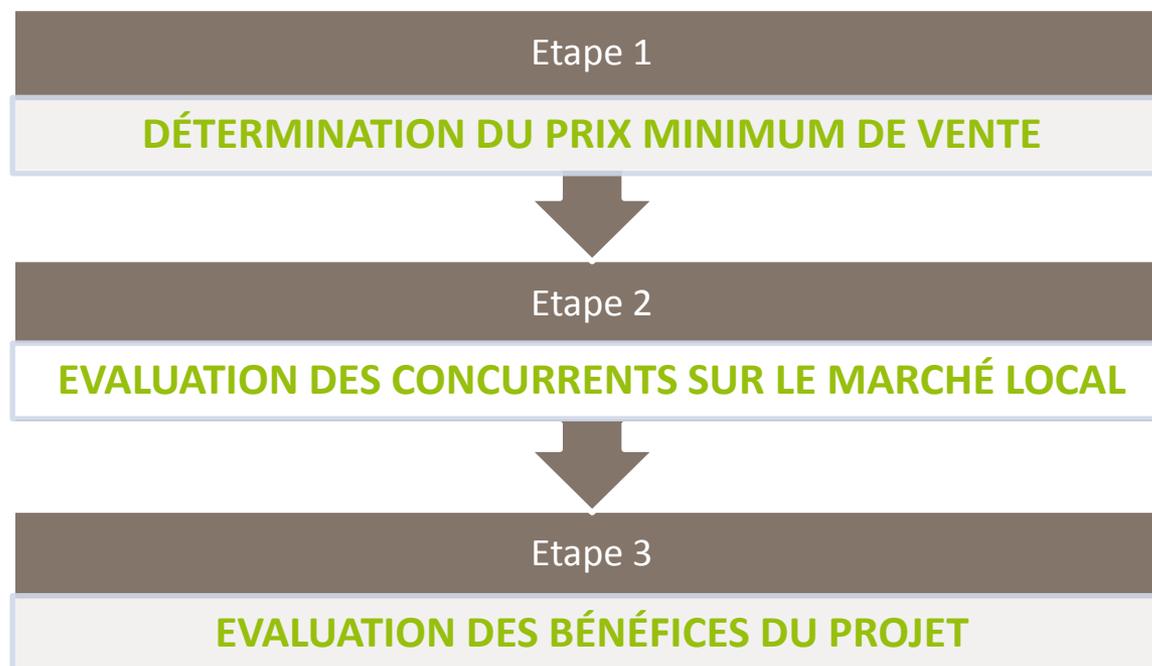
Différents scénarii peuvent être évalués et comparés





Etapas de l'évaluation économique

Pour une production
donnée par an !!!!





1. Détermination du prix minimum de vente

Le prix minimum de vente (€/t de produit) est le prix auquel le centre logistique sera capable de vendre le produit en couvrant :

- Les coûts de production
- Le taux d'amortissement de l'investissement dans les équipements nécessaires pour la production (si souhaité par l'agro-industrie)
- La marge minimum défini par la coopérative (le cas échéant).

Inclut :

- L'achat de la matière première
- Coûts de prétraitement
- Coûts liés au personnel



Faisabilité économique – prix minimum de vente



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



1. Détermination du prix minimum de vente – Coûts de production

- Coûts liés à l'achat de la matière première

1. Coût d'acquisition de la matière première

SCENARIO 1				Matière première								
Produit final												
Production annuelle attendue		t/an										
Types de coproduits	Mélange	TH du produit final	Quantité du produit final	TH après stockage et avant séchage	Quantité après stockage et avant séchage	TH après séchage et avant granulation	Quantité après séchage et avant granulation	TH de la matière première fraîche	Quantité de matière première	Prix	Coût de transport	Coûts totaux
	%	%	t	%	t	%	t	%	t/an	€/t	€/t	€/yr
Préciser " type de matière première"			0	0	0		0		0		0	0
Préciser " type de matière première"			0	0	0		0		0		0	0
Total			0						0		0	0

