



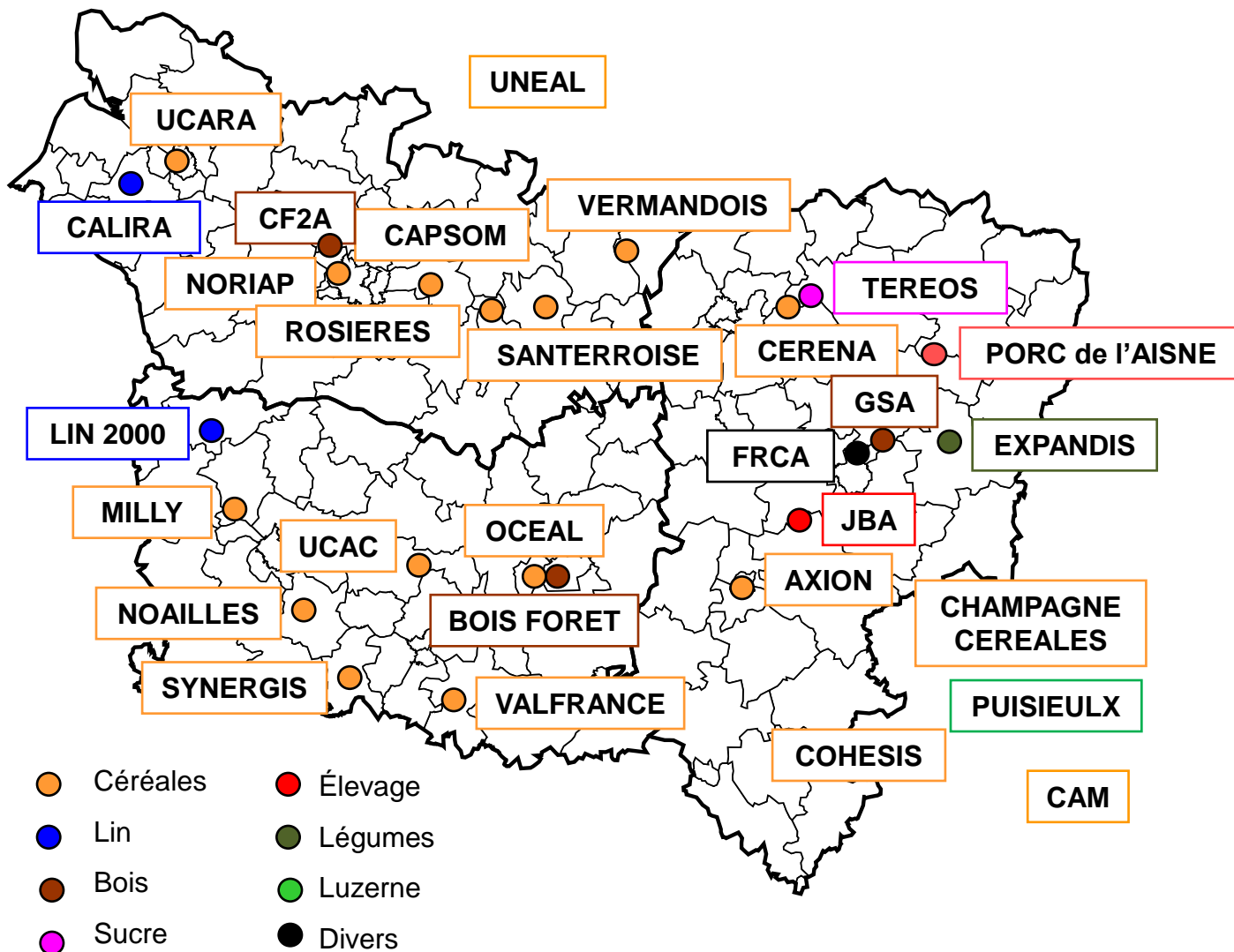
# Valorisation de la biomasse :

- énergie
- agromatériaux
- chimie verte

11 décembre 2009

Pierre KLEIN – COOPENERGIE® Picardie

# Notre Union de Coopératives : COOPENERGIE®



COOPENERGIE® : l'outil au service des coopératives pour le développement des projets liés à la biomasse.

Conseil, expertise, gestion de projets.

Interlocuteur des porteurs de projets et des clients (projets collectifs ou projets propres aux coopératives).

**Régions concernées :**  
Picardie, Ile de France, Nord Pas de Calais, Champagne-Ardenne



# La mobilisation de la biomasse pour le développements de nouveaux marchés

- La biomasse : de quoi parle-t-on ?
- Les marchés de la biomasse actuels et futurs (Pôle de Compétitivité Industries et Agroressources)
- L'organisation économique et logistique à mettre en œuvre en commun, au niveau d'un bassin de collecte, pour assurer la fourniture des nouveaux marchés de la biomasse (exemples de la paille pour les industriels et place des coopératives dans cette organisation).

