

UTILISATION DE LA BIOMASSE POUR DES USAGES NON ALIMENTAIRES

SOMMAIRE

- Utilisation énergétique de la biomasse : il faut passer aux actes
- Les biocombustibles prêts à être consommés
 - ✓ Le chauffage domestique au grain a le vent en poupe
 - ✓ De timides avancées pour les chaudières de moyenne puissance
 - ✓ A quand la voie industrielle : cogénération et cultures énergétiques

Annexes

Contact presse :

Xavier GAUTIER – 06.80.31.31.53

Tél. 01.44.31.10.20 – Mail : presse@arvalisinstitutduvegetal.fr

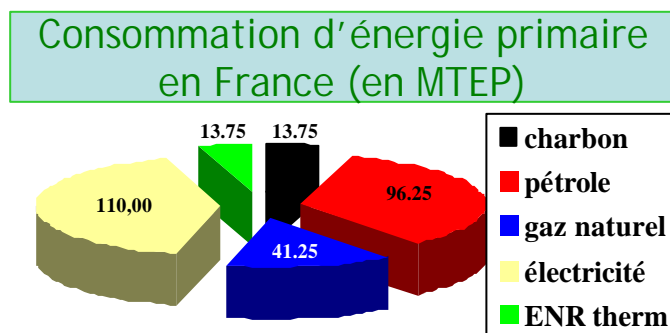
UTILISATION ENERGETIQUE DE LA BIOMASSE : IL FAUT PASSER AUX ACTES

La France est le pays européen qui dispose du plus important gisement de biomasse agricole et forestière. Ces ressources s'inscrivent bien dans le cadre du développement durable : elles sont renouvelables, leur utilisation est favorable à la maîtrise des gaz à effets de serre, elles participent au maintien d'un tissu socio-économique dense en milieu rural et elles contribuent à limiter la dépendance énergétique du pays. Elles ont tout pour plaire à condition que leur mise en œuvre soit aisée et économique.

Les débats sur la maîtrise de l'énergie, la diversification des matières premières, la réduction des gaz à effet de serres et plus globalement la diminution des pollutions vont bon train. Pour dessiner un cadre qui encourage à l'utilisation de la biomasse plusieurs chantiers sont en cours : la loi d'orientation agricole actuellement en discussion, la loi d'orientation sur l'énergie en cours de préparation propose qu'à l'horizon 2010, 21% de la production intérieure d'électricité et 50% de la production de chaleur soient d'origine renouvelable, la question des conditions de production de biomasse énergétique sur jachère, la discussion sur l'incorporation de gasoil dans les grains destinés à la combustion, ... Dans ce contexte, ARVALIS - Institut du végétal, dans le cadre d'un GIE constitué avec l'ONIDOL¹ s'est donné pour objectif de rassembler les informations techniques qui permettraient aux agriculteurs, aux utilisateurs comme aux Pouvoirs Publics de prendre des décisions argumentées.

MESURER L'ENJEU

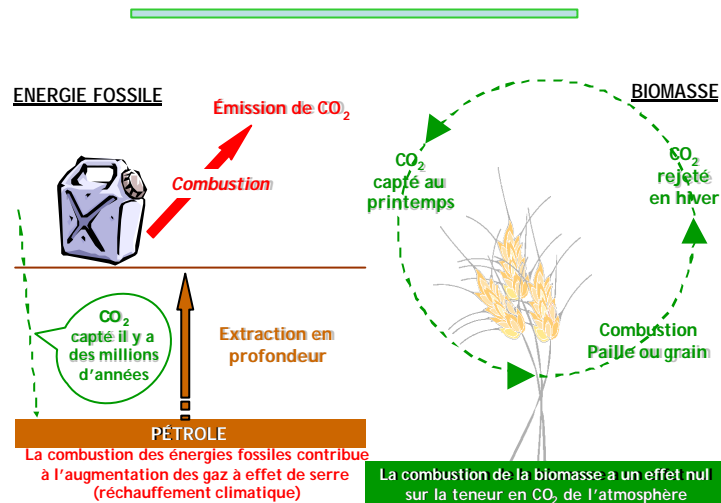
Dans la consommation d'énergie primaire en France ; la part de l'énergie renouvelable thermique est de 11%. L'ensemble des énergies fossiles représente environ 55% (charbon, gaz et pétrole). La dépendance en pétrole, énergie utilisée dans les transports, est quasiment totale.



