

Actes de la journée

Forum ITADA

**Valorisation de la biomasse agricole
dans le Rhin supérieur**

Lycée agricole de Rouffach (F)

06 juillet 2006



Grenzüberschreitendes Institut zur Rentablen Umweltgerechten Landwirtschaftung

ITADA

Institut Transfrontalier d'Application et de Développement Agronomique

Ce Forum a été organisé par :

- **Secrétariat ITADA**

2, allée de Herrlisheim, F-68000 Colmar

Tel.: 0(033)3 89 22 95-50, Fax: -59, email : itada@wanadoo.fr; www.itada.org

Financement :

- **Région Alsace**

SOMMAIRE

	<u>page</u>
Allocution d'ouverture	4
Les filières biomatériaux : des produits traditionnels aux high-tech	5
Les bioénergies issues de la biomasse : tour d'horizon des possibilités offertes à l'agriculteur	8
La production de biogaz : l'exemple du Bade Wurtemberg	16
La biomasse dans le pôle d'excellence rurale « énergies Renouvelables d'Alsace du Nord »	46
Le chauffage aux céréales	54
Evaluation globale et perspectives des biocarburants	65
L'huile végétale carburant : bilan de premières expériences en circuit court et perspectives en Alsace	83
Production d'huile carburant et de biodiesel en sud Bade-Wurtemberg	99
Perspectives en France pour la production d'électricité décentralisée à partir de biomasse	118
Table ronde : biomasse en filière courte ou longue ?	122
Conclusion	125

ANNEXES

Annexe 1 : exemple de centrale de cogénération thermique et électrique fonctionnant à l'huile de colza combustible	126
Annexe 2 : liste des participants	128
Annexe 3 : articles de presse	129

Allocution d'ouverture

Gilbert SCHOLLY, Vice-Président du Conseil Régional d'Alsace

Il s'agit du 10^{ème} forum transfrontalier « agriculture et environnement » organisé par l'ITADA.

L'idée d'exploiter la filière énergétique dans le monde agricole est déjà ancienne (l'ITADA a déjà réalisé un forum à Bad Krozingen en 2000 sur le thème de l'agriculteur pourvoyeur d'énergie), mais aujourd'hui les contextes économique, (prix des énergies fossiles, insécurité de l'approvisionnement) , environnemental (respect des objectifs déclinés suite au protocole de Kyoto) et enfin les volontés politiques (série de directives européennes et nationales, programmes régionaux d'encouragement aux En Ren...) et industrielles (les grands groupes pétroliers se tournent vers les énergies renouvelables) évoluent rapidement.

Le monde agricole secoué par la récente mise en œuvre de la dernière réforme de la PAC a désormais conscience de son rôle et de son potentiel. Il a l'ambition de devenir un acteur à part entière des développements des énergies renouvelables notamment de celles issues de la biomasse.

Les biocarburants

Le cadre juridique stable offert par la Directive Biocarburants de 2003 et la possibilité d'aménager la fiscalité appliquée aux biocarburants ont permis de stimuler le secteur et de débloquent les investissements sur de nombreux projets (biodiesel et bioéthanol).

La flambée des cours des carburants fossiles et la faiblesse des prix des produits agricoles incitent aujourd'hui également nombre d'agriculteurs à se tourner vers une filière courte de valorisation par la production et la consommation d'huile végétale biocarburant pour leurs besoins propres et le chauffage avec des céréales. Nous ferons donc le point sur ces développements avec des spécialistes.

Le biogaz produit par la fermentation des matières organiques constitue un gisement d'énergie important et renouvelable. Le biogaz d'origine agricole est encore quasi inexistant en France au contraire de l'Allemagne où les conditions économiques (tarif d'achat de l'électricité et durée de contrat) ont permis son développement rapide ces dernières années. Des spécialistes du Bade Wurtemberg aujourd'hui présents vont nous présenter le développement de la production de biogaz et nous expliquer quelles sont les enjeux pour la poursuite du développement de cette source d'énergie.

L'utilisation de matières premières végétales pour la fabrication de biomatériaux est une réalité mais le marché des bioproduits a du mal à décoller. L'exemple du chanvre et du miscanthus vont nous être présentés par les responsables d'entreprises allemande et suisse de transformation.

Les espoirs soulevés en agriculture sont énormes et cette journée a pour ambition de passer en revue les différentes possibilités qui s'offrent aux exploitants agricoles de nos régions.

LES FILIERES BIOMATERIAUX : des produits traditionnels aux high-tech

La première unité allemande de transformation de fibres de chanvre

Portrait de la Firme BaFa Badische Naturfaseraufbereitung GmbH
Bernd Frank, Peter Muthmann

La société BaFa (Badische Naturfaseraufbereitung GmbH) intègre les points suivants requis par la société d'aujourd'hui :

- transformation des structures industrielles et agricoles
- utilisation de matières premières renouvelables
- activité économique respectueuse de l'environnement
- émergence d'entreprises innovantes
- création de nouveaux emplois durables

Les matières premières renouvelables vont jouer un rôle toujours plus important dans le cycle de notre économie. Le chanvre, grâce à ses multiples possibilités d'utilisation et à ses remarquables qualités en tant que culture (recours aux pesticides inutile) est une matière première remarquable. Sa culture est à nouveau possible depuis la décision du parlement au printemps 1996, mais il manquait toutefois dans la chaîne entre la culture et l'utilisateur final l'activité de première préparation.

En tant qu'intermédiaire entre l'industrie et l'agriculture, nous travaillons le chanvre produit c'est à dire que nous séparons la paille de chanvre en fibres et chénevette (partie ligneuse) et nous préparons les deux produits pour le rendre acceptable par l'industrie et les utilisateurs finaux. Nous établissons des contrats avec les agriculteurs qui attendent de nous une marge brute adaptée. Nous sommes implantés sur la zone industrielle de Malsch près de Karlsruhe.

Nous avons débuté en 1996 avec 120 hectares, puis nous avons passé des contrats en 1997 pour 700 ha et en 1998 la surface cultivée est retombée à 300 ha en raison de l'incertitude sur les montants des aides communautaires pour le chanvre. Entre 1999 et 2003, les surfaces ont remonté à un niveau d'environ 700 ha. En 2005, 1.100 ha ont été contractualisés, ce qui correspond à une quantité de paille d'environ 7.000 t.

La préparation de la paille de chanvre se fait tout au long de l'année selon deux étapes. L'augmentation considérable de production et de transformation nous permet de garantir la sécurité nécessaire pour la livraison de nos produits. BaFa Badische Naturfaseraufbereitung GmbH a créé dix emplois stables et le potentiel n'est pas encore épuisé.

La préparation mécanique de la paille de chanvre a été continuellement développée par nos soins et se situe maintenant à un niveau industriel. La qualité, la finesse, la longueur des fibres et la pureté ont été adaptés selon les besoins.

Nos produits sont utilisables dans les branches d'activités suivantes :

filasses :

industrie automobile	(matériaux composites à base de fibres naturelles tels que garnitures de portières, pare-chocs et autres pièces moulées)
industrie isolation	(laine isolante (Thermo-Hanf), isolation phonique, de chocs)
tapisserie	(fil pour matelas, tapis etc.)
géotextiles	(protection érosion, tapis végétal, tapis porteur pour gazon roulé, rénovation pistes de ski)

fibres courtes :

industrie de la construction	(armature à base de fibres dans des matériaux isolants)
industrie de la cellulose	

fibres super courtes :

industrie de la plasturgie	(fibres d'armature dans des polymères naturels pour emballage)
industrie de pièces de friction	(par ex. garnitures de freins, remplacement de l'amiante)

autres transformations en pâtes (projet) :

industrie de la cellulose	(papiers spéciaux, cellulose spéciale)
industrie textile	(tissus de chanvre)

pour la chènevotte :

industrie isolation	(protection pour planchers et plafonds)
construction	(en lien avec le calcaire, plâtre ou ciment)
industrie des panneaux	panneaux légers (300 kg/m ³)

autres utilisations de la chènevotte brute :

litière pour chevaux et petits animaux
granulats pour substrat d'élevage

Les responsables de l'entreprise sont des conseillers disponibles pour les domaines technique (installations de préparation du chanvre) et conceptuel (agriculture, transformation, marketing et développement produits) du chanvre.

BaFa est membre du syndicat allemand des fibres naturelles (Deutschen Naturfaserverband (DNV)) et de l'association européenne « European Industrial Hemp Association (EIHA) ».

Coordonnées :

BAFA GmbH, Stephanstr. 2, 76316 Malsch, Tel.: 07246/942374, Fax: 07246/942376, e-mail: bafa@swol.de, Internet: www.bafa-gmbh.de

Extraits de l'intervention de M Frank :

La culture de chanvre a été totalement interdite en Allemagne au début des années 80 en raison de la lutte contre les sources de stupéfiants et l'autorisation n'a été à nouveau donnée qu'en 1996 alors qu'en France la culture n'a jamais été totalement interdite mais elle a été sévèrement encadrée. La culture s'est maintenue principalement en Champagne pour une transformation industrielle en cellulose.

Le chanvre est une plante annuelle qui est semée fin avril- début mai à environ 40 kg/ha (environ 250 plantes /m²). A cette densité, la capacité d'étouffement des mauvaises herbes est optimale.

Il n'y a pas besoin de produits phytosanitaires.

Les besoins en fertilisation sont assez réduits (par ex. 80 kg N/ha) car la plante exploite très bien le sol. Elle laisse après récolte très peu de résidus d'azote minéral.

La culture dure environ 100 jours et la hauteur des plantes peut atteindre 4 m.

Le chanvre est aussi un bon précédent.

A la récolte, une moissonneuse spécialement équipée coupe et réalise le battage du chanvre pour récolter le chènevis et laisser la paille sur le champ pour le rouissage.

(Note du secrétariat de l'ITADA : de plus amples informations sont disponibles sur la culture du chanvre dans les rapports de projets ITADA (programmes ITADA 1 : 1994-1996 et ITADA 2 : 1996-1999) sur www.itada.org)

Echanges avec la salle

Q : peut-on aussi valoriser le chanvre en énergie ?

M Frank : l'utilisation directe de la plante entière en biomasse énergétique n'apparaît pas pertinente au regard de la transformation en biomatériaux plus valorisante. En revanche, les 15 % de produits résiduels et de poussières, considérés comme des déchets industriels peuvent être valorisés énergétiquement par pressage en briquettes pour chauffage au pouvoir calorifique (4 kwh/kg) proche de la lignite. Il existe une possibilité de valorisation des produits en fin de cycle de vie par recyclage en incinération.

Q : a t'on déjà rencontré des problèmes d'orobanche en culture de chanvre en Allemagne car cela pose problème dans certains secteurs en France avec le colza ?

M Frank : il n'en a jamais eu connaissance en Allemagne jusqu'à présent.

Q : existe t'il une commercialisation en tant que bio-produit du chanvre ?

M Frank : il existe une vente de bio-graines de chanvre très demandées sur le marché payées deux fois plus chères qu'en conventionnel. Il n'y a pas d'application biologique pour la paille. Les producteurs en agriculture biologique alsaciens et lorrains intéressés peuvent prendre contact avec lui pour la valorisation de leur paille. L'usine de Malsch située à 15 km au sud de Karlsruhe n'est pas très loin de la frontière.

Les bioénergies issues de la biomasse

Tour d'horizon des possibilités offertes à l'agriculteur :

P. SCHWEIGER, Dir. LAP Forchheim

Valorisation de la biomasse agricole dans le Rhin supérieur

Aperçu des
possibilités offertes
à l'agriculture

Dr. Paul Schweiger



Cadre politique pour le développement de l'utilisation des énergies renouvelables

1. Livre blanc UE : doubler la part des énergies renouvelables dans l'utilisation de 6 % (1997) à 12 % (2010); Allemagne : de 2.1 % (2000) à 4.2 % (2010)
2. Directive UE - taxation écologique : augmentation de la part de l'électricité renouvelable dans l'UE de 14 % (1997) à 22 % (2010); Allemagne : de 7.9 % (2003) à 12.5 % (2010)
3. Directive UE - biocarburants : part du marché des biocarburants de 2 % (2005) à 5.75 % (2010) = 3.2 Mill. t carburants en Allemagne
4. UE-Directive sur la taxation de l'énergie : les états membres peuvent détaxer les biocarburants en mélanges ; Allemagne ? alternative: obligation de mélange ?
5. Allemagne : d'ici 2050 , 50 % de l'énergie primaire doit être issue de sources renouvelables
6. Allemagne : diminution des gaz à effet de serre (Accord de Kyoto) de 21 % d'ici 2012 par rapport à 1990



Plan d'action biomasse en Bade-Wurtemberg

Décision ministérielle du 07.03.2006

Objectif : favoriser l'utilisation énergétique des produits agricoles et forestiers.

- filières d'utilisation : huile de colza (RME), maïs ensilage (Biogaz), céréales (bioéthanol), carburants issus de déchets (BiL), bioénergie (bois),
- actuellement env. 5 % des terres labourables, à l'avenir 10 - 15 %

Catalogue de mesures (liste non exhaustive)

- mobilisation du potentiel de la forêt
- développement des pratiques de production et de transformation en agriculture
- contrôle des programmes de soutien
- révision des conditions réglementaires, élimination des freins
- évaluation des effets environnementaux

Production végétale en Allemagne situation et développement



1. Augmentation des surfaces /habitant (m²) suite à l'élargissement de l'UE ; les pays de l'Est apportent des surfaces productives, surface/habitant : actuellement 1400 m², dans l'UE à 27 sera de 2000 m²,
2. Les prix faibles du marché empêchent la juste rentabilité des produits végétaux
3. Poursuite de la progression des rendements par la sélection et l'amélioration des techniques par ex. Les céréales : 0.1 t/an
4. Changements des habitudes de consommation, Le régime végétarien progresse et par suite la concurrence pour l'alimentation animale se réduit

Surplus en produits alimentaires pour la consommation humaine et animale

Alternatives – qu'en faire ?

1. Export de produits alimentaires par des subventions ?
2. Extensification et mise en jachères ?
3. Exentension massive des régions naturelles protégées ?