# Quelles sont les grandes tendances d'évolution de l'agriculture ?



- L'alimentaire : bien-sûr et on doit continuer à progresser  
Environnement, qualité, productivité, ... !
- Le non-alimentaire : trois nouveaux marchés s'ouvrent aux agriculteurs et à leurs coopératives :
  - Bioénergies (y compris biocarburants)
  - Agromatériaux
  - Biomolécules



# La Biomasse : des coproduits à valoriser



## LES CULTURES LIGNOCELLULOSIQUES

Paille (céréales, lin, colza....)  
Issues de silos et autres résidus  
Ecart de tri, lots défectueux

## BOIS

Plaquettes forestières  
Coproduits industries du bois

## ELEVAGE

Lisiers, fumiers

## DECHETS

Industries  
Déchetteries

*« fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture (substances animales et végétales), de la sylviculture et des industries connexes ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et municipaux »*

# Une utilisation totale de la plante

- En utilisant les végétaux en leur totalité (produit + co-produit « fatal » + déchets)
- Exemples :

Lin :

Produits :



Blé :

Coproduits :



Bois :



# ... et de nouvelles perspectives à développer



- Des perspectives complémentaires avec les « plantes dédiées » :
  - Miscanthus
  - Switch Grass
  - Triticale Plante entière
  - Fétuques...



- Avec une production de matière sèche lignocellulosique plus importante à l'hectare
- Avec des coûts logistiques améliorés (densité)
- Avec des intrants en baisse, voire sans intrants.

# LA RAFFINERIE VÉGÉTALE

Adaptation et mobilisation de la ressource

## PLANTE ENTIÈRE

CÉRÉALES - OLÉAGINEUX - PROTÉAGINEUX  
BETTERAVES - PLANTES À FIBRES - RAISIN - BOIS

1ère Transformation

EXTRACTION - SEPARATION

FRACTIONNEMENT  
HYDROLYSE CHIMIQUE OU ENZYMATIQUE

FONCTIONNALISATION  
CHIMIE, FERMENTATION, CONVERSION ENZYMATIQUE

PRODUITS AGRO-INDUSTRIELS INTERMÉDIAIRES

2ème Transformation

FORMULATION

bio-énergie

biomolécules

bio-aliments

biomatériaux

Carburants  
Électricité  
Chaleur

Cosmétique  
Hygiène  
Pharmaceutique

Détergents  
Lubrifiants

Alimentation  
Ingrédient  
Auxiliaire de  
fabrication  
Nutraceutique

Batiment  
Papeterie  
Textile  
Plasturgie  
Métallurgie  
Emballage

■ application famille & industrie ■ application industrie ■ application famille

## Valorisation non-alimentaire de la biomasse :

passage de la raffinerie pétrolière à la raffinerie végétale.

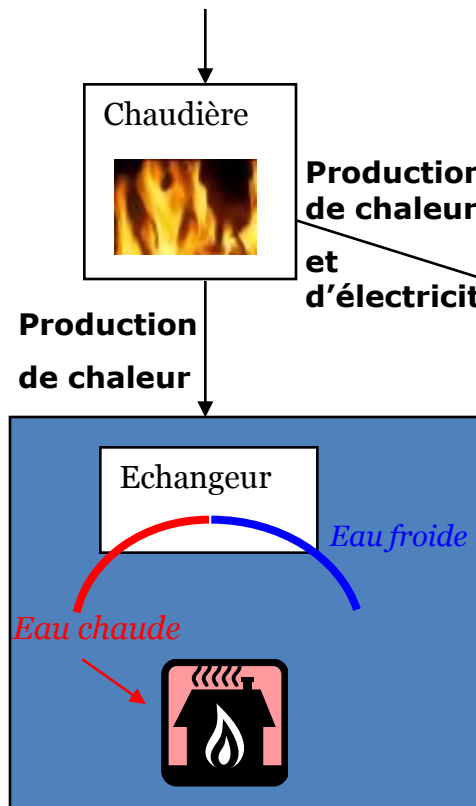
A partir des matières premières cultivées dans nos régions, il sera possible de mettre en œuvre de multiples productions répondant à des besoins industriels de plus en plus variés, complexes et créateurs de valeur.

Cette ambition de dynamisation industrielle part d'un constat à la fois conjoncturel et structurel sur l'imbrication innovation - industrie en France.

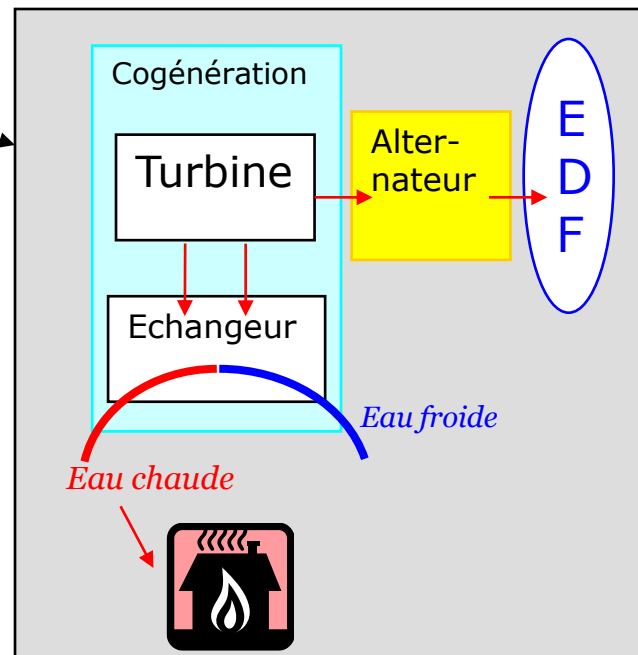


## Combustion simple

Biomasse sèche



Le moins onéreux à l'investissement



Fonctionnement toute l'année

## Méthanisation

Biomasse humide et sèche en mélange



Fonctionnement toute l'année + de gros volumes à gérer

**Autres procédés (-) développés : méthanisation voie sèche, gazéification, pyrolyse**



## Directives Européennes, reprises dans la loi française sur l'énergie de juillet 2005 :

A partir des énergies renouvelables, objectifs :

- 10 % des besoins énergétiques d'ici 2010
- 10 % de biocarburants d'ici 2015
- 21 % de la production d'électricité (14 % en 2003) d'ici 2010
- + 50 % de production de chaleur (de 11 MTEP à 16 MTEP)  
d'ici 2010

Et diviser par 4 nos émissions d'ici 2050.