- 275 MTEP consommés en France en 2002 dont près de 55 % d'origine fossile
- ENR : env. 11 % (biocarburants : 0,1 %)

¹ ONIDOL : Organisation N • une progression de 1 à 2 % par an (x 1,5 depuis 1973)

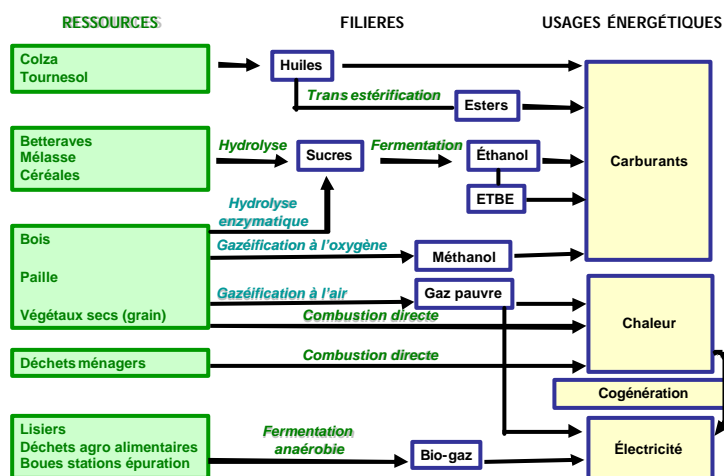
Sur le plan environnemental, il est désormais bien connu que la combustion de biomasse est très positive sur le plan du bilan CO₂. La production d'un hectare de céréales à paille à 80 quintaux engendre l'émission de 2280 kg de CO₂ mais permet également d'en capter 14 650 kg ! Un atout de poids lorsqu'on sait que la France doit réduire de 16 millions de tonnes ses émissions de carbone atmosphérique pour tenir ses engagements pris à Kyoto.



DE LA BIOMASSE POUR QUOI FAIRE

Comme le montre le schéma qui suit, les voies de transformation de la biomasse sont variées, déjà opérationnelles pour certaines alors que d'autres font encore l'objet d'expérimentation.

Filières de valorisation énergétique de la biomasse



Nous nous arrêterons ici sur les biocombustible et la bioélectricité :

- Les **biocombustibles** correspondent à la combustion des grains, de la paille ou de la plante entière pour produire de la chaleur pour un usage domestique ou collectif. Actuellement, le premier biocombustible reste le bois mais les projets mettant en jeu des productions agricoles se font de plus en plus nombreux.

- La **bioélectricité** provient de la cogénération. Ce procédé assure la production simultanée d'électricité et de chaleur à partir de biomasse. Son principe consiste à utiliser la vapeur d'eau dégagée lors de la combustion de la biomasse pour actionner une turbine qui produit de l'électricité.

LES BIOCOMBUSTIBLES PRETS A ETRE CONSUMES

Les biocombustibles ne représentent aujourd'hui que 7% de l'énergie thermique primaire en France. C'est modeste, pourtant les matériels sont désormais au point et ont des performances bien meilleures que ceux qui étaient testés lors du choc pétrolier des années 80. Les chaudières domestiques commencent à se développer : « c'est plus facile de décider d'un investissement individuel pour quelqu'un qui est à la fois producteur de l'énergie et utilisateur final ». Les équipements de moyenne et grosse puissance font l'objet d'études approfondies mais peinent encore à voir le jour.

LE CHAUFFAGE DOMESTIQUE AU GRAIN A LE VENT EN POUPE

En milieu rural, inutile de présenter l'intérêt du chauffage au bois, son utilisation et sa mise en œuvre sont bien connues. Les déchets de grain s'utilisent de la même manière : les travaux menés par ARVALIS- Institut du végétal sur les performances énergétiques des productions agricoles montrent qu'ils ont un pouvoir calorifique analogue à celui du bois et que l'énergie thermique récupérée est quasiment la même que la chaudière fonctionne avec des granulés de bois, avec du blé ou avec des granulés de déchets de silo (fabriqués avec les poussières récupérées à la sortie des nettoyeurs et avec tous les produits agricoles qui ne sont pas commercialisables par les circuits classiques). Les installations se multiplient dans les campagnes. Les principales difficultés techniques rencontrées par ARVALIS dans ses expérimentations concernent l'évacuation des cendres pouvant parfois se transformer en machefer qui gêne le bon fonctionnement de la chaudière, et la composition acide des fumées qui risque d'accélérer la corrosion des cheminées. Des expériences se poursuivent pour mieux comprendre et limiter ces phénomènes.