4. ou production de bioénergie

Avantages :

- besoin potentiel illimité en énergie
- bonne rentabilité avec des prix de l'énergie élevés (en progression)
- approvisionnement mieux maîtrisé
- plus faible risque d'insécurité
- production et aussi souvent première transformation décentralisées
- nombreuses espèces de plantes utilisables, par conséquence maintien possible de la typicité de l'utilisation du territoire (paysage culturel)
- maintien et création d'emplois
- protection active du climat (réduction CO₂, gaz effet de serre)

Production d'énergie primaire à partir de différentes sources

Origine	Électricité	chaleur	carburants
nucléaire	X		
Matières fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel)	X	X	X
hydraulique, photovoltaïque, éolien	X		
Gaz de décharge	X	X	
Solaire thermique, Géothermie		X	
Bioénergie (Plantes)	X (via blocs transformateurs)	X (combustion, biogaz dans le réseau)	X (BtL, huile vég., bioéthanol)

Techniques prometteuses pour la valorisation de l'énergie de la Biomasse

Description	Principe	Matière première nécessaire	Remarques
Biogaz	Fermentation anaérobie, BHKW (blocs moteurs électrogènes)	Plantes vertes (ensilage)	Électricité et chaleur, év. introduction dans le réseau du gaz
Combustion	Combustion à l'air	Substrat sec ; bois, paille, grain	Petit et gros support techniquement utilisable, problèmes d'émissions
Huile végétale	Obtention d'huile par pressage, raffinage	Plantes oléagineuses	Beaucoup de sous-produit ; source à fort rendement énergétique
Ethanol	Fermentation alcoolique ; distillation, osmose	Plantes riches en sucre et en amidon	Beaucoup de sous-produits ; source d'énergie à bon rendement
Carburant BTL	Pyrolyse à deux étapes, Synthèse Fisher-Tropsch	Substrat sec (bois, paille)	Poursuite du développement d'anciennes techniques indispensable
Hydrogène	différentes techniques; solutions , photovoltaïque	Substrat sec et humide, eau	Avenir à moyen terme; év. des solutions techniques à petite et grande échelle

Perspectives pour l'utilisation de biogaz en Allemagne

Source : Fachverband Biogas

	2005	2010	2020
Production cumulée	450 MW	1700 MW	9500 MW
Production électrique/an	2.9 Mrd. kWh	12.3 Mrd. kWh	76 Mrd. kWh
Surfaces nécessaires (en 1000 ha)	100 ha	400	2200
Emplois	5000	20000	85000
Réduction des émissions de CO ₂	4 Mio. t/a	10 Mio. t/a	103 Mio. t/ha

Remarque : 1 KKW a en moyenne une productivité de 1200 MW

Besoin en surfaces agricoles pour une valorisation énergétique

Forme d'énergie	actuel	développement
Huile vég.	1.4 Mill. ha	? max. 2.0 Mill. ha
Biogaz	0.1 Mill. ha	2.2 Mill. ha d'ici 2020
Bioéthanol	faible	? 0.5 Mill. ha; SZ* veut 40000 ha de betteraves transformées
BtL	-	à moyen terme seulement déchets, puis (2020) jusqu'à 2.0 Mill. ha

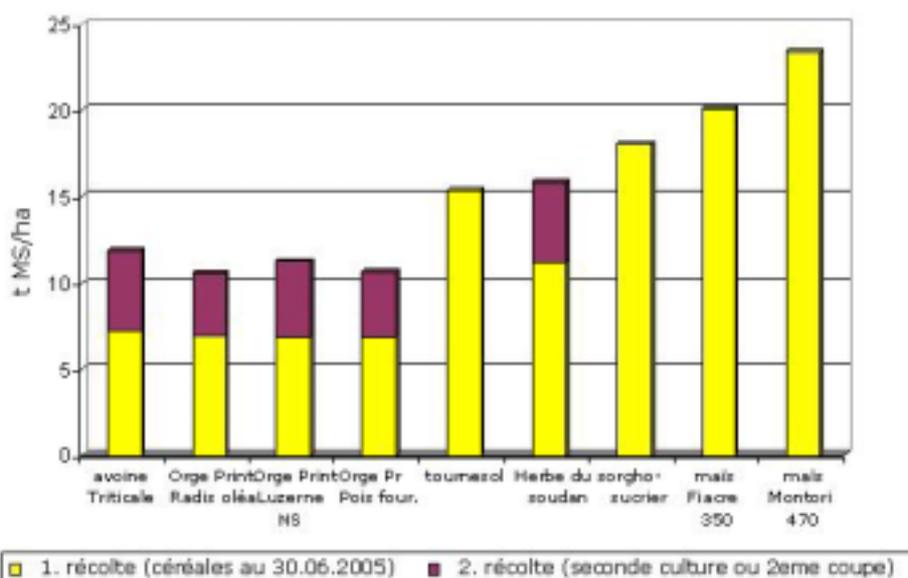
résumé: une part de 40 – 50 % des terres labourables et une part des surfaces en herbe (env. 6.5 Mill. ha) semble possible d'ici 2020, mais cela aura des répercussions fortes sur les prix des produits alimentaires. Une part de 25 – 30 % est réaliste.

(*) : SZ sucrerie Süd Zucker



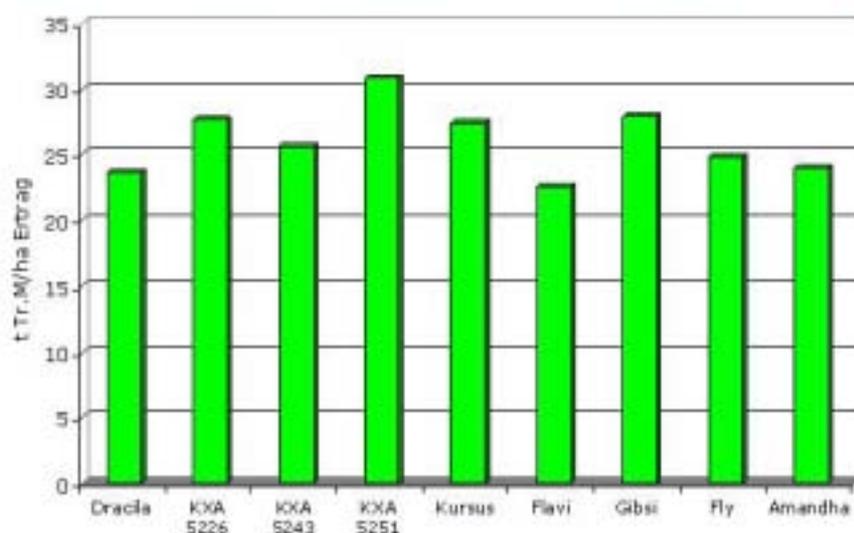
Productivité en biomasse de sols de limons 2005

(Projet FNR „rotation“, sans irrigation, récolte plante entière)



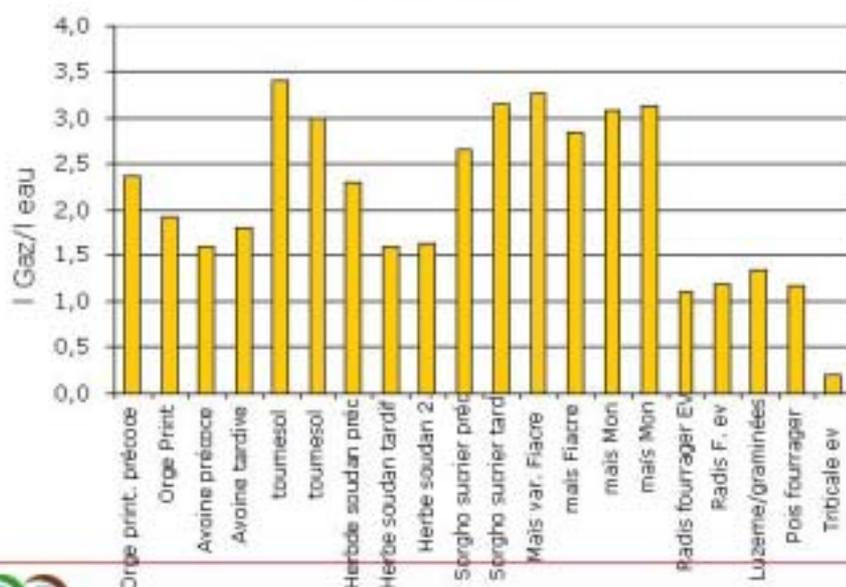
Test de variétés de maïs pour la production d'énergie 2005

(rendement MS récolte au 14.09.2005; LAP Forchheim, sol sableux, avec irrigation)



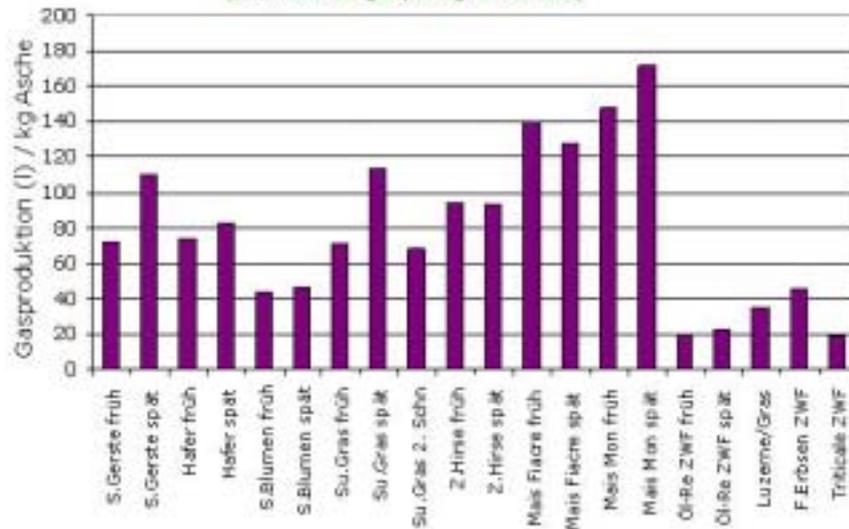
Productivité spécifique en gaz de matière première végétale

(gaz formé par litre d'eau)



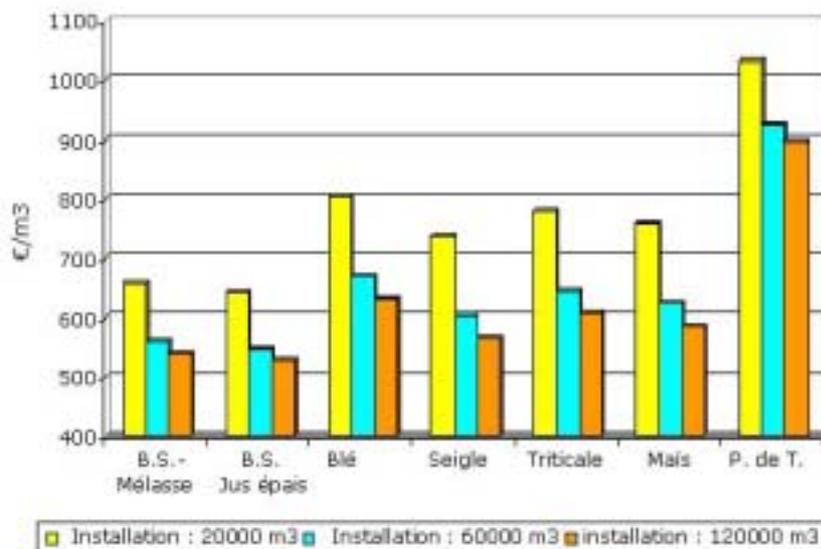
Productivité spécifique en gaz de matière première végétale

(formation de gaz par kg de cendres)



Coûts de production de bioéthanol

Source : Revue Mais 2003



Produit potentiel de la valorisation d'ensilage de maïs dans une installation de production de biogaz

(Base : essais 2004; facteurs de calcul issus de publications)

Variété maïs	t MS/ha	t MF (33%)/ha	m ³ Gaz/ha	KWh/ha	Produit : électricité = 0.11 €/KW	Produit : électricité = 0.17 €/KW
KX2352	19.0	57	10652	17575	1933	2988
Gavott	21.8	66	12221	20165	2218	3428
Mikado	21.9	66	12277	20258	2228	3444
Vitalina	23.7	72	13286	21923	2411	3727
KX2386	32.0	97	17939	29600	3256	5032
Doge	33.1	100	18556	30618	3368	5205

Facteurs : production de gaz par tonne MF ensilage de maïs (33 % MS) = 185 m³;
 efficacité du bloc BHKW = 1.65 kWh électricité/m³ gaz (sans valorisation chaleur)

La production de biogas : L'exemple du Bade-Wurtemberg

Dr. DEDERER LSZ Forchheim

BADEN-WÜRTTEMBERG

Valorisation de la biomasse agricole dans le Rhin supérieur

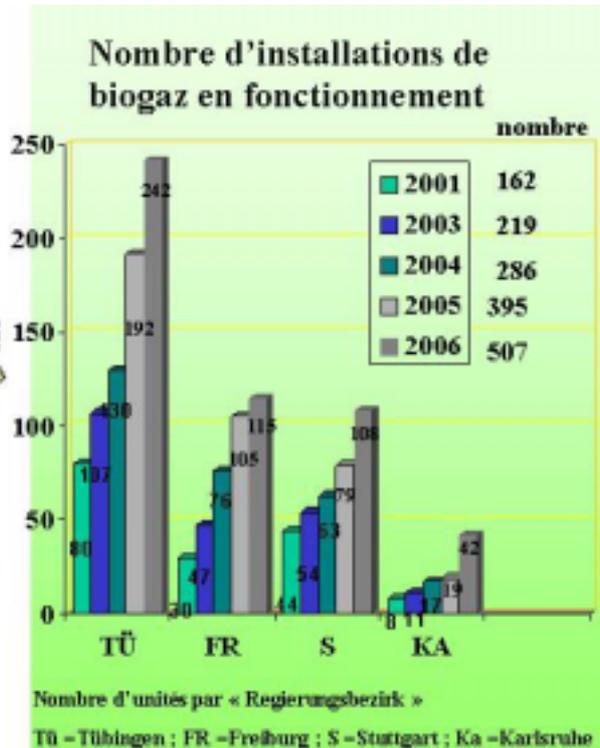
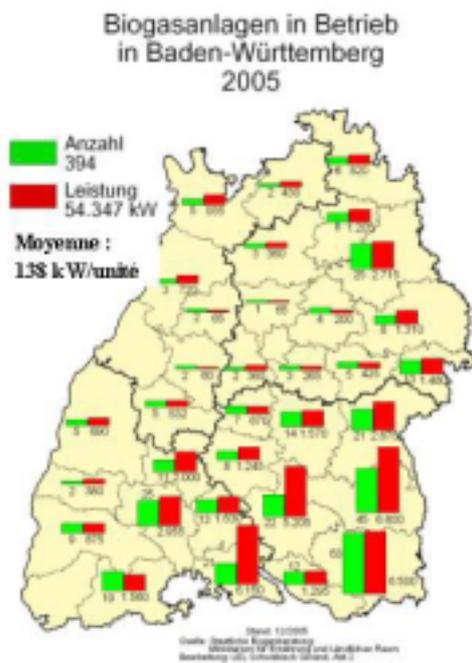
Bio-Energie issue de la biomasse agricole