Améliorer l'indépendance énergétique  
Réduire les gaz à effet de serre

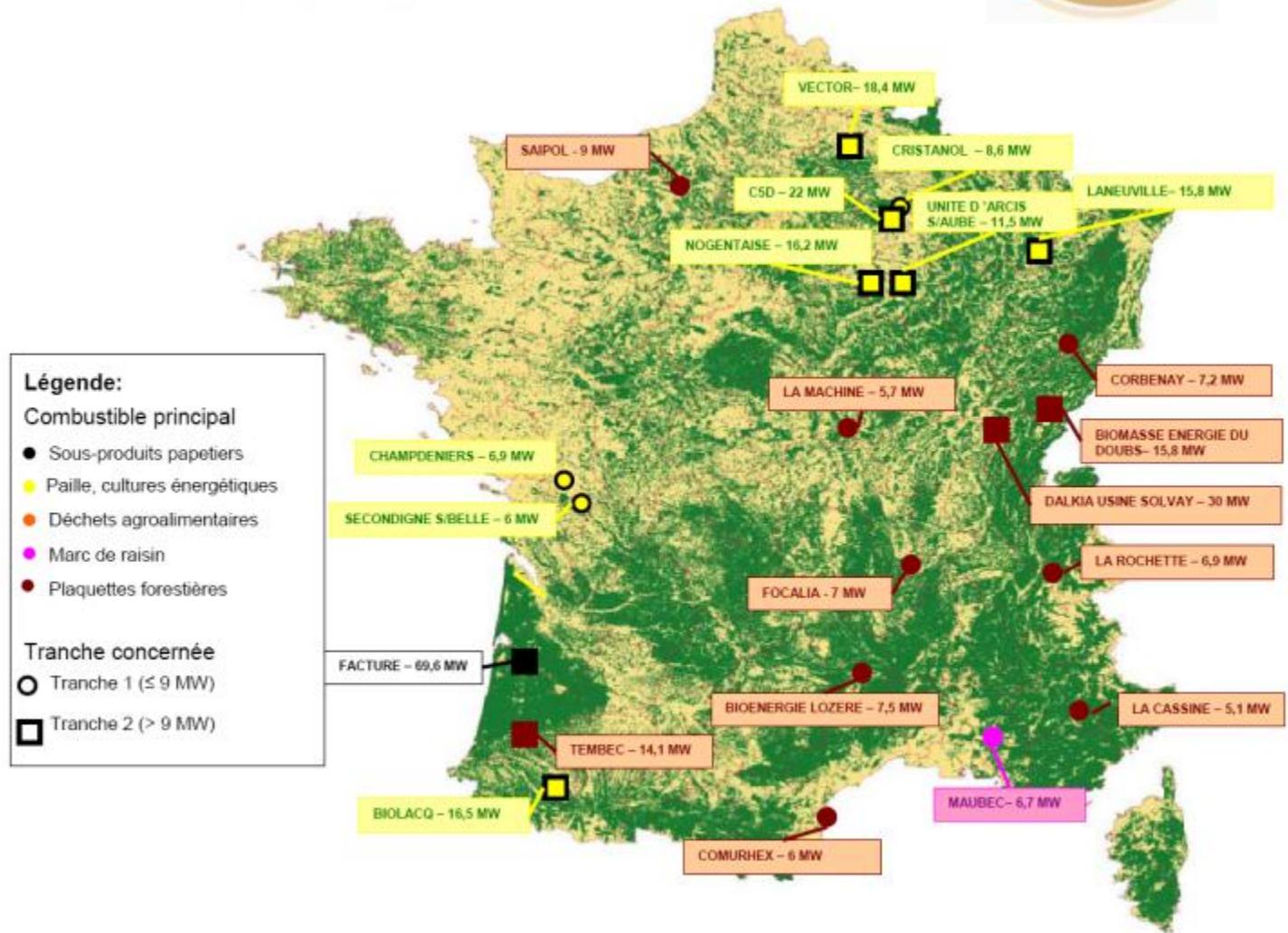
# Résultats Appel d'offres « CRE 2 »



En pleine actualité avec l'Appel d'Offres « biomasse électrique »

Projets élus en 2008

En attente des résultats du dernier Appel d'Offres





# Exemple: Chaudières à paille de 1.5 MW et plus



Chaudière de VILLEPARISIS :

Entreprise IDEM  
Chaudière de 1.6 MW



**250 logements**

Installée et en  
fonctionnement  
depuis 1995



## Paille

Balles rectangulaires  
1 balle par heure



# La combustion de biomasse : retours sur expériences à l'échelle du réseau de chaleur

En France, plusieurs installations existantes au bois.

Voici un exemple: Besançon et Chalon-sur-Saône

↳ **chaudière d'une puissance installée de 4 à 6 MW**



1 000 à 2 000 logements



# En Picardie, un projet abouti au sein de COOPENERGIE®: le réseau de chaleur de Grandvilliers, alimenté par des anas de lin de la coopérative LIN 2000

Investissement dans la chaufferie par la Coopérative LIN 2000, qui fournit, à l'issue du teillage du lin textile, les anas de lin qui sont brûlés dans la chaudière.