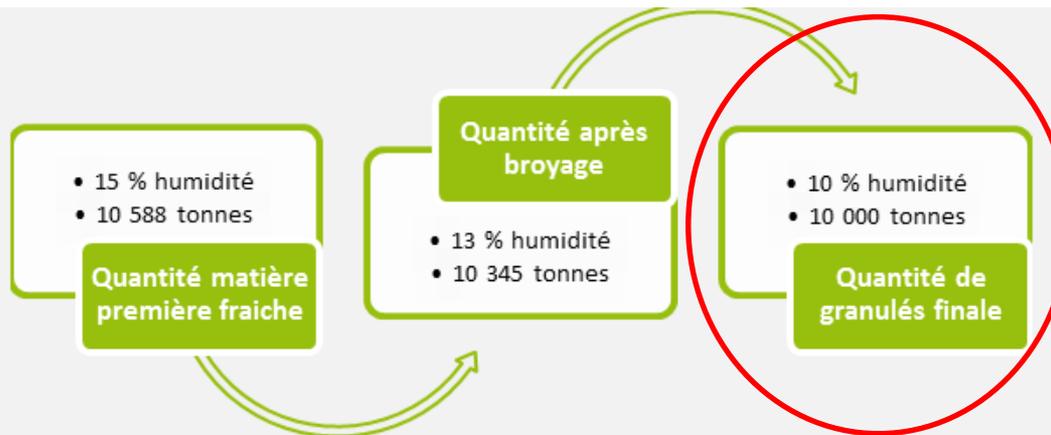
TH: taux d'humidité



1. Détermination du prix minimum de vente – Coûts de production

- Coûts liés à l'achat de la matière première

Le taux d'humidité est un facteur clef !!!!!!!!!!! Le % varie avec les procédés de prétraitement, ce qui signifie que la quantité de matière première à traiter varie également !



$$\begin{aligned} \text{Matière sèche} &= \text{Quantité finale} - \text{Quantité d'eau finale} \\ \Leftrightarrow \text{Matière sèche} &= \text{Quantité finale} \left(1 - \frac{\text{Taux d'humidité finale}}{100}\right) \\ \Leftrightarrow \text{Quantité finale} &= \frac{\text{Matière sèche}}{\left(1 - \frac{\text{Taux d'humidité finale}}{100}\right)} \\ \Leftrightarrow \text{Quantité finale} &= \text{Quantité initiale} \frac{(100 - \text{Taux d'humidité initial})}{(100 - \text{Taux d'humidité finale})} \end{aligned}$$



1. Détermination du prix minimum de vente – Coûts de production

- Coûts de prétraitement



Pensez quelle est la qualité et le format de l'agrocombustible que vous voulez produire ... et les caractéristiques de la matière première.



TYPE DE PRETRAITEMENT NECESSAIRE

IMPORTANT

Plus la qualité du produit est élevée, plus le nombre ou l'affinement du prétraitement sera important

L'évaluation des coûts doit être faite par l'agro-industrie !! Elle n'est pas comparable à d'autres (ou à d'autres pays) !!



1. Détermination du prix minimum de vente – Coûts de production

Matière première	Prétraitement nécessaire	Produit
Pailles de céréales (15% taux d'humidité)	Ecrasement/réduction Broyage + granulation	Granulé (10 % taux d'humidité)
Cannes de maïs (25% taux d'humidité)	Ecrasement/réduction Séchage Broyage + granulation	Granulé (10 % taux d'humidité)
Tailles de vignes (35% taux d'humidité)	Broyage Séchage Tamisage	Plaquette de bois de haute qualité (20 % taux d'humidité)
Tailles d'oliviers (35% taux d'humidité)	Séchage naturel Broyage	Déchets de bois (25 % taux d'humidité)

Coûts opérationnels (électricité, séchage, humains)

Coûts de maintenance (consommables, humains)