Production de biogaz : ex. du Bade-Wurtemberg

**ITADA – Forum
juillet 2006
Rouffach (F)**

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim



Développements actuels

Les investissements sont désormais réalisés pour les tailles d'installations suivantes

Seuil d'entrée 180 – 200 KW

360 KW

500 KW

1 MW -

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Bio-Energie issue de la biomasse agricole

Fondements

Loi énergie renouvelable

Installations

Prévisions

Rentabilité

Synthèse



Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

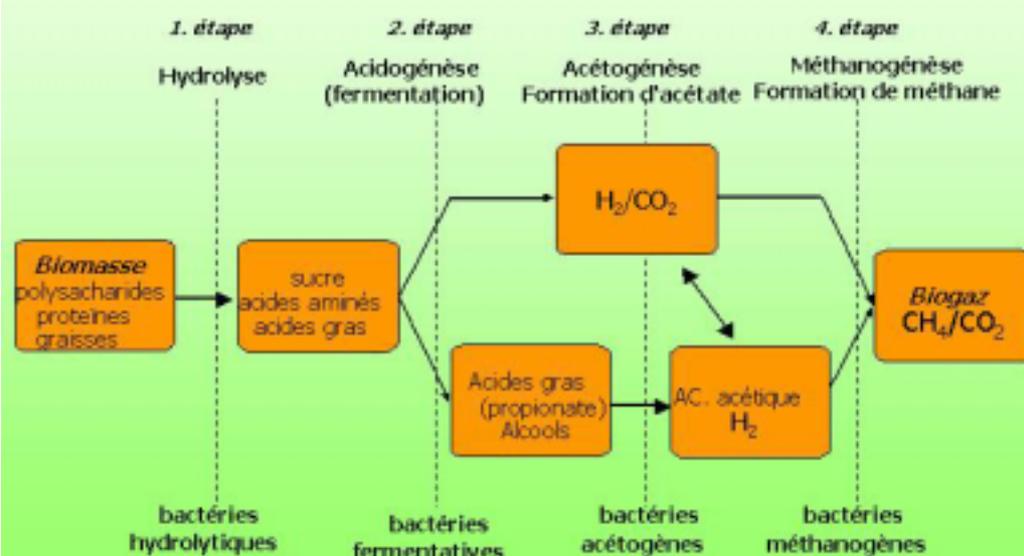
Biogaz-les bases

Le biogaz est un mélange de gaz inflammable
Le biogaz est proche du gaz naturel

La composition chimique du biogaz est :

- 50 à 70 % de méthane (CH₄)
- 30 à 50% de gaz carbonique (CO₂)
- et des traces de H₂S
 - d'ammoniaque (NH₃)
 - d'hydrogène (H₂)
 - d'azote (N₂)
 - de monoxyde de carbone (CO)

Les 4 étapes de la formation du biogaz



Forme de valorisation du biogaz

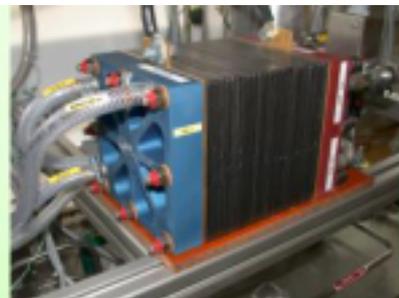
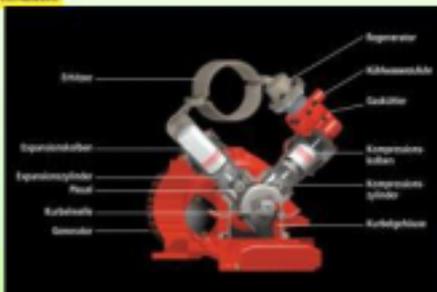
Production d'électricité sans co-production de chaleur avec co-production de chaleur

(chaleur utilisée pour le process et comme énergie de chauffage)



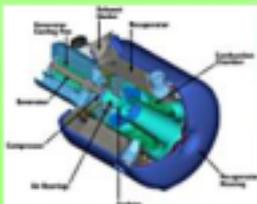
Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer– LSZ Forchheim

Piles à combustible



Moteur Stirling

Micro-turbine à gaz



ORC- Modul
Organic-Rankine-Cycle

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer– LSZ Forchheim

Forme de valorisation du biogaz

Introduction du gaz dans le réseau

Utilisation comme carburant



Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Forme de valorisation du Biogaz

- Valorisation directe du gaz
- Valorisation comme carburant



Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Avantages de la production de biogaz

- **transformation de l'énergie solaire stockée**
- **fort potentiel énergétique par unité de surface**
- **obtention d'un porteur d'énergie de forte valeur**
- **taux de transfert élevé de l'énergie stockée dans la biomasse**
- **recyclage des substances nutritives**
- **bon bilan énergétique**

Oechsler, Hebesheim

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer– LSZ Forchheim

Aspects environnementaux

- **source d'énergie renouvelable**
- **réduction des odeurs (effluents d'élevage)**
- **destruction des graines de mauvaises herbes et des germes de maladies**
-

Cycle des éléments nutritifs

éléments nutritifs des matières renouvelables sont à nouveau utilisés pour la fertilisation

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer– LSZ Forchheim

Comparaison de lisier et du digestat résiduaire de fermentation

teneurs en éléments nutritifs dans 10 cbm

résidu	MS %	Tot-N	NH ₄ -N	N / NH ₄ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O
lisier + plantes	5,7	42	26	62 %	19	46
lisier bovin	5	24	13	54 %	9	35
lisier porcin	5	37	25	68 %	21	19

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Techniques de production de biogaz

Par voie humide
8 – 10 % de matière sèche

- **fonctionnement permanent**
- **substrat solide / fluide**
- **matériau et échange énergétique**
- **élimination sûre**

Par voie sèche
matière sèche > 25 (30) %

- **fonctionnement discontinu**
- **uniquement substrat ligneux**
- **pas de mélanges**
- **petits volumes de fermentation**

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Voie humide

Lisier substrat

Matières renouvelables plus lisier

Matières renouvelables sans lisier

**La sécurité de fonctionnement augmente
avec une plus forte part de lisier**

Planification

- **Estimation réaliste des quantités récoltées**
- **Calculer la production électrique**
(période/ degré d'efficacité)
- **Choisir un site**
(extension possible, utilisation de la chaleur,
introduction du gaz dans le réseau)
- **Containers et installations de stockage pas trop justes**
- **Prévoir suffisamment de temps pour l'information**

Installations de biogaz

Approvisionnement en substrat par l'agriculture

**par l'exploitation
agricole**

**par un groupement
d'entreprises**

Valorisation du substrat digéré en agriculture

Installation de biogaz dans une exploitation agricole

Entrepreneur : agriculteur

**Utilisation de la chaleur sur l'exploitation
Pertes de chaleur**

tailles à partir de 100 – 250 KW (500 KW)

**Installations < 100 KW ne sont plus
guère rentables**

Installations de biogaz comme Contracting-Modell

Entrepreneur : sociétés (aussi des non agriculteurs)

Agriculteur pouvoyeur de matière première brute

**Valorisation de la chaleur dans la commune
ou une industrie**

Tailles à partir de 500 – 1500 KW

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Nouvelle loi EEG – tarifs (§ 8)

Installation ancienne : mise en service jusqu'au 31.12.2003

Installation nouvelle : mise en service à partir du 01.01.2004

Période d'achat : 20 années

Base de la rémunération

Nouveau seuil à 150 kW
période de rémunération = 20 ans
à partir de 2005 : 1,5% de
dégression/an

Bonus matières renouvelables NawaRo

Jusqu'à 500 kW = 6 Ct / kWh
Jusqu'à 5 MW = 4 Ct / kWh
Non soumis à régression

Bonus si couplage avec thermique

Bonus de 2 Ct / kWh
Non soumis à régression

Technologie-Bonus

Seulement couplé avec Bonus thermique
Bonus de 2 Ct / kWh
Non soumis à régression

Utilisation véritable de la chaleur

Pile à combustible, fermentation sèche,
moteur Stierling, Organic Racine-Anlage

calcul du tarif en fonction du rendement					2007
rendement total (kW)	tarif de base ct / kWh	tarif sans Nawaro ct / kWh	NawaRo Bonus ct / kWh	tarif avec NawaRo ct / kWh	
jusqu'à 150 kW					
150	10,99	10,99	6	16,99	
de 150 kW jusqu'à 500 kW					
180	9,46	10,74	6	16,74	
200	9,46	10,61	6	16,61	
250	9,46	10,38	6	16,38	
300	9,46	10,23	6	16,23	
400	9,46	10,03	6	16,03	
500	9,46	9,92	6	15,92	
supérieur à 500 kW-Leistung					
700	8,51	9,52	4	14,94	
1000	8,51	9,21	4	14,21	

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Nouvelle loi EEG-NawaRo-Bonus (§ 8 Abs. 2)

Conditions pour bénéfice du bonus NawaRo (matières premières renouv.)

1. Utilisation exclusive de substrats appartenant aux 3 groupes :
 - a) **Plantes ou parties de plantes inutilisées**, qui sont issues d'exploitations agricoles, forestières ou maraichères ou de l'entretien du paysage et qui ne font pas l'objet de préparation ou transformation autres que la récolte, la conservation ou l'utilisation dans l'installation de biomasse
 - b) **Lisiers au sens du décret (EG) Nr. 1774/2002**
 - c) **Marc de distillation agricole**

Aussitôt qu'une des trois exigences n'est plus remplie, la prétention au bonus NawaRo n'est plus possible !

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Nouvelle EEG – NawaRo-Bonus (§ 8 Abs. 2)

Liste positive	Liste négative
Lisiers au sens de la directive (EG) Nr. 1774/2002	
Déjections et/ou urée y inclus litières <u>d'animaux d'élevage</u> de son exploitation ou d'autres exploitations. <u>Les animaux d'élevage sont:</u> bovins, porcse, moutons, chèvres, volailles, ...	Déjections et/ou urée y inclus litières <u>d'animaux domestiques</u> . <u>Les animaux concernés sont:</u> chevaux, animaux de zoo et de cirque, ...
Résidus de distilleries agricoles	
Les résidus de <u>distilleries agricoles</u> , pour qui selon le §25 de la loi sur la distillerie il n'existe aucune obligation d'utilisation. <u>Les distilleries agricoles</u> peuvent être des entreprises individuelles ou des coopératives.	Les résidus de distilleries non agricoles et d'industries du bioéthanol.

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Nouvelle EEG – NawaRo-Bonus (§ 8 Abs. 2)

Liste positive	Liste négative
Plantes ou parties de plantes, issues des exploitations agricoles, forestières ou maraichères	
<u>Plantes entières</u> : herbe des prairies et pâturages, plantes fourragères y inclus les céréales, oléagineux et protéagineux récoltées en plante entière, les légumes non préparés, plantes aromatiques les fleurs coupées, ...	<u>Plantes entières</u> , légumes, plantes aromatiques, fleurs coupées, qui sont séchés pour une commercialisation, pommes de terre triées
<u>Parties de plantes</u> , grains, Corn-Cob Mix, tubercules, betteraves, fruits et légumes, ... végétation de pdT, feuilles de betteraves, paille,	<u>Parties de plantes</u> , écart de triage de céréales, fragments de betterave déchets de la production de BS, déchets de légumes, peaux de pdt, pulpe, tourteaux, déchets d'extraction ...
Plantes ou parties de plantes, issues de l'entretien des paysages (aussi des communes)	
Par ex. les coupes de gazons, de Golf- des terrains de sprot et des jardins	

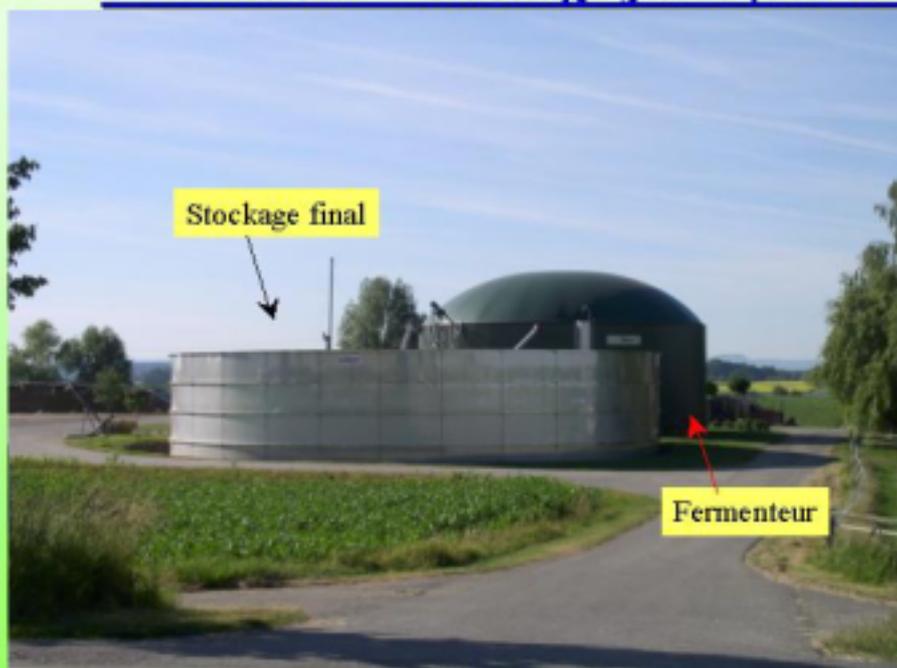
Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Production d'énergie en agriculture par le Biogaz



Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

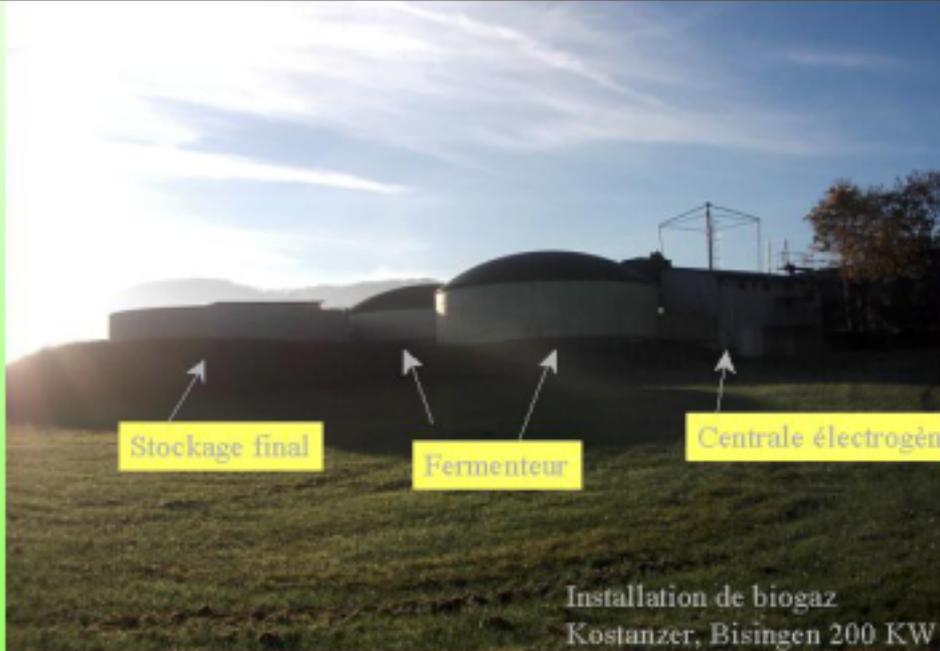
Une seule étape : Fermenteur + stockage final (ouvert)



Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Deux étapes :

Fermenteur + après fermenteur + stockage (ouv)



Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Boxes fermenteurs avec arrosage

**Remplissage et vidange du
fermenteur avec chargeur**



Transformation des matières solides en forme de tas

Teneur en eau mini. 60 %

**Apport de microorganismes adaptés par d'anciens
matériaux décomposés ainsi qu'une teneur en eau adaptée**

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

**BAYERN-
WÜRTTEMBERG** Biogaz issu de

ensilage d'herbe

lisiers

tournesol

ensilage de maïs

céréales

herbe du Soudan

sorgho

Staatliche Biogasberatung –Dr. ...m

**BAYERN-
WÜRTTEMBERG** Le biogaz se forme par fermentation en conditions anaérobies vers 38 – 41°C dans un fermenteur

BHKW-Raum

Fermenter

Endlager

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim



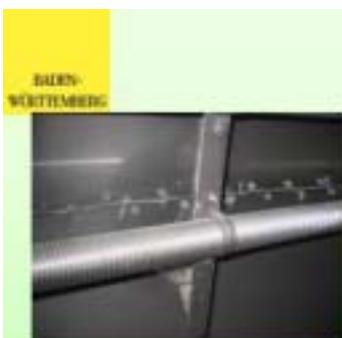
Par le **convoyeur de matériau** la biomasse (ensilage de maïs, d'herbe, céréales,...) est apportée quotidiennement toutes les 30 min dans le fermenteur



Avec l'**agitateur**, la biomasse est mélangée,

- pour éviter les couches flottantes et déposées
- pour que les gaz qui se forment s'échappent plus vite
- pour mélanger les bactéries avec le substrat (frais)
- pour échauffer le substrat de façon homogène
- pour homogénéiser le substrat

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim



Par la **conduite de chauffage** la biomasse est réchauffée à la température nécessaire à la fermentation (env. 38 - 40°C).



Le bloc **BHKW** (**Block**heiz**kraft**werk**) ou groupe de cogénération, produit de l'électricité et de la chaleur à partir du biogaz (méthane).******

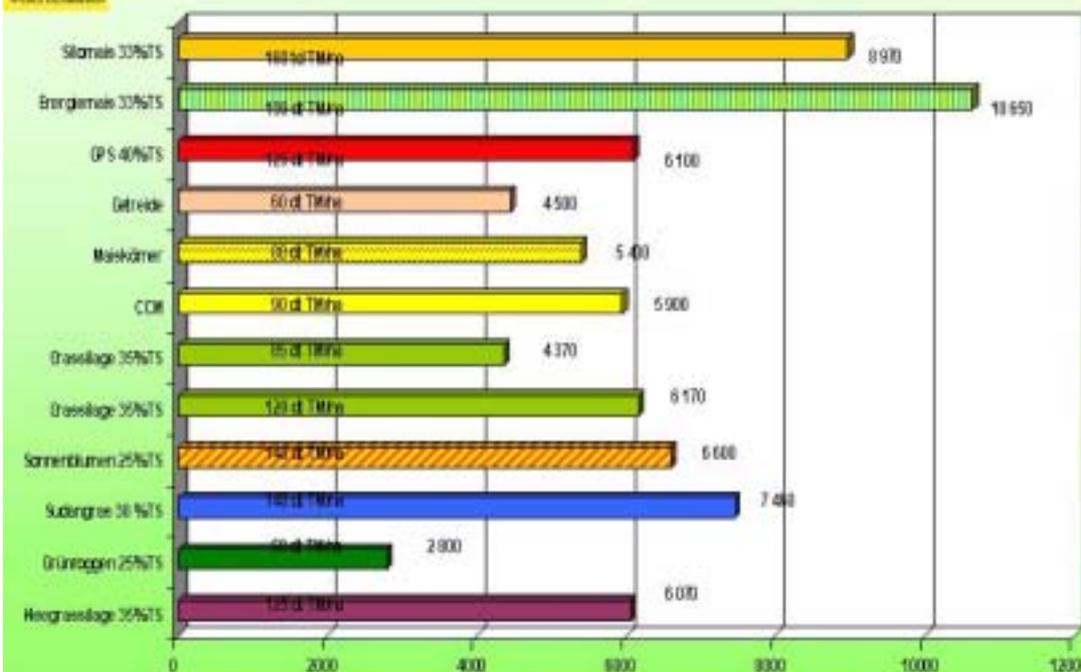
Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Cellules de stockage de la biomasse



Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer– LSZ Forchheim

Biogaz-productivité différentes espèces en m³/ha

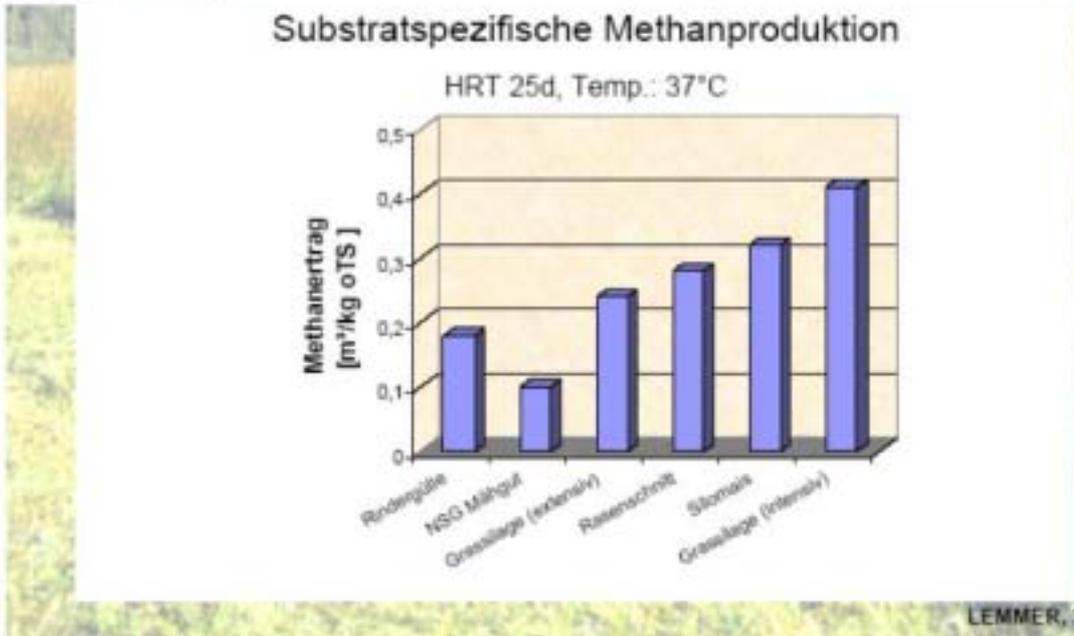


Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer– LSZ Forchheim



Kofermentation

Landesanstalt für
landwirtschaftliches Maschin
und Bauwesen



Production de méthane de différents substrats

BAWEN-
WÜRTTEMBERG

Quantité de substrat ex. du maïs ensilage

	Lisier	Maïs ensilage			ha	ha	ha
		Input (t)	Output (t)	stockage (m³)	130 q MS/ha; 33% MS; 40 t MF	160 q MS/ha; 33% MS; 48,5 t MF	180 q MS/ha; 33% MS; 54,5 t MF
110 KW	2000 m³	1750	1400	2333	44	36	32
180 KW	2000 m³	3080	2464	4107	77	64	57
320 KW	2000 m³	5620	4496	7493	141	116	103
500 KW	2000 m³	9300	7440	12400	233	192	171

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer– LSZ Forchheim

Besoins en surface pour la production d'énergie

Production d'énergie par ha	
Maïs ensilage	2,2 – 2,6 KWh / ha
Ensilage d'herbe	1,0 – 1,5 KWh / ha
Ensilage plantes ent.	env. 1,5 KWh / ha
Céréales	env. 1,2 – 1,5 KWh /ha

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer– LSZ Forchheim

Surface facteur limitant — maïs ensilage

durée 19,2 h/j
durée 7000 h/an
180 KW

**Source substrats chargée
en maïs ensilage :**

- maïs ensilage **55,6 %**
- céréales **2,8 %**
- ensilage pl. ent. **13,9 %**
- lisier **27,8 %**

Volume de fourrage 2850 t /an (1100)

Quantité de substrat 2220 t / an (1040)

Surface nécessaire 78 ha

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer– LSZ Forchheim

Surface pas facteur limitant — céréales

durée 19,2 h/j
durée 7000 h/an
180 KW

Ration chargée en céréales:

maïs ensilage	14,7 %
céréales	26,5 %
ensilage pl. ent.	14,7 %
lisier	44,1 %

Volume de fourrage	1480 t /an (1100)
Quantité de substrat	820 t / an (1040)
Surface nécessaire	115 ha

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer– LSZ Forchheim

Surface facteur limitant — maïs ensilage

Durée 19,2 h/j
Durée 7000 h/an
500 KW

Ration chargée en maïs ensilage

maïs ensilage	59,7 % (117 ha)
céréales	7,7 % (104 ha)
ensilage pl. ent.	11,6 % (35 ha)
lisier	21,1 %

Volume de fourrage	7400 t /an (2000)
Quantité de substrat	5600 t / an (1800)
Surface nécessaire	256 ha

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer– LSZ Forchheim

Surface pas facteur limitant — céréales

Durée 19,2 h/j
Durée 7000 h/an
500 KW

Ration chargée en céréales :

Maïs ensilage	23,6 % (30 ha)
Céréales	32,4 % (287 ha)
Ensilage pl. ent.	11,8 % (24 ha)
Lisier	32,2 %

Quantité de fourrage 4200 t /an (2000)

Quantité de substrat 3000 t / an (1900)

Surface nécessaire 340 ha

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Coûts d'investissement :

Fermenteur

Blockheizkraftwerk (BHKW)

pompes de l'installation

Raccordements pour l'électricité et la chaleur

Éléments d'apport pour les coferments

Cellule de stockage à lisier supplémentaire

Silo pour les coferments

Places de stockage, hangars

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

1. Veränderung der Humusvorräte im Boden (Humuszehrung (-) / Humusmehrung (+))			
Kultur / Fruchtfolge	Anbauumfang in ha (1)	Humuszehrung (-) / Humusmehrung (+) (in kg Humus C)	
		kg Humus-C (je ha und Jahr) (2) (s. Tabelle 1)	kg Humus-C (Betrieb gesamt) (1) * (2)
811 Silomais TM	64,00 ha	-560 kg Humus-C/ha,Jahr	-35.840 kg Humus-C
800 Getreide	24,00 ha	-280 kg Humus-C/ha,Jahr	-6.720 kg Humus-C
804 Wiesenweizen	26,00 ha	-260 kg Humus-C/ha,Jahr	-7.280 kg Humus-C
842 Stoppelzwischenfrucht (Herbstbegünung)	26,00 ha	80 kg Humus-C /ha,Jahr	2.080 kg Humus-C

maïs ensilage – plantes entières – tournesol/eng. vert – céréales

(56 % - 21 % - 23 % → 7400 m³/ha)

3. Humus-Bilanz:		kg Humus-C		Der Humusbilanz-Saldo soll im Be- trieb -75 kg Humus-C /ha und Jahr und +126 kg Humus-C /ha und Jahr liegen und darf zur Einräumung der Direktzahlungen/Verpflichtungen- ordnung den Wert von -75 kg Humus-C/ha und Jahr im dreijährigen Durchschnitt nicht u
bilanzierte Ackerfläche: 114,0 ha		gesamt	je ha	
1. SUMME Veränderung der Humusvorräte im Boden		-47.760 kg C		
2a. SUMME Humus- Bildung durch Nebenprodukte		12.480 kg C		
2b. SUMME Humus- Bildung durch organ. Material		28.112 kg C		
Bilanzsumme:		-7.168 kg C	-63 kg C	

Staatliche Biogasberatung – Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Déficit du bilan humique dans ce cas réduit à 63 kg de carbone /ha.

Le rendement de l'installation est fonction de :

- Espèce animale (bovins, porcins, volailles)
- Nombre d'animaux, disponibilité en lisier
- Quantité de biogaz
- Teneur en méthane (entre 50 % et 65 %)
- Degré d'efficacité du couplage (25 % – 40 %)
- Co-ferments (maïs ensilage, ensilage d'herbe ou ...
reste de repas, écarts de nettoyage de céréales ...)

Staatliche Biogasberatung – Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Charges d'investissement

Exploitation d'une offre : (2005/06) installation de biogaz complète			
30 KW	50 KW	70 KW	110 KW
7000 €/KW	5600 €/KW	4600 €/KW	4500 €/KW
estimé	estimé	estimé	
210 000 €	230 000 €	320 000 €	495 000 €
180 KW	250 KW	320 KW	500 KW
3700 €/KW	3400 €/KW	3350 €/KW	3600 €/KW
670 000 €	850 000 €	1 072 000 €	1,8 Mio

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

durée h/an		7000					
rendement kW				110	180	320	500
élec.				770000	1280000	2240000	3500000
eL. degré d'efficacité				34%	35%	36%	37,5%
autoconso élec.		6%	vente élec.	723800	1184400	2105600	3290000
Investissement/kW				4 100 €	3 600 €	3 350 €	3 600 €
Investissement				440 000 €	648 000 €	1 072 000 €	1 800 000 €
coûts totaux				68 024 €	104 796 €	147 824 €	246 600 €
prix de l'élec.				0,1716 €	0,1716 €	0,1657 €	0,1622 €
vente élec.				124 204 €	203 243 €	348 896 €	533 638 €
durée travail h				800	800	1200	1500
rémunération		15,00 €		12 000 €	12 000 €	18 000 €	22 500 €
marge				44 180 €	86 447 €	183 074 €	265 538 €
Biomasse t/ha		FMha	TMha	1860	2965	5400	7884
ha				45	79	160	251
coûts par ha				1 000 €	942 €	918 €	893 €
coûts biomasse				45 000 €	74 418 €	146 880 €	224 143 €
				24 €	26 €	27 €	28 €
gain/perte				- 820 €	12 029 €	36 194 €	41 395 €

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Revenu procuré par la vente de l'électricité

revenu pour différentes durées de fonctionnement

	110 KW	180 KW	320 KW	500 KW
durée 7000 h	- 820 €	12.030 €	36.200 €	41.400 €
Durée 7700 h	4.750 €	19.500 €	53.200 €	65.700 €

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Le revenu dépend essentiellement de la productivité du moteur et de la durée annuelle de fonctionnement. Il progresse avec la durée d'exploitation et une augmentation de 10 % permet à une petite installation de passer de – 800 € à 4 750 € de revenu annuel.