La Commune a investi dans le réseau de chaleur, afin de distribuer la chaleur produite.

Et tout cela avec 3000 tonnes d'anas de lin (et autres coproduits) par an.



# De nombreux projets en cours de construction ou de développement : en lien avec les collectivités



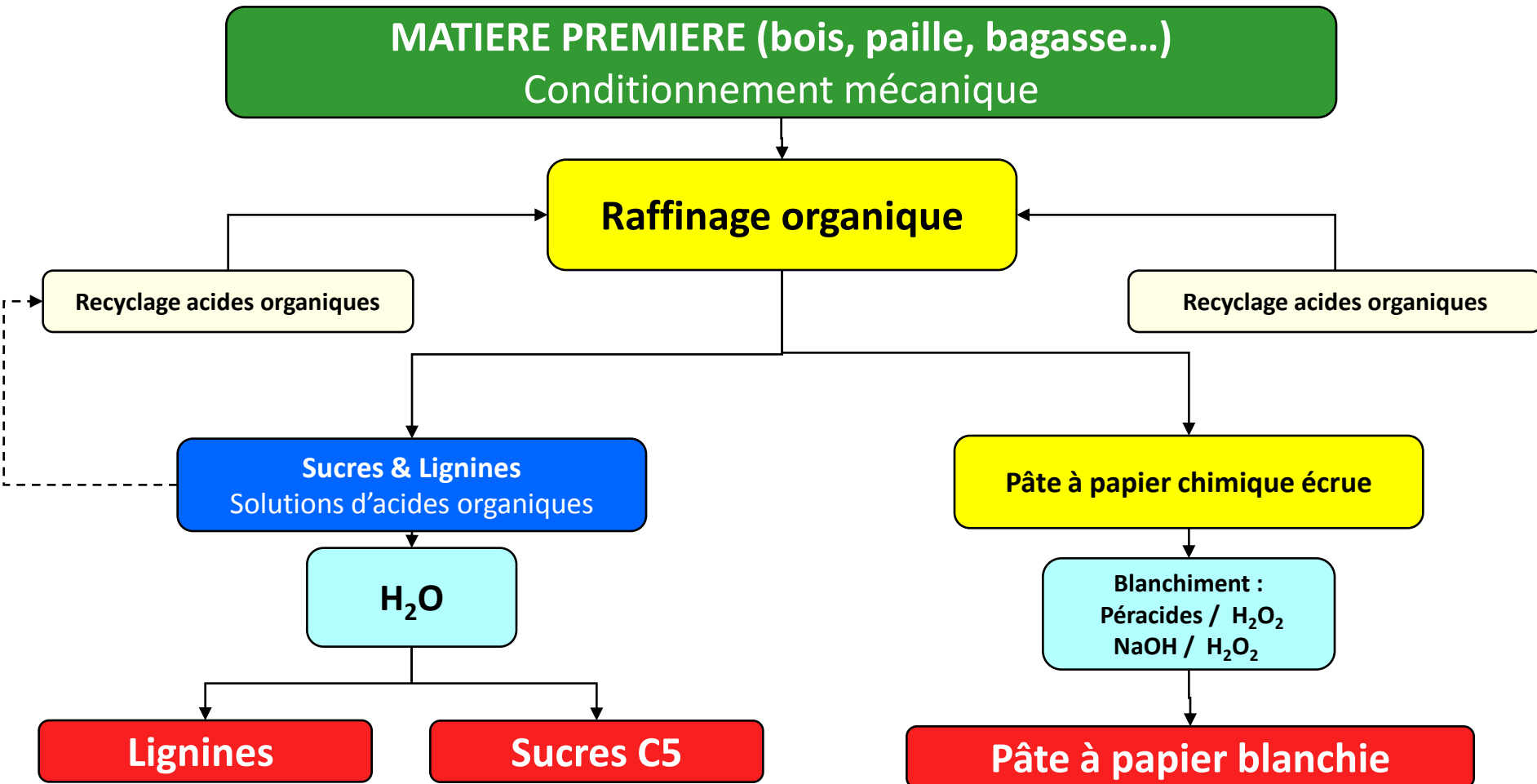
<b>Collectivités</b>	<b>Lycées</b>	Les consommations énergétiques des lycées ne sont pas excessives dans l'année. La puissance installée est comprise entre 500 kW et 1 MW. La consommation en chaleur reste saisonnière : 8 mois dans l'année maximum, ce qui n'est pas l'idéal pour une installation fonctionnant à partir de biomasse. En revanche, il peut être intéressant de les prendre en compte dans une logique de réseau de chaleur ou d'équipement collectifs.	Conseil Régional	<b>Combustion</b>
	<b>Collèges</b>		Conseils Généraux	<b>Combustion</b>
	<b>Hôpitaux</b>	La puissance installée thermique peut aller jusqu'à 500 kW pour une capacité de 120 lits. En dessous de 50 lits la puissance installée thermique nécessaire est inférieure à 200 kW. Les besoins en chaleur sont continus tout au long de l'année (avec des variations, notamment en été où les besoins en chaleur peuvent se transformer en besoins en froid).	Directeur technique ou directeur.	<b>Combustion</b>
	<b>Maisons de retraite</b>	La consommation énergétique d'une maison de retraite est proportionnel au nombre de lits, comme pour les hôpitaux. Il faut donc privilégier celles de plus de 50 lits ce qui équivaut à plus de 200kw.	Elus appartenant à la mairie concernée, Comité d'Administration de la maison de retraite, Directeur	<b>Combustion</b>
	<b>Piscines</b>	La consommation énergétique est de 300 à 400 kW pour les petits bassins et 1000 à 800 kW pour les gros bassins. Il sera judicieux de cibler les communes de 3 à 4000 hab. qui possèdent plusieurs bassins.	Elus, mairie et communauté de communes	<b>Combustion (voir méthanisation)</b>
	<b>Réseaux de chaleur</b>	Les réseaux de chaleur présent en Picardie correspondent à de grosses consommations énergétiques. Les cibles prioritaires seront ceux utilisant du fioul.	Mairie ou communauté de communes, communautés d'agglomérations ou exploitant du réseau	<b>Méthanisation et combustion</b>