SERVICES



AVANT CONSEIL FORMATION



1. Détermination du prix minimum de vente – Coûts de production

Coûts de maintenance :

Personnel Consommables

Coûts de maintenance					
Type d'opération	Inclus "Type de matière première"				
	Heures passées en maintenance h	Coûts de remplacement l	Tonnes traitées t/an	Coûts de maintenance h/t	Coûts de maintenance - remplacements l/t
Stockage de la matière première			0,00	#DIV/0!	#DIV/0!
Manipulation			0,00	#DIV/0!	#DIV/0!
Réduction de la taille des particules			0,00	#DIV/0!	#DIV/0!
Séchage			0,00	#DIV/0!	#DIV/0!
Broyage + granulation			0,00	#DIV/0!	#DIV/0!
Stockage du produit final			0,00	#DIV/0!	#DIV/0!

Pensez aux coûts de maintenance pour la nouvelle matière première !!

Exemple: la filière pour le fourrage doit être changée toutes les 4000 tonnes alors qu'elle doit être changée toutes les 2000 tonnes de cannes de maïs.



Faisabilité économique – prix minimum de vente



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



1. Détermination du prix minimum de vente – Coûts de production

Coûts opérationnels: **Pensez aux coûts pour la nouvelle matière première!!**

Coûts opérationnels: coûts liés à la production de chaleur			
Type d'opération	Inclure "Type de matière première"		
	Consommation en combustible t ou m3	Prix du combustible €/t ou €/m3	Coût de chauffage €
Séchage			0

Coûts opérationnels: coûts en électricité	
Type d'opération	Inclure "Type de matière première"
	Coûts en électricité €/t
Stockage de la matière première	
Manipulation	
Réduction de la taille des particules	
Séchage	
Broyage + granulation	
Stockage du produit final	

Coûts opérationnels: PERSONNEL	
Type d'opération	Inclure "Type de matière première"
	temps passé h/t
Stockage de la matière première	
Manipulation	
Réduction de la taille des particules	
Séchage	
Broyage + granulation	
Stockage du produit final	

Parfois, vous ne pouvez pas désagréger les réponses. Modifiez l'excel en fonction!



AUDIT CONSEIL FORMATION

france.coop



1. Détermination du prix minimum de vente – Coûts de production

Coûts opérationnels: **Pensez aux coûts avec la nouvelle matière !!**

Qu'en est-il si l'agro-industrie ne connaît pas le coût pour la nouvelle matière première ???

Extrapoler les coûts en fonction de la capacité de l'IAA

Exemple:

Activités / opérations habituelles: 7 t/h fourrage

Coût de séchage: 14 €/t (de 35 % à 12% taux humidité)

Coûts réduction + broyage + granulation: 15 €/t

Nouvelle opération: 4,5 t/h cannes de maïs

Coûts de séchage (de 25 % à 14% taux d'humidité) = $[(7 \text{ t/h} * 14 \text{ €/h}) / 4.5 \text{ t/h}]$

Coûts réduction + broyage + granulation : $[(7 \text{ t/h} * 15 \text{ €/h}) / 4.5 \text{ t/h}]$

Nous supposons que même si le taux d'humidité initial est plus bas, la fibre est plus fine et donc plus difficile à sécher (conservation)



Faisabilité économique – prix minimum de vente



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



1. Détermination du prix minimum de vente Coûts liés au personnel

MAINTENANCE*

Salaire total par an	€/an	
Heures de travail par an	h/an	
Taux horaire	€/h	#DIV/0!

OPERATIONNELS*

Salaire total par an	€/an	
Heures de travail par an	h/an	
Taux horaire	€/h	#DIV/0!

Les informations ici rentrent dans les coûts de prétraitement !

Souhaitez-vous ajouter des heures liées au personnel administratif pour cette nouvelle ligne de production ?