Installation agricole avec ensilage de maïs

Production chaleur

rentabilité

	Rendement BHKW			
	110 KW	180 KW	320 KW	500 KW
Conduite chauffage (m)	200	400	600	1000
coûts / m conduite	150 €			
Coûts totaux	30.000 €	60.000 €	90.000 €	150.000 €
Coût annuel	10 %			
Utilisation chaleur 50%	11.900 €	19.500 €	34.700 €	50.650 €
Quantité de fuel chauffage	35 000 l	56 000 l	96 400 l	145 000 l
Achat électricité	4 200 €	6 700 €	13.500 €	20.200 €
coûts	- 3.000 €	- 6.000 €	- 9.000 €	- 15.000 €
Revenu supl. chaleur	13.100 €	20.000 €	39.200 €	55.800 €

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Pour une installation à 500 KW, l'économie d'environ 150 000 l de fioul à 34 c/l procure un bénéfice supplémentaire voisin de 50 000 € pour la chaleur + bonus d'achat électricité pour cogénération duquel il faut soustraire le coût d'amortissement du réseau de 15 000 €.

Installation agricole avec ensilage de maïs

Production chaleur

rentabilité

7000 h / 19,2 h/j	Rendement BHKW			
	110 KW	180 KW	320 KW	500 KW
Utilis. chaleur 50 %				
Revenu supl. chaleur	13.100 €	20.000 €	39.200 €	55.800 €
Revenu de production électricité	- 820 €	12.000 €	36.200 €	41.400 €
Revenu total	12.200 €	32.000 €	75.400 €	97.200 €

Revenu total	6.000 €	21.700 €	58.500 €	53.000 €
Utilis. chaleur 30 %				
Revenu total	19.000 €	42.700 €	90.000 €	140.000 €
Utilis. chaleur 70 %				

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Un bon concept de valorisation de la chaleur augmente fortement la rentabilité notamment grâce au bonus alloué à la cogénération (KWK-Bonus).

Possibilités d'utilisation de la chaleur

**vente de la chaleur aux bâtiments publics
industrie, piscine,**

Utilisation de la chaleur pour séchage (boues)

Utilisation de la chaleur pour le gain d'énergie

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

surface en ha		1	103	88	75
rendement/ha	t MF/ha	44	4532		
	33%	14,5			
coûts / ha	€	1100	113300		
		1200	123600		
		1300	133900		
rendement/ha	t MF/ha	51,5		4532	
	33%	17,0			
coûts / ha	€	1100		96800	
		1200		105600	
		1300		114400	
rendement/ha	t MF/ha	60			4500
	33%	19,8			
coûts / ha	€	1100			82500
		1200			90000
		1300			97500

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Comparaison des coûts pour la production de biomasse en fonction du rendement : ex. du maïs ensilage

Une installation nécessite 4 500 t de maïs ensilage, en considérant des charges variables de 1 100 €/ha, l’approvisionnement à partir de parcelles productives (60 t MF/ha) ne mobilisera que 75 ha et coûtera 82 500 € alors que la même installation approvisionnée à partir de parcelles moins productives (44 t MF/ha) nécessitera 103 ha et coûtera 113 300 € soit une différence de 30 800 €.

Cette approche « grossière » montre bien que les conditions naturelles (pédoclimatiques) du site vont avoir une influence sur la surface à consacrer à l’approvisionnement et une installation de biogaz dans un secteur favorable aura déjà un avantage dans les coûts de production de la biomasse.

De grandes installations nécessitent de grandes quantités de biomasse qui ne sont souvent pas disponibles en quantité suffisante à des coûts favorables dans les secteurs immédiats. Ce point est très important pour la rentabilité.

La rentabilité est sous influence

- du site
- du degré d'efficacité
- de la durée de fonctionnement

Staatliche Biogasberatung – Dr. Dederer – LSZ Forchheim

Biogaz et séchage du bois déchiqueté



Staatliche Biogasberatung – Dr. Dederer – LSZ Forchheim

SYNTHESE :

**BADEN-
WÜRTTEMBERG**

Le biogaz produit de l'énergie à partir de matières premières renouvelables et offre à l'agriculture une nouvelle source de revenu à côté des productions classiques d'élevage et de céréales

Les plus grandes installations ont des avantages économiques

Un bon concept de valorisation de la chaleur améliore la rentabilité

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim

**BADEN-
WÜRTTEMBERG**

cela nécessite :

- ***surface de production (env. 0,3-1,0 ha par kW)***
- ***capitaux (3000 – 5000 € par kW)***
- ***main d'oeuvre (env. 1-3 h par jour)***
- ***surface constructible sur l'exploitation (env. 0,5 - 1 ha)***

Staatliche Biogasberatung –Dr. Dederer – LSZ Forchheim



Les installations de biogaz avec des mat. prem. renouv. (NawaRo) sont en concurrence avec l'élevage et les productions végétales

Staatliche Biogasberatung – Dr. Dederer – LSZ Forchheim



BADEN-
WÜRTTEMBERG

Merci de votre attention !

Südwürttemberg und Südbaden

Jörg Messner, LVVG Aulendorf
88 326 Aulendorf Atzenberger Weg 99
Tel. 07525/942-357
(333 Fax)
E-mail: Joerg.Messner@lvvg.bwl.de

Nordwürttemberg und Nordbaden

Dr. Manfred Dederer, LSZ Forchheim
71640 Ludwigsburg Auf dem Wasen 9
Tel. 07141/144/4900 Zentrale
(4949 Durchwahl) (4995 Fax)
E-mail: Manfred.Dederer@lsz.bwl.de

Staatliche Biogasberatung – Dr. Dederer – LSZ Forchheim

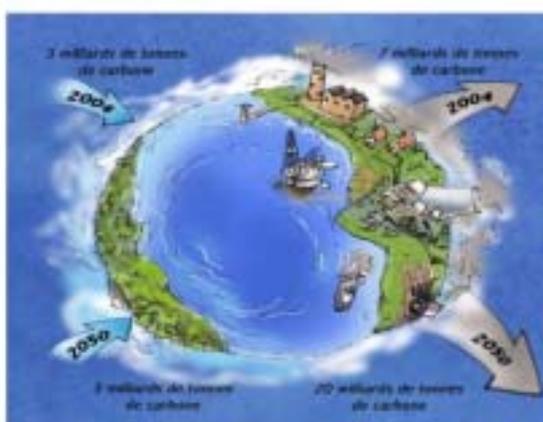
La biomasse dans le pôle d'excellence rurale Energies Renouvelables Alsace Nord

R. HUSS Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin

FORUM ITADA

valorisation de la biomasse agricole

Le pôle d'excellence rurale d'Alsace du Nord
au service des énergies renouvelables



Coordinateur du Projet

- Association pour le Développement d'Alsace du Nord

Président: M. François LOOS

Contact: Mlle Anne SCHLEEF chargée de mission

Maison du Territoire

84 route de Strasbourg

67504 HAGUENAU Cedex

Appel à Projet

4 thématiques

- Valorisation et gestion des bio-ressources
- Excellence technologique, pour des productions industrielles, artisanales et de services localisés
- Promotion des richesses naturelles, culturelles et touristiques
- Offre de services et accueil de nouvelles populations

Déposé le 1 mars 2006

Labellisé le 21 juin 2006

Constat

- **Potentiel important de ressources énergétiques locales (bois, géothermie, biomasse agricole)**



Géothermie

- Soultz sous Forêts et Hatten: anomalie géothermique remarquable (températures élevées à profondeur plus faible que d'autres sites)
- Plus grand projet au monde piloté par le GEIE « exploitation minière de la chaleur »

La biomasse forestière



- 308 000 ha de forêt en Alsace sur 600 communes et 20 000 emplois directs
- Plus de 50 000 tonnes de sous produits forestiers disponibles pour l'énergie et crée 3 fois plus d'emplois que le gaz ou le fioul



La biomasse agricole

- Le potentiel de l'Alsace du Nord est de 59 150 ha de céréales et les surfaces en jachère de 6 400 ha.
- Expérience de 80 chaudières céréales installées dans le Bas-Rhin

Description du Projet

Développer :

- De nouvelles activités industrielles et agricoles
- De nouveaux produits et services
- De nouveaux modes d'organisation des acteurs
- Des accès à la formation en incitant l'esprit d'entreprise
- Une communication et une promotion des activités et des usages liés aux ER

Pérenniser : les leaders industriels

Objectifs du PER

- Améliorer l'autonomie énergétique des zones rurales et organiser les filières
- Décliner l'utilisation de la géothermie profonde pour des processus industriels ou artisanaux
- Utiliser la biomasse agricole et forestière
- Consolider les leaders industriels
- Créer des entrepreneurs
- Mettre en place un outil de gestion des Nouvelles Technologies de l'Energie (NTE)

Structure du PER

- **ADEAN**: coordination
- **ADEC**: Cellule de gestion des connaissances et d'intelligence économique
- **Team Academy Alsace**: école des entrepreneurs
- **Dietrich Thermique**: chaudière fonte à granulés de bois et céréales
- **ADAR des 2 Pays**: structuration des filières biomasses brutes
- **GEIE Géothermie**: valorisation des gisements

1. Cellule de gestion des NTE

- Capitaliser les connaissances et offrir une visibilité et efficacité dans les domaines des énergies renouvelables
- Veille technologique et législative
- Analyses de produits et services
- Développement d'une plate forme technologique

Partenaires: ASPA-ES-ADEME-CRITTBOIS

2. Team Academy Alsace

- Création d'une école des entrepreneurs
- Mettre en place une formation issue de l'Université de Jyväskylä
- 25 à 40 % des élèves créent des entreprises avec une pérennité de plus de 10 ans pour 95 % d'entre eux

Partenaires: toutes les entreprises du pôle

3. De Dietrich Thermique

- Développer une gamme de chaudières fontes à usage domestique (20 à 30 kW) à combustibles solides (bois, granulés, céréales) peu polluantes, durables (durée de vie supérieure à 20 ans) à rendement élevé
- Créer une filière de distribution des combustibles pour ces chaudières

Partenaires: Scierie Ehrstein- ETA Trautmann-Cosylval-ASPA-Chambre d'Agriculture-Comptoir Agricole

4. Filière biomasses brutes

- Mettre en valeur l'espace naturel et créer des emplois
- Création de plate forme de collecte et distribution
- Alimenter les chaudières de grande puissance industrielle ou de collectivités
- Création d'un site de production de biogaz

Partenaires: Kuhn-Roquette-Schleiffer-ComCom-Cosylval-Comptoir Agricole

5. Géothermie

- Création de 3 sites de production d'énergie géothermique profonde et 4 sites d'utilisation
- Décliner une étendue large des gisements (70°C à 200°C)

Partenaires: ComCom du Sultzerland et de Pechelbronn-Roquette-ES

Budget Global

Investissements prévus:	4 854 091 €
Financement PER:	1 000 000 €
Collectivités:	1 141 157 €
Autres:	116 632 €
Auto financement et emprunts:	2 561 223 €

Le chauffage aux céréales

R. HUSS Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin

L'AGRICULTURE ET LES NOUVELLES ENERGIES

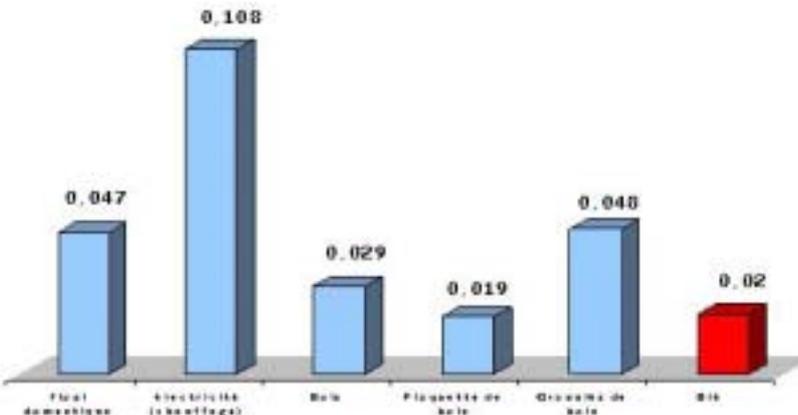
Pourquoi s'intéresser aux énergies renouvelables ?

- Préserver les ressources naturelles
- Lutter contre les émissions de gaz à effet de serre
- Produire des énergies plus propres



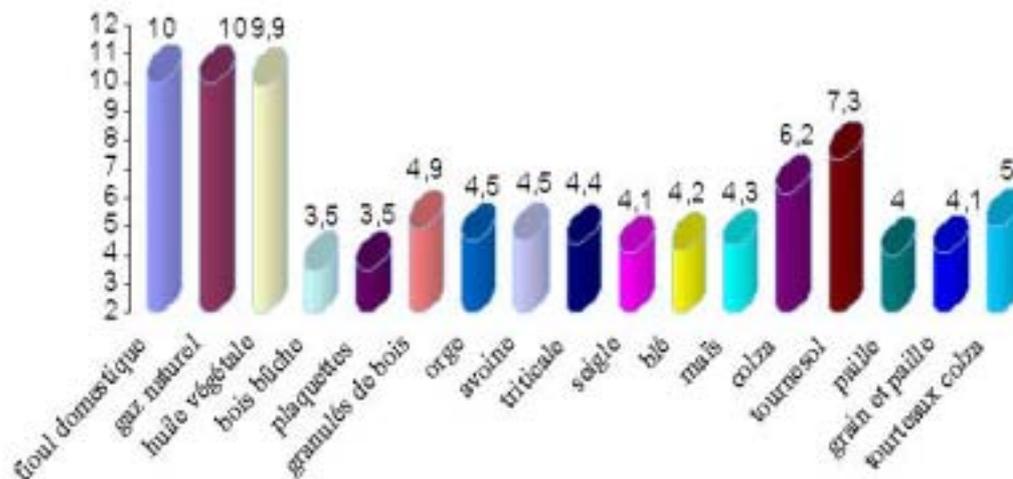
GAINS ECONOMIQUES

Il est plus rentable de produire des céréales pour le chauffage que d'acheter une autre source d'énergie extérieure à l'exploitation.