# Sur les secteurs des agromatériaux et de la raffinerie végétale : un projet agroindustriel pour la paille



- En Picardie, nombreuses sollicitations depuis 2 ans pour le développement de projets industriels :
  - présence du Pôle Industries et Agroressources
  - région agricole présentant un potentiel en biomasse important
- Appel d'Offres « Biomasse-électricité » :
  - beaucoup de projets ;
  - au final, pas de développement en Picardie.
- 1 projet reste d'actualité : le raffinage de la paille.

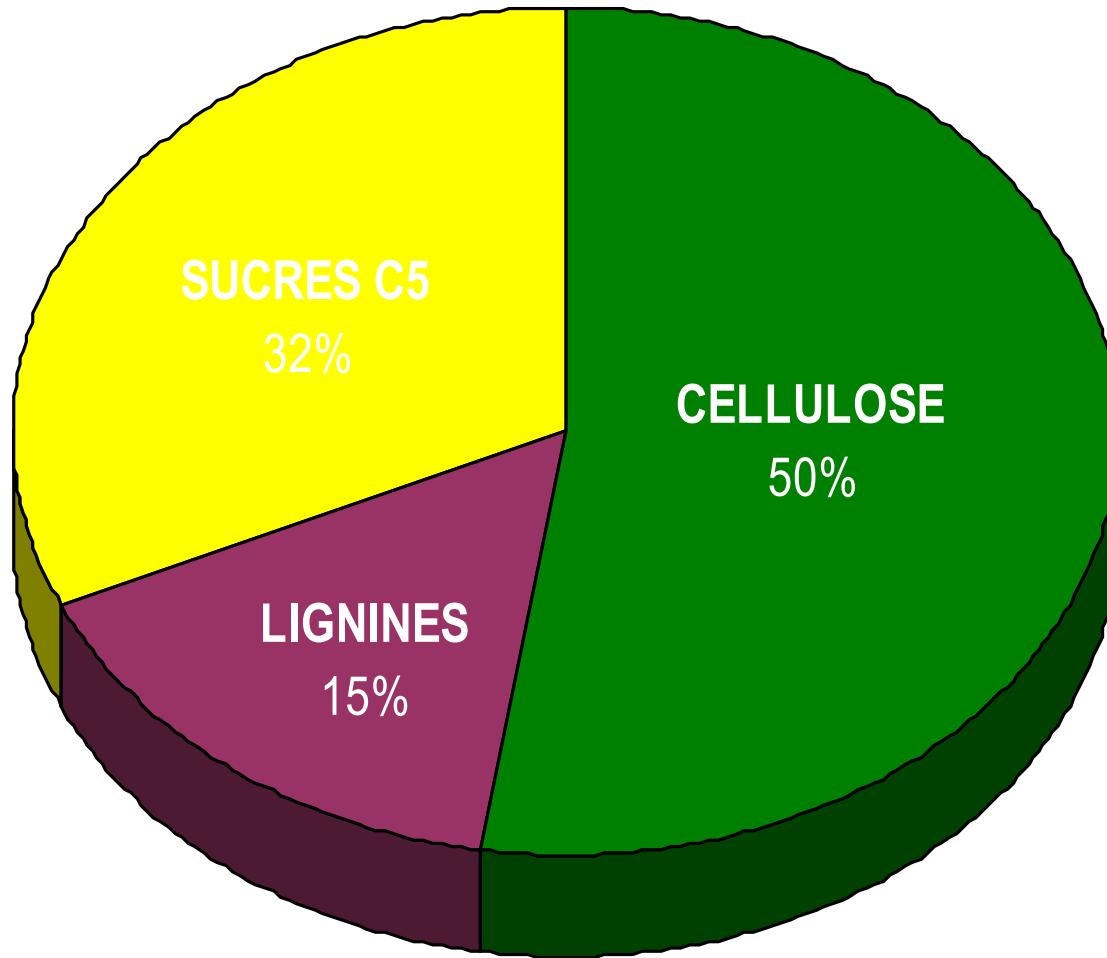
# Le procédé CIMV



# Les 3 produits commerciaux de CIMV :

Les produits verts de demain

---



Ceci est un document interne à usage strictement confidentiel. Toute reproduction partielle ou intégrale de ce document est formellement interdite. This is a document for internal use exclusively. Complete or partial use is strictly forbidden.