PERSONNEL DE SUPPORT

		Directeur général	Directeur commercial	Département administratif	
Salaire total par an	€/an				
%temps passé sur la nouvelle ligne de production	%				
Coûts totaux	€/an	0	0	0	0



Faisabilité économique – prix minimum de vente



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



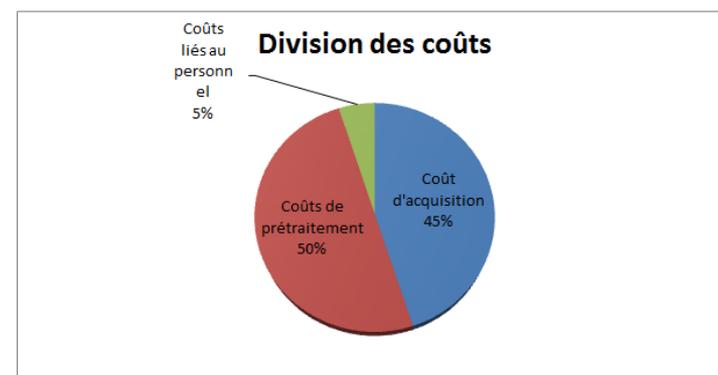
1. Détermination du prix minimum de vente – Coûts de production

4. Coûts de production

SCENARIO 1					
Type de biomasse solide	Quantité produite t/an	Coûts totaux			Coût de production €/t
		Coût d'acquisition €/t	Coûts de prétraitement €/t	Coûts liés au personnel €/t	
Inclure "Type de biomasse solide"	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Quel est le poste qui contribue le plus au coût final ?
Exemple:

Pourcentage de contribution (%)		
Coût d'acquisition	Coûts de prétraitement	Coûts liés au personnel
45	50	5





Faisabilité économique – prix minimum de vente



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



1. Détermination du prix minimum de vente – Taux d'amortissement & marge minimum

5. Investissement

Objets de l'investissement	Coûts d'investissement €	Années d'amortissement ans	Taux d'amortissement €/an
			#DIV/0!

L'agro-industrie souhaite-t-elle ajouter un taux pour l'amortissement par tonne de produit ?

6. Bénéfice minimum

Bénéfice minimum €/t*

L'agro-industrie souhaite-t-elle une marge minimum par tonne produit pour couvrir de possibles risques ? Il peut être fixé ou correspondre à un % des coûts



1. Détermination du prix minimum de vente

7. Prix minimum de vente

SCENARIO 1						
Type de biomasse solide	Quantité	Coût de production	Coût de transport*	Taux d'amortissement	Profit minimum	Prix minimum de vente
	t/an	€/t	€/t	€/t	€*	€/t
Inclure "Type de biomasse solide"	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	#DIV/0!

Pour pouvoir comparer, d'autres produits doivent parfois être inclus

Est-ce un prix compétitif ?



Faisabilité économique - compétition



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



2. Evaluation de la compétitivité sur le marché

Etes-vous compétitifs en termes de prix-qualité ? Etudier vos concurrents !

Données liées à la qualité du produit				
Produit	PCI kWh/kg base sèche	Taux de cendres (% base sèche)	taux d'humidité du produit final (% base humide)	PCI kWh/kg base humide
			0	0

Prix minimum de vente €/t
167

Concurrents						
Produit	Prix €/t	PCI kWh/kg base humide	Prix €/kWh	Taux de cendres (% base sèche)	Transport €/t	Taxes (incluses ou non)
			#DIV/0!			non incluses
			#DIV/0!			non incluses
			#DIV/0!			incluses
			#DIV/0!			

Inclus ?

La densité vrac doit également être prise en compte !



3. Evaluation des bénéfices du projet

4 indicateurs économiques vont être calculés. L'agro-industrie s'appuiera sur ces derniers pour décider le scénario le plus pertinent.

➤ **VAN / NPV : Valeur actuelle nette**

Indique que les gains générés par le projet excèdent les coûts prévus. Généralement, plus la VAN est grande, plus le projet est intéressant.