Source d'énergie	Gain
Fuel domestique	0,047
Electricité (chauffage)	0,108
Bois	0,029
Piquette de bois	0,019
Graines de bois	0,040
Gaz	0,02

pouvoir calorifique en Kwh pci/litre



Des moyens de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre

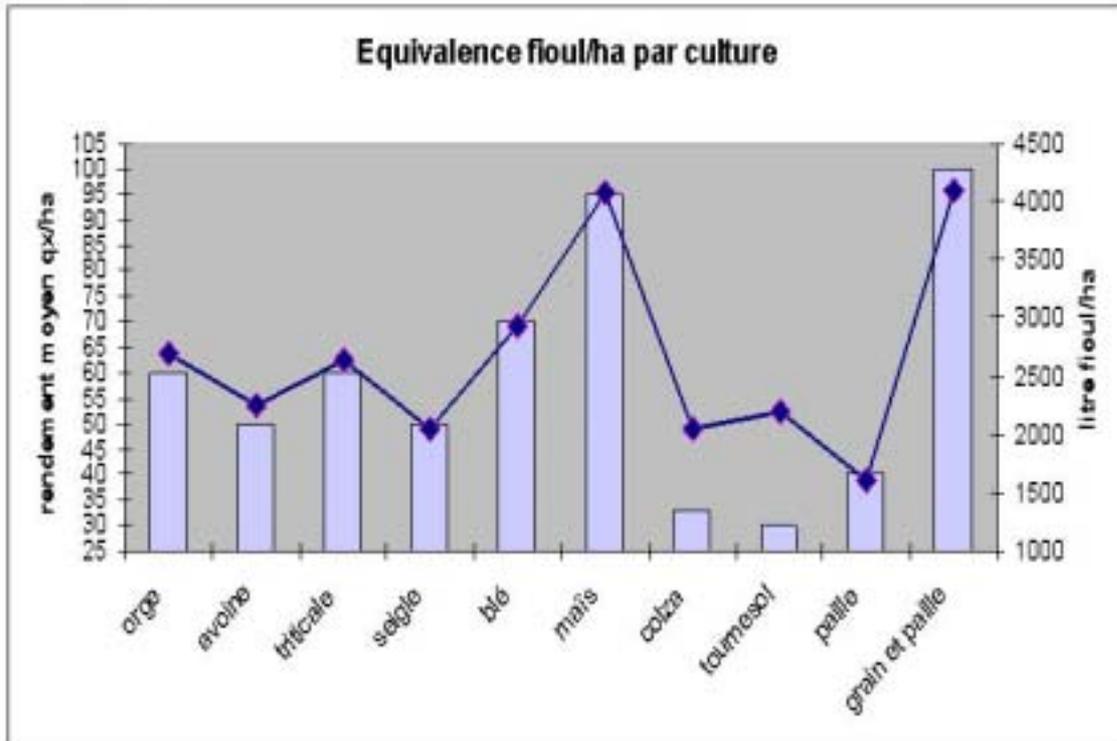
Se chauffer avec des céréales



Pouvoir calorifique

On obtient la même quantité chaleur avec **2,4 kg** de céréales qu'avec **1 litre de fioul**

On considère que 1 hectare de céréales (65 q = 6,5 tonnes) correspond à 2500/3000 litres de fuel.

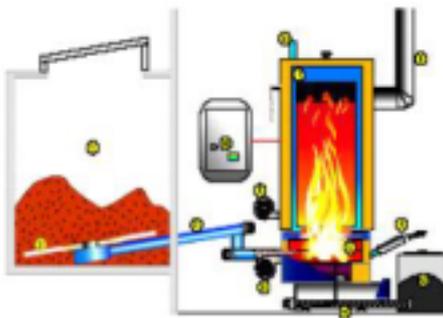


LES CEREALES

Un combustible compétitif



- 1- Sans chaudière
- 2- Débit de chaleur sans pompe
- 3- Va chaudière
- 4- Débit de chaleur
- 5- Chauffage de chauffage
- 6- Va pompe à chaleur
- 7- Chauffage de chauffage
- 8- Chauffage
- 9- Débit de chaleur de chauffage
- 10- Débit de chaleur
- 11- Va de chauffage
- 12- Chauffage de chauffage



Le principe de chauffe :
Fonctionnement et
automatisme

On est proche d'une
chaudière Fuel



VERNER
EXPERTE FÜR WÄRME

**Automatische Kessel
für Pellets und Getreide**





VERNER A25G

Der automatische Kessel A25G ist das moderne, komfortable ökologische und ökonomische Zentrum einer Heizung. Brennstoff sind Holzpellets (mit 6, 8 und 10 mm Durchmesser); und alternativ Korn.

Wir vorbereiten die Kesselversion A25GU, die kann auch die Steinkohle verbrennen - die Neuigkeit - die automatische Entschung.

Der Kessel wird durch einen Mikrochip gesteuert; die Programmierung erfolgt mittels eines Raumtemperaturfühlers.

Die Kesselleistung ist abhängig von der gewünschten Raum- bzw. der gemessenen Aussentemperatur.

Die Verbrennung verläuft im Spezialbrenner mit Rost, der auch Brennstoffe mit hohem Aschesintergehalt verbrennen kann.

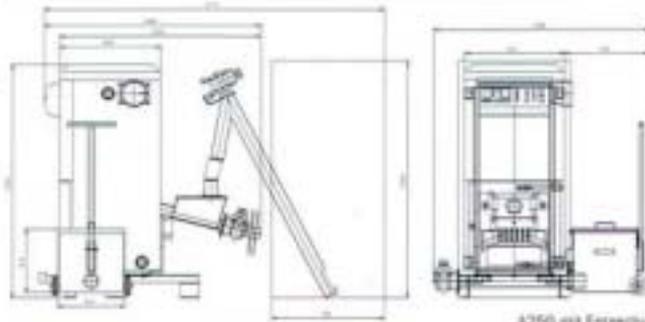
Der Kessel hat eine automatische Zündung, die (z.B. über ein Telefon oder ein Internet) fernsteuerbar ist.

Bei Normalbetrieb reicht der Inhalt des Pelletbehälters für 3-5 Tage, bei geringer Leistung für ca. 14 Tage. Der Anschluss grösserer Pelletslager ist möglich und ermöglicht den automatischen Betrieb über beliebig lange Zeiträume.

Dadurch wird der VERNER A25G bzgl. des Bedienkomforts mit einer klassischen Erdgas- oder Ölheizung vergleichbar.



Kessel A25G mit der automat. Entschung



A25G mit Entschung



Kaminsauggerät RKT 180



Selbsttätige Mischarmatur

Technische Angaben

		A25G Pellets	A25G Korn
Nennleistung	kW	25	20
Wirkungsgrad	%	91	89
Brennstoffverbrauch bei Nennleistung	kg/h	5,7	5,5
Umfang der Schaltkasten	l	240	240
Gesamtmasse	kg	530	530
Vorgeschriebener Kaminsug	Pa	13 - 25	13 - 25
Spannungsfuhr	V/Hz	230 / 50	230 / 50
Brennstauer 1. Schaltkasten	holl	26	30/24
Brennstoff		Pellets - Durchmesser 6, 8, 10 mm	Korn



VERNER a.s.
Sokolská 321
549 41 Červený Kostelec
tel.: 00420 491 465 024
fax: 00420 491 465 027
info: 00420 491 462 335
www.verner.cz
e-mail: info@verner.cz

Handelsvertretung

MAT & AGRO
GROSS Dominique
25 rue Principale
F - 67270 GINGSHEIM
Tél/Fax : +3303.88.51.27.14

Revendeur / importateur
Pour l'Alsace et
la France
(parle l'Allemand)

Die Anlagen der Firma VERNER sind laut EN 303-5 überprüf. Druckbehälter, techn. Änderungen oder Irrtümer vorbehalten!

PASSAT



VERNER



EUROCOMPACT (as GELDFRUE)



HEIZOMAT



PELLING 27



OUNTAMATIC
Module - BIOCOM



BAXI : MULTI HEAT 4.0



Cendres : plus important qu'avec du bois
Attention le blé a tendance à faire plus de cendre dure (pb. silice)
donc pour éviter préférez d'autres céréales (seigle , triticales ...) ou
du blé fourrager (moins de protéines)





Réseau de chaleur :
sur de longue distance
Il faut utiliser des conduites
Spécifique avec isolation
(moins d'1°C de perte sur
100 m cout 70 €/m linéaire)

Des moyens de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre

Se chauffer avec des céréales

Les céréales : un combustible compétitif

*Exemple pour une habitation de 140 m² en Alsace, chauffage + eau chaude
sanitaire*

FIOUL

Consommation de Fioul :
3 750 litres

Coût énergétique Fioul : 0,40 € le litre
: 1 500 €
ou 0,50 € le litre : **1 875 €**

Investissement chaufferie :
6 000 € TTC

CEREALES

Consommation de céréales :
9 700 kg

Coût énergétique céréales : 8,4 € par
quintal
814,80 €

Investissement chaufferie
: 11 300 €

Économie par rapport au Fioul
685 € à 1 060 €

Plus value investissement par rapport au fioul : 5 300 €
Amortissement : 5 à 6 ans (sans aides)




Besoins d'une maison moyenne (120 à 130 m² à chauffer)

	Bois plaquette	Bois granulés	Céréales type blé	Fioul	Huile végétale
Equivalence énergétique	3.5 kg	2 kg	2.4 kg	1L	1L
Besoins /an	8.75t (33m ³)	5 t (7.7m ³)	6 t (8m ³)	2500 L	2500 L
Valeur unitaire	70 € / T	175 €/T	95 €/T	0.62€/L	0.5€/L*
Coût annuel	612 €	875€	570 €	1550 €	1250 €

*prix approximatif de l'huile issue d'un atelier individuel à la ferme




Des moyens de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre

Se chauffer avec des céréales

Des aides existent :

Credit d'impôts pour les particuliers : pour 2005-2009
 * **40 %** (devrait passer à 50 % en 2006)
 plafond 16 000 € / par couple + 500 € / enfant
 sur : chaudière et ballon tampon

Investissement professionnel : aide de la région 40%
 (programme ENERGIE VIE)
 sur le matériel et l'installation

Echanges avec les participants :

Questions / Réponses

Q : Y a t'il possibilité de valorisation du biogaz en GPL ?

Dederer : Oui, il existe des technologies pour transformer et liquifier le biogaz.

Q : l'exposé sur le biogaz a bien mis en évidence l'intérêt économique à alimenter le digesteur avec de la biomasse issue de culture de maïs très productive . La recherche de très hauts rendements pour une telle valorisation ne risque t'elle de se faire par intensification des cultures et dans le cas où ceci se développerait fortement de venir menacer les efforts réalisés depuis 20 ans en faveur de la qualité de l'eau ?

Dederer : il s'agit bien évidemment de produire en conservant des bilans équilibrés dans les éléments fertilisants, ce qui est le cas à l'heure actuelle. La question devient plus aigue dans l'optique de cultures qui produiraient jusqu'à 30 tonnes de matière sèche, mais les obligations liés à la réglementation sur la fertilisation (DüngerVo) devront être respectées.

Q : Quelles sont les perspectives de valorisation du biogaz par distribution dans le réseau du gaz naturel, notamment pour diminuer la dépendance vis à vis du gaz russe ?

Dederer : Il existe deux possibilités : la transformation du biogaz préalable pour intégration ensuite dans le gaz naturel ou bien rajouter le biogaz dans un ratio défini qui ne pose pas de difficultés et de changement de comportement du produit distribué. Pour une telle valorisation de biogaz, il faut disposer de grosses installations avec un débit de l'ordre de 600 – 700 m³ /heure de biogaz donc des installations de biogaz d'environ 1,5 Mw. La question est de savoir s'il est plus pertinent d'avoir de grosses unités de production de biogaz ou plusieurs petites unités rassemblées pour approvisionner une station d'approvisionnement du réseau qui a besoin d'une quantité et d'une sécurité d'approvisionnement.

Q : peut-on valoriser des fumiers solides ?

Dederer : la fermentation solide est en cours de développement. Les travaux en cours avec l'Université de Hohenheim montrent que si le mélange est fait de manière optimale avec d'autres produits plus productifs en méthane, il serait possible de valoriser des produits du type fumiers solides.

Q : la production de biogaz correspond à une exportation de carbone depuis l'exploitation agricole alors que les productions traditionnelles exportent du carbone mais aussi entre autres de l'azote et du phosphore contenus dans les produits. Avez-vous établi des bilans en azote et en phosphore ? Disposez-vous de données sur la valeur fertilisante des substrats digérés ?

Dederer : Des études sont en cours pour mieux connaître le contenu de ce résidu de fermentation et des conséquences à long terme d'apports. A Forchheim, des tests de comparaison sont en cours entre lisier classique et digestat de biogaz. Les premiers résultats montrent des différences et une publication est prévue l'année prochaine.

Schweiger : la valeur fertilisante est assez proche de celle d'un lisier mais la part d'ammonium des digestats semble souvent plus élevée.

Q : Avec le recul de nombreuses installations de biogaz mises en services depuis plusieurs années en Bade-Wurtemberg, peut-on dire que celles-ci fonctionnent bien, moins bien ou mieux qu'espéré ?

Dederer : nous ne connaissons pas toujours les résultats des exploitations, mais celles que nous visitons souvent ont su pour la majorité atteindre les objectifs fixés, voire les dépasser. Pour certaines exploitations qui n'appellent plus, l'une des raisons possibles est qu'ils n'ont pas connu le succès escompté. Il faudra attendre encore un an ou deux pour faire un vrai bilan, mais on peut dire que les analyses faites et les jugements portés sur l'intérêt d'un projet se sont généralement avérés justes. Dans certains cas, nous avons déconseillé les exploitants de se lancer et nous sommes toujours restés prudents.

Q : Que penser des émissions du chauffage avec des céréales ?

Huss : La question fait débat en Allemagne où le chauffage aux céréales est interdit dans certains Länder pour des problèmes d'émissions. En France, il n'y a pour l'instant pas de normes imposées. Naturellement, les émissions varient suivant le produit brûlé (différences entre espèces de céréales) et son humidité qui influe sur la qualité de combustion. Nous conseillons aux agriculteurs de brûler les espèces qui laissent le moins de cendres possible et minimise le problème de machefer.