# Pour répondre favorablement à un tel développement industriel :

- Avoir des assurances agronomiques quant aux prélèvements de pailles
- Organiser l'approvisionnement en paille de manière collective

# Le disponible paille en Picardie : l'étude CARTOPAILLES

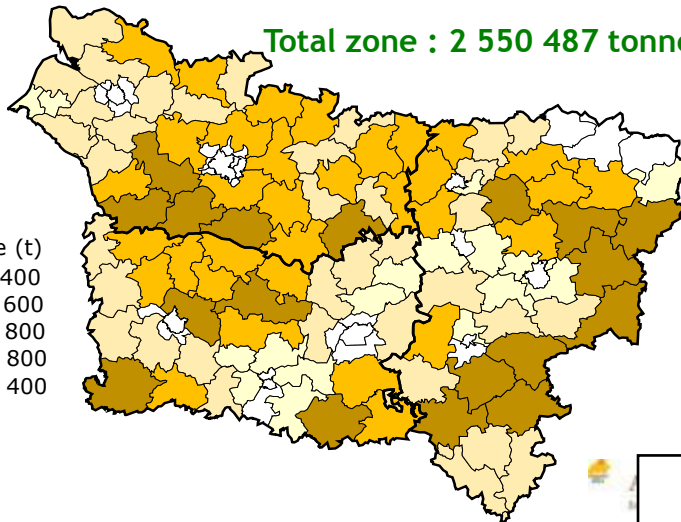
(financement D2RT via Alternatives Végétales, programme du contrat de Plan État Région)

## POTENTIEL DE PRODUCTION PAILLE DE CÉRÉALES en PICARDIE = surfaces céréales x 4 tonnes/ha

Total zone : 2 550 487 tonnes

Potentiel paille (t)

□	0 - 6 400
□	6 400-14 600
□	14 600-23 800
□	23 800-32 800
□	32 800-47 400



*La Picardie, 630 000 ha de  
céréales à paille (blé, orge...)*

*395 000 tonnes pour  
couvrir les besoins de  
l'élevage,*

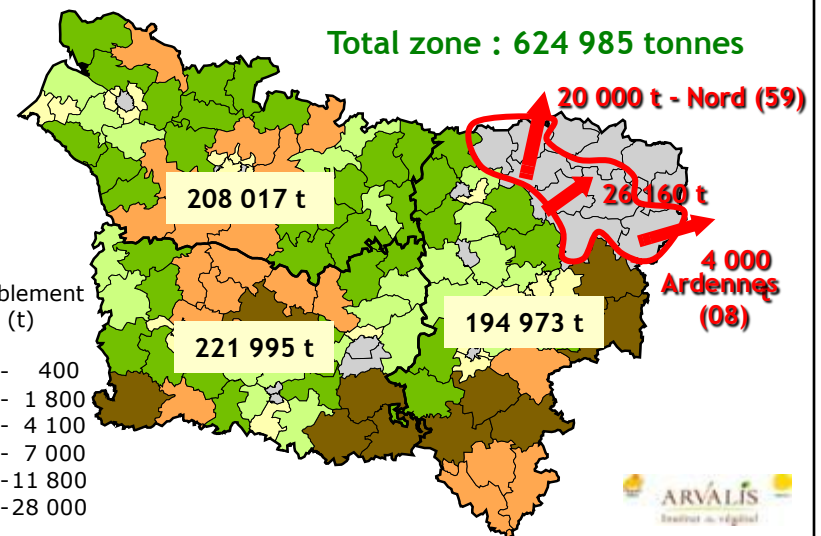
*et des précautions  
agronomiques  
nécessaires...*

## POTENTIEL PAILLE CÉRÉALES DURABLEMENT DISPONIBLE EN PICARDIE

Total zone : 624 985 tonnes

Paille durablement  
disponible (t)

□	0 - 400
□	400 - 1 800
□	1 800 - 4 100
□	4 100 - 7 000
□	7 000 - 11 800
□	11 800 - 28 000



Potentiel durablement  
disponible

=

Production

-

Besoins de l'élevage

-

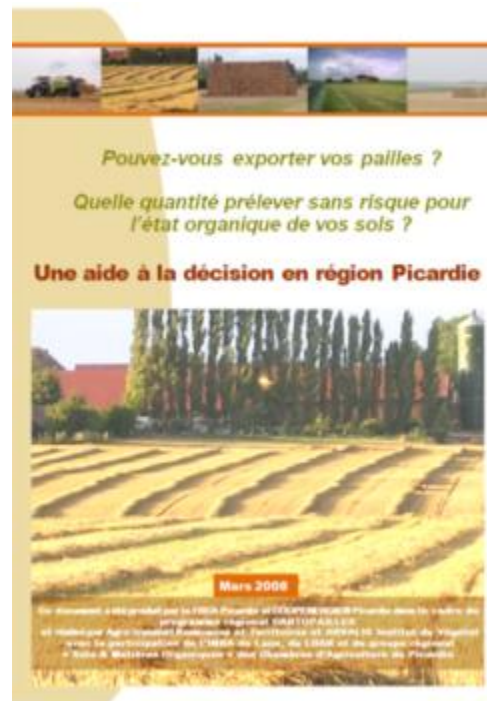
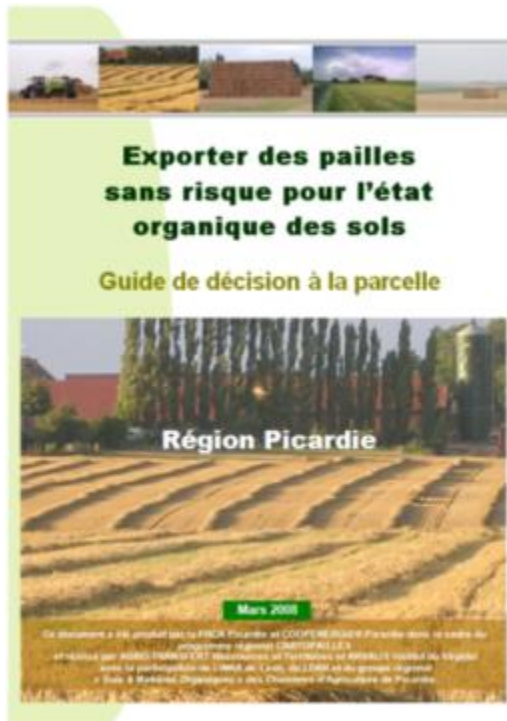
Précautions agronomiques