Quelques données économiques

BILAN ECONOMIQUE (40 KW)	FUEL	GRAINS
Investissement	8 741	12 113
Silo		2 500
Total investissement	8 741	14 613
Amortissement (linéaire 10 ans)	8 74.1	1 461.3
Frais financiers (5% lissé sur 10 ans)	2 40.4	401.8
Entretien réparations (yc; ramonage)	152	152 246
Gestion (cendres, nettoyage, appro...)		
Combustible (0.4 €/l fuel – 90 €/T grain)	2 432	1 404
Coût annuel	3 698.5	3 665.1
Dénaturation (872 l *0.4€)		350
Prime culture énergétique (2 ha x 45 €)		-90
Coût annuel total	3 698.5	3925.1

De timides avancées pour les chaudières de moyenne puissance

Lorsque les besoins en énergie dépassent cent kilowattheures, il faut recourir aux chaudières de moyennes puissances. Ces installations encore rares en France sont bien connues des Danois depuis une quinzaine d'années. Le groupement d'intérêt économique ARVALIS/ONIDOL (1) évalue le réel attrait économique de ces installations et chiffre notamment les coûts de la mise en place de telles filières agricoles.

Actuellement en France, les unités thermiques de moyennes puissances s'approvisionnent essentiellement avec du bois. Ces installations sont généralement situées en milieu urbain, ce qui génère des contraintes pour l'approvisionnement en combustible et pour les rejets de fumée. Seules quelques installations (de chauffage collectif ou de chauffage de serres) ont recours à la paille de céréales, les balles entières sont introduites dans le foyer de combustion ce qui présente l'inconvénient de ne pas pouvoir alimenter de façon continue les foyers et de provoquer des à-coups de fonctionnement.

Les mesures incitatives pour le développement de l'utilisation des énergies renouvelables en Europe et celui de la filière bois en France (plan énergie-bois, 2002 - 2006) ont permis une nette amélioration technologique des chaudières et des équipements périphériques.

Les rendements thermiques des chaudières actuelles atteignent 80 à 85 % voire près de 90 % contre 65 à 70 % pour les matériels d'ancienne génération.

Les améliorations les plus sensibles concernent l'alimentation continue des foyers permise par la fourniture de combustibles, au calibre régulier et à l'humidité mieux contrôlée, spécialement adaptés aux équipements de manutention. Elles permettent d'accroître très fortement l'autonomie de fonctionnement des installations.

A quand la voie industrielle : cogénération et cultures énergétiques

La cogénération consiste à produire simultanément chaleur et électricité, cette dernière étant générée par le passage de la vapeur issue de la combustion dans une turbine. Nous sommes là dans le domaine des grandes puissances (plusieurs mégawatts).

Là encore le Danemark est à la pointe, mais aussi l'Espagne dans l'unité industrielle EHN² située à Sangüesa dans le Nord du pays (puissance installée nette de 25 MW électriques et 80 MW thermiques). Cette expérience est également suivie par ARVALIS - Institut du végétal pour tester l'organisation des chantiers d'approvisionnement pour sécuriser l'approvisionnement de telles installations et pour étudier les modèles de calcul économique du prix d'intérêt de la matière première (150 000 tonnes de paille par an dans le cas espagnol).

ARVALIS et l'ONIDOL étudient également l'opportunité de remplacer la paille par deux cultures énergétiques, le triticale et les Brassicas (Brassica napus - le colza - et Brassica carinata, une cousine du colza, réputée plus résistante à la sécheresse), sous les aspects techniques, économiques et environnementaux. L'objectif est d'estimer avec précision les coûts de production et la compétitivité relative, depuis le

² EHN : Energia Hydraulica de Navarra

champ jusqu'aux essais de combustion et de génération d'électricité, de ce type de culture dans le contexte de la nouvelle PAC.

D'ores et déjà, il ressort des parcelles de démonstration 2003 et 2004 qu'un potentiel de rendement moyen de 10 t MS/ha livrées à l'usine peut être atteint avec du triticale plante entière cultivé dans les conditions de Midi-Pyrénées (département du Tarn) selon un itinéraire technique. Le potentiel réaliste pour de la Brassica Carinata et du colza plante entière, à l'essai en Navarre, est inférieur, plutôt autour de 7 à 8 t MS/ha, en raison notamment des contraintes climatiques plus fortes que dans le sud-ouest de la France (sécheresse de début automne et printemps et gelées variables).