➤ **TIR / IRR: Taux de rentabilité interne**

Un investissement est une option pertinente si le TIR est supérieur au taux de retour généré par l'investissement dans un autre projet à risque égal (ex: investissement bancaire)

➤ **Marge opérationnelle (Return on Sales / ROS)**

Indique le profit réalisé par une entité après avoir payé pour les divers coûts de production comme les salaires, la matière première etc. (mais sans les intérêts ni les taxes).

➤ **Temps de retour**

Temps attendu de retour de la mise de fond d'un projet à partir des fonds générés suite à cet investissement.

LES GUIDES DISPONIBLES

17 mai 2016





Guide pour la production d'agro-combustibles à partir des agro-industries – 1 - Connaissances fondamentales



Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
Programme de l'Union Européenne



Introduction	5
1. Biomasse, matière première agricole et bioénergie.....	6
1.1. La biomasse comme source d'énergie	6
1.2. La biomasse : l'énergie renouvelable la plus utilisée en Europe.....	7
1.3. Les coproduits agricoles comme ressource pour les objectifs du 3x20.....	8
2. Centre logistique agro-industriel de biomasse.....	9
2.1. Avantages pour une agro-industrie à devenir centre logistique.....	10
2.2. Synergies avec le secteur agro-industriel.....	12
2.3. Clefs de réussite et défis	15
2.4. Cas existants	16
3. Les coproduits agricoles pour la production d'agro-combustibles	18
3.1. Coproduits agricoles: propriétés essentielles	18
3.2. Coproduits agricoles : potentialités et recommandations d'usage.....	20
3.2.1. Coproduits primaires issus de cultures annuelles	20
3.2.2. Coproduits de première transformation issus des cultures pérennes.....	22
3.2.3. Coproduits secondaires des procédés industriels	22
3.3. Procédés de production de combustibles solides à partir de coproduits agricoles.....	23
4. Exigences de qualité sur le marché des biocombustibles	25
4.1. Marché des biocombustibles.....	25
4.2. Normes de qualité et systèmes de certification.....	25
4.3. Des procédés durables	26
Messages clefs pour le lecteur	29
Annexes.....	30
Annexes 1 : traitement de la biomasse	30
Annexe 2: Normes ISO	30
Abréviations	31
Droits sur les photos (copyrights)	32
Liste des tables.....	32
Liste des figures.....	32
Liste des références.....	33



Guide pour la production d'agro-combustibles à destination des agro-industries – 2- mener une étude de faisabilité



Centre National de Recherche Scientifique
Programme de l'Union Européenne



Table of contents	3
Acknowledgements	4
SUCELLOG Project	5
1. Boundary conditions assessment	8
1.1. Review of the availability of biomass resources.....	8
1.1.1. <i>Identification of biomass resources in the territory</i>	9
1.1.2. <i>Logistic issues to face when building a logistic chain</i>	11
1.2. Bioenergy market potential.....	12
1.2.1. <i>Identification of the energy supply characteristics in the region</i>	13
1.2.2. <i>Markets / customers' needs</i>	13
1.2.3. <i>Bioenergy Competitors</i>	15
1.2.4. <i>Biomass quality assessment</i>	16
2. Technical and non-technical assessment	18
2.1. Technical assessment of the facility.....	18
2.1.1. <i>Pre-treatment operations and compatibilities</i>	18
2.2. Social and environmental requirements.....	21
3. Economic assessment	23
3.1. Cost analysis and determination of the minimum selling price.....	23
3.2. Evaluation of competitiveness in the local market.....	25
3.3. Identification of the best scenario.....	25
4. Key messages for the reader	27
Annexes	29
4.1. List of boilers manufacturers / pelletizers.....	29
4.2. Emissions regulation.....	29
4.3. Information to check for self-consumption.....	29
4.4. Economic indicators.....	30

MERCI DE VOTRE ATTENTION !

17 mai 2016