- Programme Cartopailles terminé en 2007
- A la demande de la FRCA Picardie, sur la base des résultats scientifiques du programme Cartopailles, un groupe de travail s'est constitué (AGRO-TRANSFERT, Conseillers Sols et Matières Organiques des Chambres d'Agriculture de Picardie, INRA, ARVALIS, LDAR) pour élaborer des outils d'aide au prélèvement des pailles.



AGROTRANSFERT

Ressources et Territoires



CHAMBRES  
D'AGRICULTURE  
PICARDIE



ARVALIS  
Institut du végétal



Laboratoire Départemental  
d'Analyses et de Recherche  
Station Agronomique de l'Aisne



IGAL - ISAB





## Conseils d'exportation par cas-type

Cas-type		Teneurs en C organique actuelles du sol (en g/kg)	Teneurs en MO actuelles du sol (en g/kg)	Possibilités d'exportation des pailles de céréales <sup>(2)</sup> (hors paille de colza)	
				si pas d'apports d'amendements organiques	si apports d'amendements organiques <i>(estimation pour un apport de 30 T/ha fumier bovin tous les 4 à 6 ans)</i>
Système de culture	Type de sol	(1)	(1)		
<b>Cas 4</b> : 60 à 70 % de céréales & colza + betterave / protéagineux <i>Exemple de rotation :</i> <i>betterave - blé - orge</i>	Sables	7 à 9	14 à 18	Pas d'exportation	1 paille/3
	Limons	8,5 à 10,5	17 à 21	Pas d'exportation	1 paille/2
	Limons argileux	9 à 11	18 à 22	1 paille/3	3 pailles/4
	Cranettes	11 à 14	22 à 28	1 paille/3	3 pailles/4
<b>Cas 5</b> : 70 à 85 % de céréales & colza + betterave / protéagineux <i>Exemples de rotation :</i> <i>betterave - blé - orge - colza - blé</i> <i>betterave - blé - maïs grain - blé</i>	Sables	7 à 9	14 à 18	1 paille/3	3 pailles/4
	Limons	8,5 à 11	17 à 22	1 paille/3	3 pailles/4
	Limons argileux	9 à 11	18 à 22	1 paille/3	3 pailles/4
	Argiles	10 à 12,5	20 à 25	1 paille/2	Toutes les pailles
	Cranettes	11,5 à 14	23 à 28	1 paille/2	Toutes les pailles
<b>Cas 6</b> : 85 à 100 % de céréales & colza + protéagineux / betteraves <i>Exemples de rotation :</i> <i>colza - blé - orge</i> <i>colza - blé - maïs grain - blé - pois - blé</i>	Sables	8 à 10	16 à 20	1 paille/4	Toutes les pailles
	Limons	9 à 11	18 à 22	1 paille/3	Toutes les pailles
	Limons argileux	9,5 à 12	19 à 24	1 paille/2	Toutes les pailles
	Argiles	12 à 14,5	24 à 29	1 paille/2	Toutes les pailles
	Cranettes	12 à 15	24 à 30	2 pailles/3	Toutes les pailles

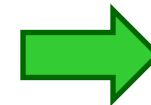


## Prise en compte de l'exportation des pailles dans le plan de fumure P et K

A moyen ou long terme, l'exportation des pailles peut diminuer les quantités d'éléments minéraux biodisponibles et tout particulièrement celle de potassium (K) qui est importante. Une adaptation de la fumure minérale est nécessaire en cas d'exportation fréquente des pailles sans compensation par des apports organiques.

L'enfouissement des résidus de culture, y compris les pailles, correspond à un apport d'éléments minéraux P et K pour la culture suivante. La décomposition des pailles libère ces éléments dont l'efficacité est équivalente à celle d'un engrais minéral soluble.

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
teneurs kg / tonne	7	2.3	16	1
kg exportés dans 4 à 4,7 tonnes/ha	30	10	70	5



Compensation à prévoir dans l'élaboration du prix d'achat de la paille en andains !



# Pour répondre favorablement à un tel développement industriel :

- Avoir des assurances agronomiques quant aux prélèvements de pailles
- Organiser l'approvisionnement en paille de manière collective

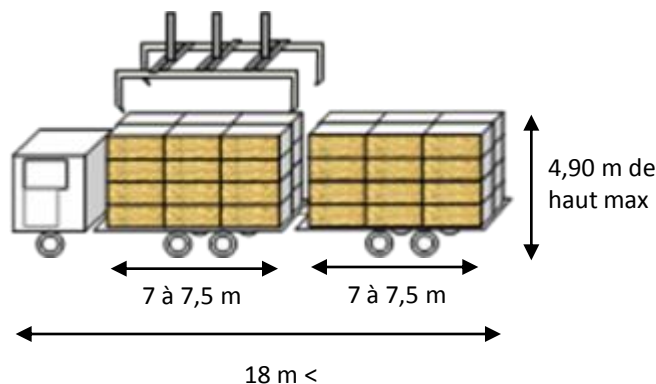
# 100 000 tonnes de paille à livrer 365 jours par an, c'est :

- 400 tonnes par jour à livrer,
- Conformes en qualité (contrôles nécessaires avant livraison)
- 20 camions entrant dans l'usine, de 20 tonnes chacun,
- 7 à 8 camions adaptés (essieux surbaissés, avec remorque...)
- Et c'est donc :
  - Quasiment 80 à 85 % de ces volumes stockés = 40 hangars de 2 500 tonnes
  - 50 presses travaillant sur une dizaine de jours chacune,
  - Et 25 000 ha à presser et à contractualiser.