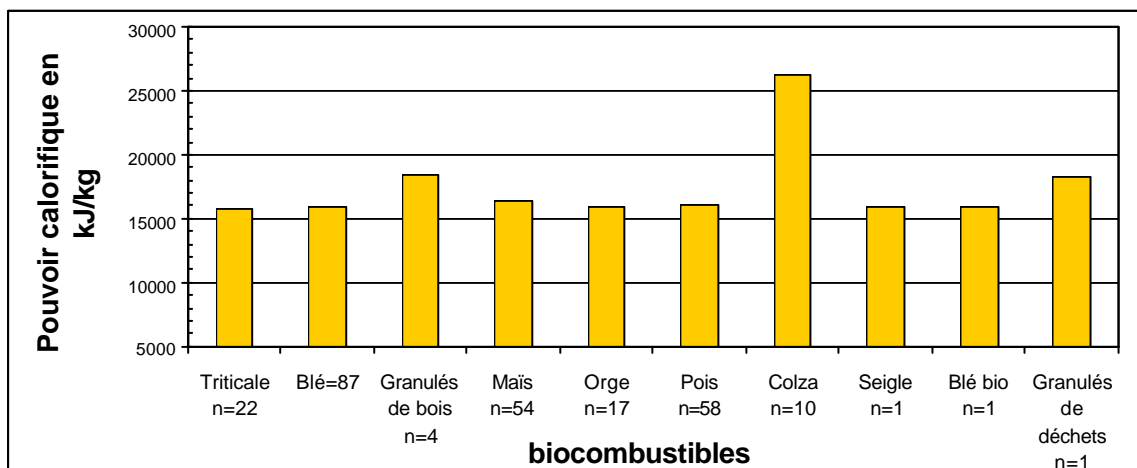
En France, le contexte nucléaire et une politique de prix de l'électricité renouvelable inadaptée jusqu'alors n'ont guère encouragé les initiatives. Pourtant avec la plus importante production de grandes cultures d'Europe, la France a une carte à jouer ; ce d'autant qu'un second appel d'offre en faveur de centrales à biomasse de plus de 12 MWé va probablement être lancé en 2005. Une opportunité à saisir pour repositionner les projets fonctionnant à partir de paille qui n'ont pas été élus lors de la procédure 2004.

ANNEXES

QUELS SONT LES BIOCOMBUSTIBLES CEREALIERS ?

Toutes les espèces céréalières peuvent potentiellement être utilisées comme biocombustibles. Leur valorisation énergétique repose sur le grain seul, sur la paille mais aussi sur la plante entière. Le triticale, qui allie productivité et exigence modérées en intrants, semble être particulièrement bien adapté à la production d'énergie. Par ailleurs, les lots de grains déclarés impropres à la consommation au regard de leur teneur en mycotoxines pourraient être valorisés énergétiquement.

Pouvoir Calorifique supérieur des principales productions agricoles



La valeur énergétique de la biomasse

PRODUIT	KWh /t	tep /t
GRAIN (MS)	4941	0.417
GRAIN (85%MS)	4200	0.355
PAILLE (MS)	4706	0.397
PAILLE (85%MS)	4000	0.338
PLANTE ENTIERE (MS)	4823	0.407
PLANTE ENTIERE (85%MS)	4100	0.346
PETROLE (fuel oil domestique)	11834	1

QUELLES SONT NOS RESSOURCES EN BIOMASSE ?

Ressources utilisées : 10-11 Mtep	méthanisation	0,2 Mtep
	incinération	1 Mtep
	combustion	9,3 Mtep
	biocarburants	0,3 Mtep
Ressources disponibles: 25-26 Mtep	déchets – méthanisation	2,8 Mtep
	déchets – incinération	6,5 Mtep
	forêt	10 Mtep
	cultures dédiées	6 Mtep

Source : rapport du CEA « Biomasse et Énergie » avril 2002

ÉQUIVALENCES ÉNERGÉTIQUES

- 1 balle ronde = 350 kg de paille = 140 l de fuel
- 1 tonne de paille = 400 l de fuel
- 1 tonne de graines de céréales = 420 l de fuel
- 1 tonne de paille = 2.3 stères de bois de chauffage

3 TONNES DE PAILLE = 1 TONNE ÉQUIVALENT PÉTROLE (TEP)

- 1 tonne de pétrole = 1185 l de fuel
- 1 tonne de pétrole = 1250 l d'éthanol
- 1 tonne de pétrole = 1134 l de diester
- 1 tonne de pétrole = 11 800 kwh
- 1 tonne de pétrole = 42 000 MJ