Mme Leroy, des services de la région Alsace, précise que les aides à l'achat d'équipements dans le cadre d'énergie-vie ne concerne que les chaudières à bois et non celles à céréales.

Q : dans tous les projets liées à la biomasse la question des surfaces et de potentiels nécessaires est présente et pour le pôle d'excellence y a t'il des coopérations d'envisagées avec les voisins de Rhénanie ou de Bade-Wurtemberg ?

Huss : C'est envisagé, il existe une coopération dans ce domaine avec Electricité de Strasbourg et une filiale en Allemagne mais les choses n'en sont encore qu'au début.

Evaluation globale et perspectives des biocarburants

Etienne POITRAT – ADEME



Les biocarburants en France et en Europe

Etienne POITRAT
ADEME
(Agence de l'Environnement et de la
Maîtrise de l'Énergie)



Enjeux principaux du développement des biocarburants

- **Energétique:**
 - dépendance et durée des réserves fossiles
 - Augmentation du prix du pétrole
 - Développement d'énergies renouvelables
- **Impact environnemental en terme d'effet de serre**
- **Aspects sociaux: emplois principalement**

Energie: d'où vient-elle?
 bilan **avantages** - **Inconvénients** - limites
 (source CNRS)

■ **Energies non renouvelables**

Source	Pétrole	Gaz	Charbon	Nucléaire Fission	Nucléaire Fusion	Total
Monde	37%	21%	24%	7%	0%	89%
Union Eur.	41%	24%	15%	14%	0%	94%
France	39%	13%	6%	34%	0%	92%
Avantages	Abondant coût Liquid	Abondant coût Gazeux	Abondant coût	Abondant coût	Abondant coût	
Inconvénients	Réserves Effet serre Pollution	Réserves Effet serre	Réserves Effet serre Pollution	Réserves Déchets Sûreté Rendement	Déchets Non réussi	
Réserves (années de consomm. actuelle)	Prouvées 40 ans Ultimes 135 ans	Prouvées 65 ans Ultimes 230 ans	Prouvées 220 ans Ultimes 1400 ans	Prouvées 70 Ultimes 280	Infinies	

ADEME



Le secteur des Transports; premier émetteur de gaz à effet de serre en 2001
 (réf: Plan Climat français)



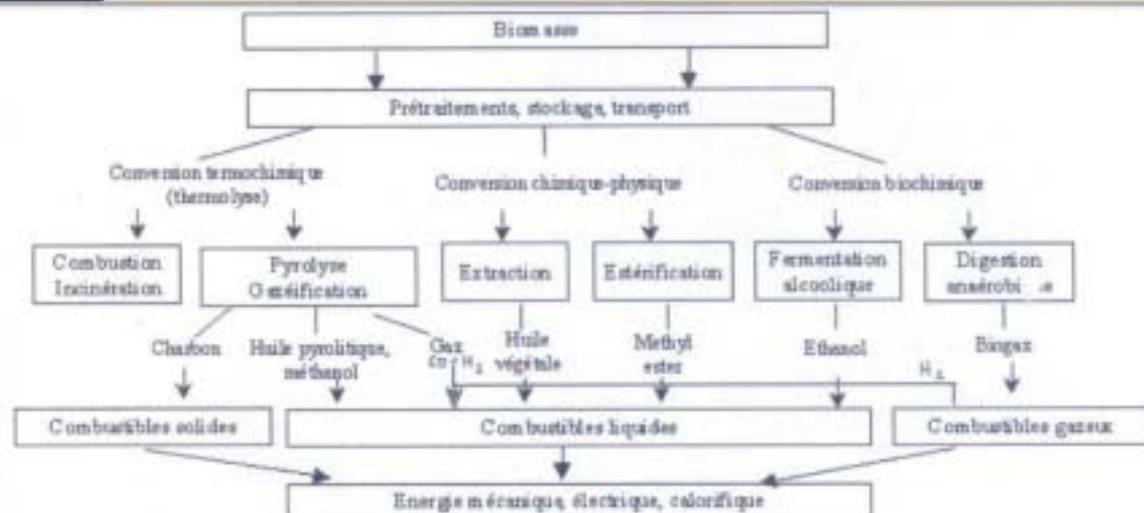


Définition des biocarburants (Directive 2003/30/CE du 8 mai 2003)

- Définition des biocarburants: carburants liquides ou gazeux obtenus avec les matières organiques végétales et animales (biomasse)
- Biomasse : fraction biodégradable des produits, déchets et résidus de l'agriculture, de la sylviculture, de leurs industries connexes et des déchets industriels et municipaux
- Les 10 biocarburants cités par la CE: bioéthanol, biodiesel (esters d'HV), biogaz, biométhane, biodiméthyléther (bio-DME), bio-ETBE, bio-MTBE, biocarburants synthétiques, biohydrogène, huiles végétales pures.



La conversion de la biomasse





Répartition de la production européenne de biocarburants en 2005 (EU25)



Production de Biodiesel en 2005 (EU25) (source EBB)

	Prod. 2005(t.)
Allemagne	1 669 000 (52,4%)
France	492 000 (15,5%)
Italie	396 000
Danemark	71 000
Rép.Tchèque	133 000
Pologne	100 000
Autriche	85 000
Slovaquie	78 000
Espagne	73 000
Royaume-Uni	51 000
Lituanie-Estonie	14 000
Slovénie	8 000
Autres	14 000
TOTAL (EU 25)	3 184 000



Production de bioéthanol en 2005 (EU25)

(EurObserv'Er 2006)

	Prod. 2005(t.)
Espagne	240 000 (33%)
Suède	130 160 (18%)
Allemagne	120 000
France	99 780
Pologne	68 000
Finlande	36 800
Hongrie	11 840
Lituanie	6 296
Pays-Bas	5 971
Rep.tchèque	1 120
Lettonie	960
TOTAL (EU25)	721 927



Production d'ETBE en 2003 et 2004 (EU25)

(EurObserv'Er 2005): fabriqué à partir de bioéthanol, 1 tonne d'ETBE contient 0,495 tonne de bioéthanol.

	Prod. 2003 (t.)	Prod. 2004(t.)
Espagne	340 800	413 200 (66%)
France	164 250	170 600 (27%)
Suède	0	0
Pologne	67 000	n.d.
Allemagne	0	42 500
TOTAL (EU25)	572 050	626 300

Unités industrielles de production agréées en 2005: Esters d'acides gras

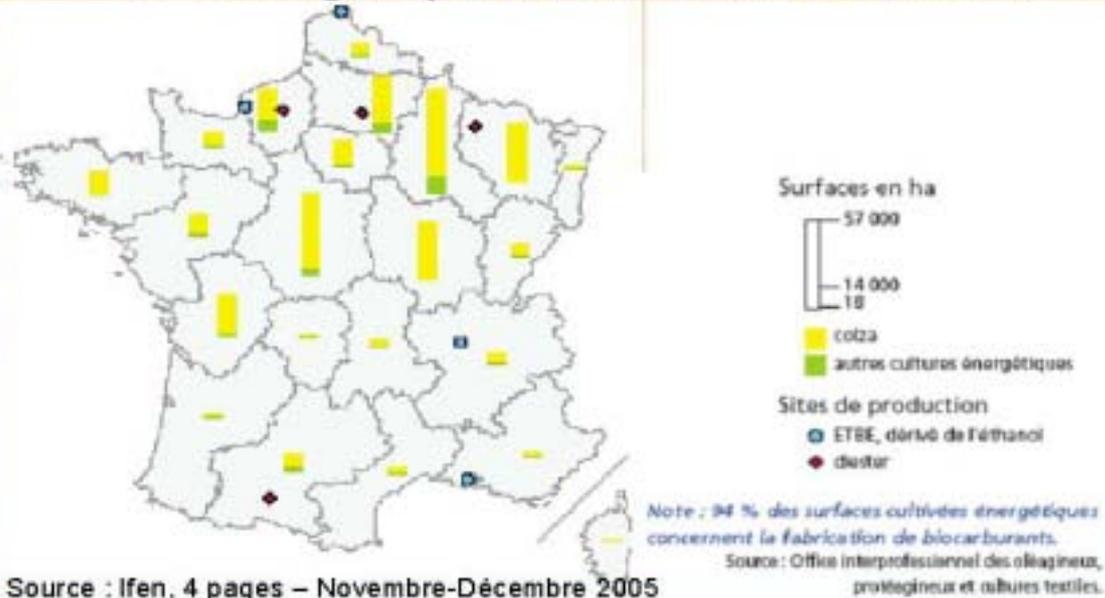
EMHV: Esters d'acides gras: Usines agréées en 2005:		Tonnage (t)
1 Diester Industrie	Grand Couronne (76)	260 000
2 Diester Industrie	Compiègne1 (60)	93 630
3 Diester Industrie	Compiègne2 (60)	40 000
4 Diester Industrie	Sète (34)	156 834
5 Diester Industrie	St Nazaire-Montoir (44)	120 000
6 Diester Industrie	Nogent Le Mériot (10)	130 000
7 Cognis	Boussens (31)	48 563
8 ADM	Hambourg (Allemagne)	5 000
9 Connemann	Leer (Allemagne)	5 000
10 INEOS	Verdun (55)	40 551
11 DP LUBRIFICANTI	Aprilia (Italie)	7 536
12 RVM	Stemberg (Allemagne)	20 833
13 NOVAOL	Livourne (Italie)	16 183
14 Bionet Europa SC	Tarragone (Espagne)	3 370
Total		947 500

Unités industrielles de production agréées en 2005: Ethanol et ETBE

Ethanol: Usines agréées en 2005:		Tonnage (t)
18 distilleries		287 143
Ethanol pour ETBE		
1 TOTAL	Feyzin (69)	37 640
2 Quest ETBE	Gonfreville (76)	29 850
3 Nord ETBE	Mardyck (59)	31 054
4 LYONDELL Chimie	Fos sur Mer (13)	41 316
sous-total		139 860
TOTAL		427 003



Cinq régions de la moitié nord totalisent 60% des cultures énergétiques de la France en 2004



Utilisation actuelle des biocarburants en France

- Composés oxygénés, apportant de l'oxygène améliorant la combustion, sans soufre et sans composés aromatiques.
- Les esters végétaux (norme EN 14214) sont mélangés jusqu'à 5% en volume dans le gazole, le mélange est assimilé à du gazole. Ils sont aussi utilisés par dérogation à des taux supérieurs (~30% en volume) par des flottes captives. Fort pouvoir lubrifiant des esters.
- L'éthanol (norme EN en cours) sert à produire l'ETBE qui peut être mélangé dans l'essence jusqu'à 15% en volume.
- L'éthanol peut être introduit à l'essence jusqu'à 5% en volume sans marquage à la pompe (avec marquage au delà): autorisé en 2004 en France. Améliorant de l'indice d'octane.



Les carburants et biocarburants liquides routiers en France

- Consommations des carburants routiers:
(avril. 05 à mars 06):
10,814 Mt d'essences/an (25,7%)
31,345 Mt de gazole/an (74,3%)
- En 2005, les biocarburants représentent pour:
L'éthanol: 0,64% en valeur énergétique des essences
Les esters d'HV: 1,07% du gazole en valeur énergétique
- Rappel des objectifs européens: 2% en 2005 et 5,75% en 2010 en valeur énergétique.
- Objectifs du 1er Ministre: 5,75% en 2008, 7% en 2010 et 10% en 2015.



Bilan énergétique des biocarburants en France

Ratio énergétique:

Energie produite

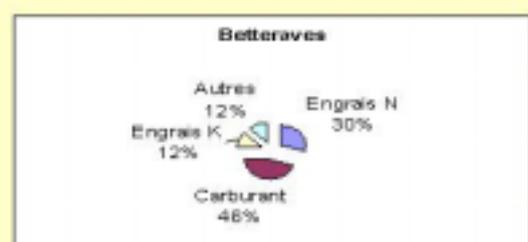
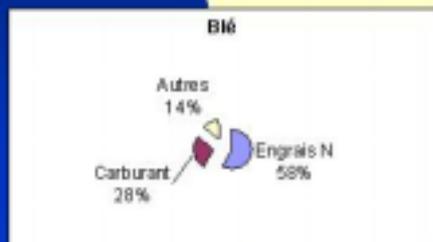
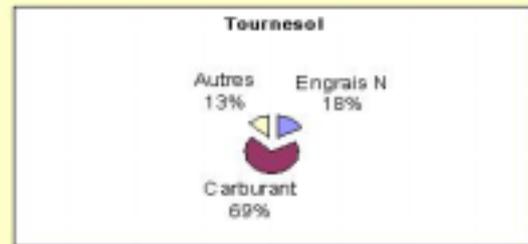
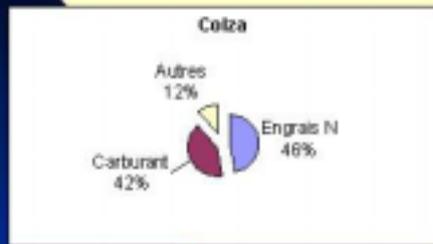
Energie non renouvelable consommée

Horizon	2005	2010
Ester méthyl.(colza, tournesol) :	2.99 à 3.16	3.31 à 3.44
Gazole :	0.917 (50 ppm de soufre)	0.913 (10 ppm de soufre)
Ethanol (blé, betterave)	2.05 (ETBE 1.02 ; MTBE ; 0.76)	3.33 à 3.57 (ETBE 1.1)
Essence :	0.873 (50 ppm de soufre)	0.879 (10 ppm de soufre)

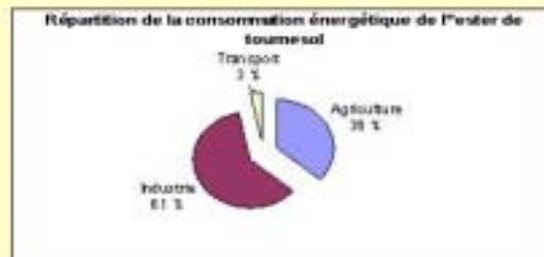
obtention industrielle (extraction quasi totale huile) d'huile végétale
rendement huile de colza = 4,7 et huile de tournesol = 5,5



Répartition des consommations énergétiques de la production agricole (Etude 2002 PWHC, ADEME/DIREM)



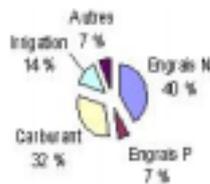
Répartition des consommations énergétiques par filière (Etude 2002 PWHC, ADEME/DIREM)



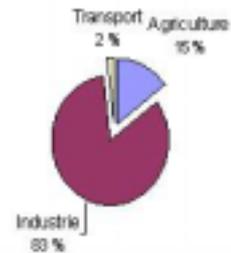


Répartition des consommations énergétiques par filière: éthanol de maïs (Etude 2005 PWHC, AGPM)

Production agricole du maïs



Répartition de la consommation énergétique de l'éthanol de maïs



Source : PWHC, AGPM, 2005



Gain net des émissions des gaz à effet de serre (GES) pour quatre filières de biocarburants en 2005 en France

	Versus	g.eq CO ₂ /MJ %	teq CO ₂ /t
Ethanol de betterave	Essence	52.3 -61%	1.40
Ethanol de blé	Essence	51.5 -60%	1.38
EMHV de colza	Gazole	55.6 -70%	2.10
EMHV de tournesol	Gazole	59.2 -75%	2.23



Gain net des émissions des gaz à effet de serre (GES) pour quatre filières de biocarburants en 2005 en France, par ha

	Rendements	Biocarburant produit (t/ha)	teqCO ₂ /ha
Betteraves	66.24 t/ha (17.7% sucre)	5.78 t/ha 3,7 tep/ha	8.09
Blé	90 q/ha	2.55 t/ha 1,63 tep/ha	3.52
Colza	33.4 q/ha	1.37 t/ha 1,23 tep/ha	2.88
Tournesol	24.4 q/ha	1.064 t/ha 0,96 tep/ha	2.36



Perspectives d'évolution: éléments généraux

- Directive 2003/30/CE: cf. objectifs pour 2005 et 2010
- Après 2010: objectifs européens à préciser: 12% pour les biocarburants? (inclus dans l'objectif du livre vert de la CE: 20% pour tous les carburants de substitution, avec GN). Certains prévoient 10% en 2015 et 15% en 2020.
- Après 2010: Biocarburants synthétiques: BTL (Biomasse → Liquide) et éthanol de cellulose?
- Diffusion de nouveaux véhicules (flexibles): E85, soit 0 à 95% d'éthanol? Ils sont déjà disponibles.
- H2 (obtenu à partir de matières et d'énergies renouvelables) pour les piles à combustibles?