# Cahier des charges technique de la filière paille : livraisons usines



- Livraisons avec camions spéciaux (remorque + essieu surbaissé) du fait du mode de déchargement en usine



# Organisation collective :

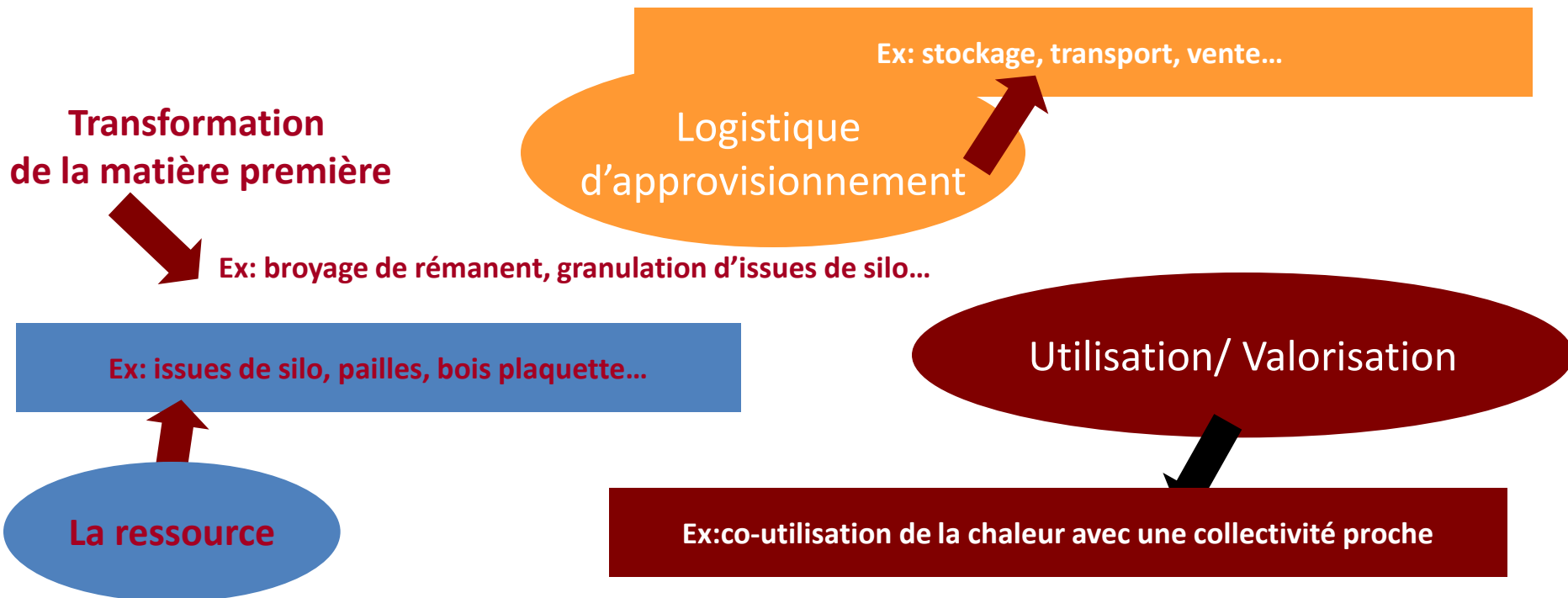
Pour fournir de la paille à de nouveaux débouchés, il faudra mettre en place une organisation opérationnelle et efficace, qui permettra de répondre :

- aux attentes des agriculteurs, quelques exemples :
  - assurances agronomiques et compensation fertilisation minérale
  - retrait très rapide de la paille du champ
  - sécurisation du stockage
  - rémunération juste et cohérente...
  
- et au cahier des charges des clients :
  - tonnages plus ou moins importants,
  - humidité contrôlée et balles « standardisées »
  - livraisons régulières toute l'année...



# Le rôle des coopératives agricoles et sylvicoles vis-à-vis des différents clients

- Quelle est la place des coopératives au sein de ces projets valorisant la biomasse ?
- Exemple des bioénergies :



# Et travailler à l'échelle du territoire, c'est aussi « ne pas travailler seul ! »



- En Picardie, création en 2009 d'une structure spécialisée dans la production de bois énergie
- SCIC (Société Coopérative d'Intérêt Collectif)
- « Picardie Energie Bois », société commerciale d'approvisionnement en bois, regroupant :
  - Les structures collectives (coopératives sylvicoles et agricoles),
  - Les propriétaires forestiers,
  - Les producteurs de plaquettes bocagères,
  - Les élagueurs/paysagistes (disposant de déchets de bois),
  - Les recycleurs de déchets (bois issus de palettes, de cagettes... + écarts de tri de compost)
- Objectif : structurer des offres économiques et de qualité auprès des collectivités !

# Merci pour votre attention

COOPENERGIE® : une Union au service des coopératives pour le développement de projets biomasse sous l'angle du développement durable.