Application de la Directive 2003/30/CE sur la promotion des biocarburants : valeurs prévisionnelles et décision gouvernementale

	Ethanol (t)	Surface (ha)	Ester HV (t)	Surface (ha)
2005	114 499	30 778	370 147	430 586
2007 (A.O.clos)	427 003	112 400	947 500	662 600
2008 (5,75%)	892 000	260 000	2 282 500	1 566 000
2010 (5,75%)	753 000	219 400	2 172 200	1 431 600 (dont 1,239 Mha en colza)
2010 (7%)	1 092 000 (annoncé)	326 870	3 182 500 (annoncé)	2 097 000 (dont 1,81 Mha en colza)



Détail des surfaces nécessaires pour atteindre l'objectif de 10% en 2010

	Rdt. Biocarb. (t/ha)	Surfaces
Biodiesel		
Colza	1,49	1 810 500
Tournesol	1,129	286 500
Autres		
Total Biodiesel		2 097 000
Ethanol		
Blé	2,78	234 530
Betteraves	6,46	46 440
Maïs	3,05	45 900
Total éthanol		326 870
Total général		2 423 870



Poids relatifs des biocarburants consommés dans la production agricole globale française en 2005

	Biocarburants consommés (tonnes)	Matière première nécessaire (tonnes-% de la PN)	Production nationale (PN) en Mt de Matière première
Ethanol de blé	50 430	178 200 0,51%	35
Ethanol de betteraves	64 070	806 930 2,6%	31,1
Ester de colza /tournesol	370 147	897 046 15%	5,98



Directive 2003/96/CE sur la taxation des produits énergétiques (Art. 16)

- Possibilité d'appliquer une exonération ou un taux réduit de taxation, sous contrôle fiscal, aux produits issus de la biomasse.
- Exonération ou réduction:
 - < à la taxation du volume de produits remplacés
 - Modulées selon les cours des matières premières



Fiscalité : le Code des Douanes

- Code des Douanes (art 265.3): tout produit destiné à être utilisé comme carburant est assujéti à la taxe intérieure de consommation au taux du carburant dans lequel il est incorporé ou auquel il se substitue.
- Article 265ter : sont interdites l'utilisation comme carburant, la vente ou la mise en vente de produits dont l'utilisation et la vente pour cet usage n'ont pas été spécialement autorisées.



Le régime fiscal des carburants et des biocarburants

	TIPP (€/hl, hors TVA) en 2006	Réduction fiscale en 2005 (€/hl)	Réd. fiscale en 2006 (€/hl)
Supercarburant	63,96	-	-
Super sans Pb	58,92+ réfaction: 1,77	-	-
Gazole	41,69+ réfaction: 1,15	-	-
FOD	5,66	-	-
Ethanol en mélange direct	25,92	37	33
Ethanol pour ETBE	25,92	38	33
Esters méthyl. végét. et anim. et biogazole de synthèse	16,69	33	25
Esters éthyl.	11,69	-	30 (EEHV)



TGAP: Taxe générale sur les activités polluantes

- Loi Fin. 2005: une TGAP est créée pour inciter à l'incorporation des biocarburants dans les carburants;
- Elle doit être payée au prorata du taux de non incorporation en valeur énergétique;
- Son assiette est le montant hors TVA du carburant + prélèv.CPSSP + droits de douanes
- En 2005: elle était de 1,2 %;
- Loi Fin. 2006: définition d'un nouvel échancier :
 - 2006 : 1,75 %
 - 2007 : 3,50 %
 - 2008 : 5,75 %
 - 2009 : 6,25 %
 - 2010 : 7 %



Les aspects économiques

Les prix des biocarburants sont d'environ 0,50 €/litre

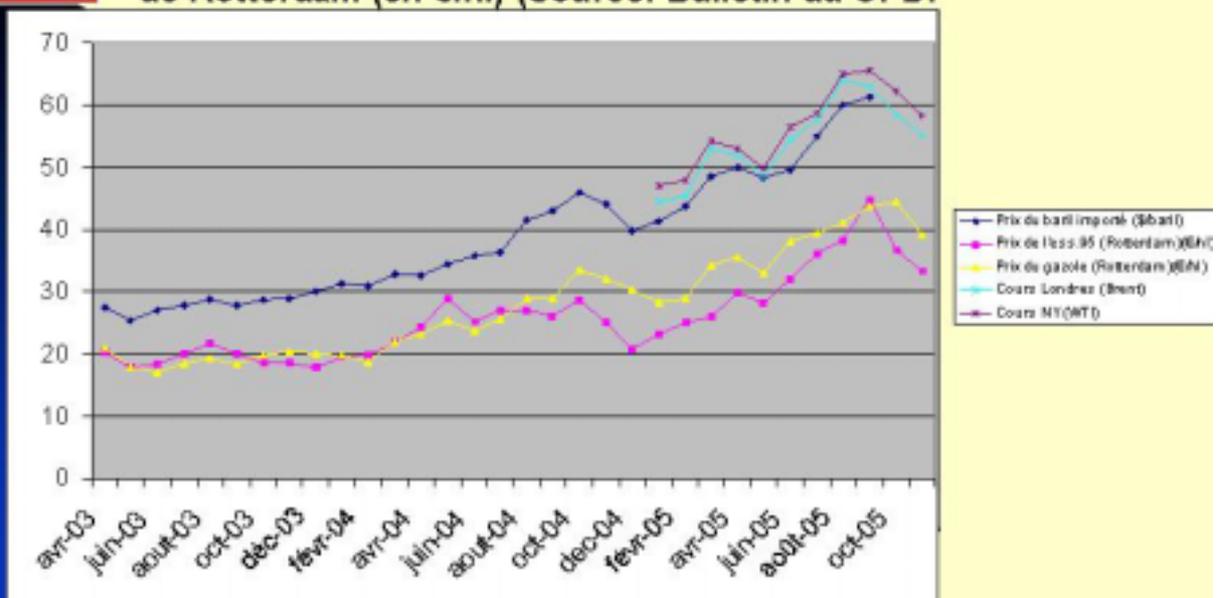
- Ce niveau pourrait décroître au fur et à mesure d'une production à plus grande échelle (cas de l'éthanol qui doit être pondéré selon son PCI)
- Prix à comparer avec le cours du gazole et de l'essence à Rotterdam et les prix de vente HT en France depuis janv. 2003 jusqu'à avril 2006 en €/l

En €/l, HT	EuroGazole 0.035% S	à EuroSuper 95
Cours Rotterdam	0.171 à 0.4449	0.177 à 0.4481
Prix de vente HT en France	0.2393 à 0.5116	0.2356 à 0.4910

Emplois créés ou maintenus (Nb. emplois pour 1000 t) :
8.8 (EMHV), 6.1 (éthanol de betterave), 4.93 (éthanol de blé)



Relation entre le coût moyen du pétrole brut importé en France (en \$/baril) et le prix des carburants sur le marché international de Rotterdam (en €/hl) (Source: Bulletin du CPDP)



Source: Bulletin du CPDP

17



Externalités environnementales des filières Diesel et Diester (Etude PWC)

(Avec hypothèse de valorisation de l'ES à 21.8 €/tCO2)

Euros/1000 MJ	Gazole (1)	Diester (2)	Différence (2-1)
Effet de serre	-1,72	-0,52	1,2
Autres critères*	-0,57	-0,65	-0,08
Total	-2,29	-1,17	1,12

*(Ex: Acidification air, pollution photochimique, toxicité, eutrophisation...)

Source: Etude PWC

18



Externalités économiques et sociales des filières Diesel et Diester (Etude PWC)

(Avec hypothèse de valorisation de l'ES à 21.8 €/tCO2 et des emplois et jachère)

Euros/1000 MJ	Gazole (1)	Diester (2)	Différence (2-1)
Externalités envir.	-2,29	-1,17	1,12
Indépendance énergétique	0	0,59	0,59
Emplois	0	3,00	3,00
Revenus fiscaux (hors TIPP)	0	3,50	3,50
TIPP	11,46	4,75 ⁽²⁰⁰⁶⁾	-6,71
Total	9,17	10,67	1,50 (coût en faveur de l'ester)



Moyens: Plans, législation et réglementation en France

en plus des directives et normes CEN)

- Plan climat (2003): reprise des objectifs européens avec 7Mt de GES économisés en 2010, dus aux biocarburants
- Plan National Biocarburants (2003): annonce de 880 000 t sup. s'ajoutant aux 493 000 t agréées de 2004
- Différentes lois de Finances relatives aux réductions fiscales et différents arrêtés d'autorisation (5% en volume)
- Création d'une TGAP spécifique en cas de non respect de la mise à la consommation de biocarburants (LF pour 2005- Art.32)
- Loi d'orientation sur l'énergie reprenant les objectifs européens en matière de biocarburants
- Loi d'orientation agricole du 5 janv. 2006, qui prévoit de développer les bioénergies agricoles et forestières et l'usage agricole de l'huile végétale



Selon les documents et les Directives de la CE sur les énergies renouvelables, compte tenu :

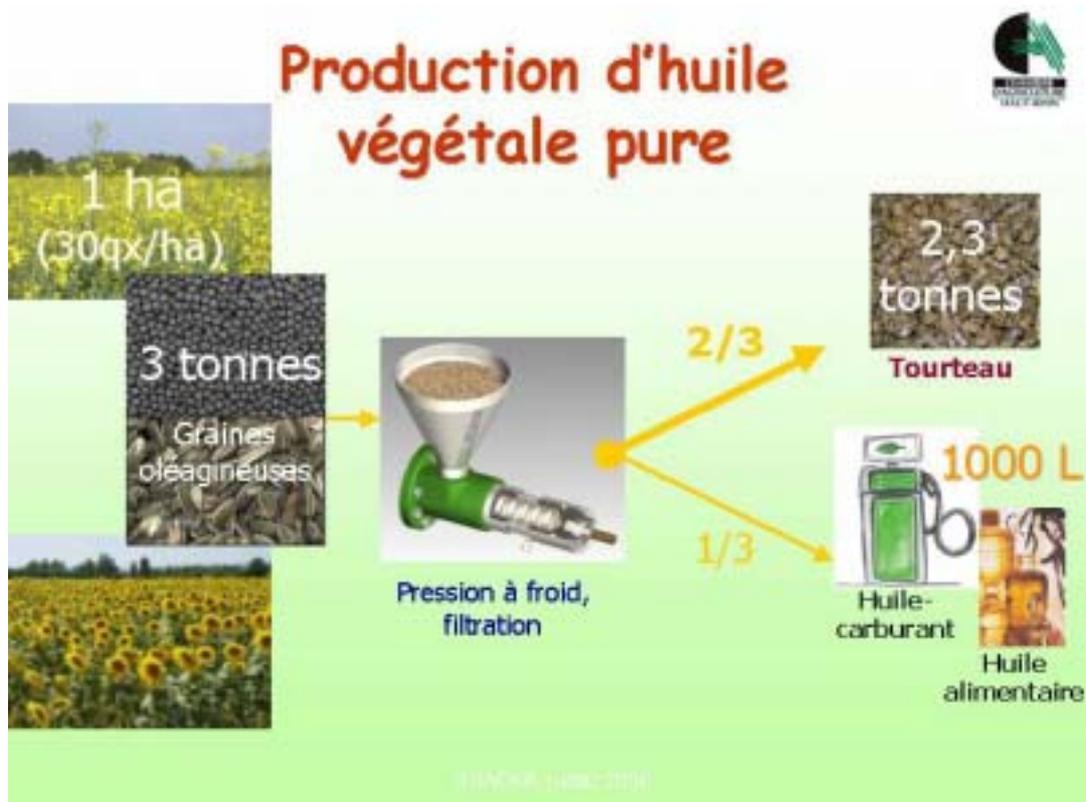
- Que les prix pétroliers sont imprévisibles
- Qu'il faut trouver des solutions de rechange à moyen terme (épuiement des ressources pétrolières connues d'ici 40 ans?)
- Que la demande mondiale en énergie des transports va s'accroître
- Qu' en corollaire, une aggravation des émissions polluantes sera provoquée
- Qu'une dépendance énergétique accrue par rapport à l'extérieur sera établie
- Une croissance des biocarburants doit être recherchée d'ici 2010 et 2020
- En France, le Premier Ministre a fixé récemment (13-09-05) un objectif de 5,75% de biocarburants en 2008, 7% en 2010 et 10% en 2015.

Q : la filière industrielle de production de biodiesel produit également d'énormes quantités de glycérine (sous produit). Pourrait-on la valoriser dans les digesteurs à biogaz ?

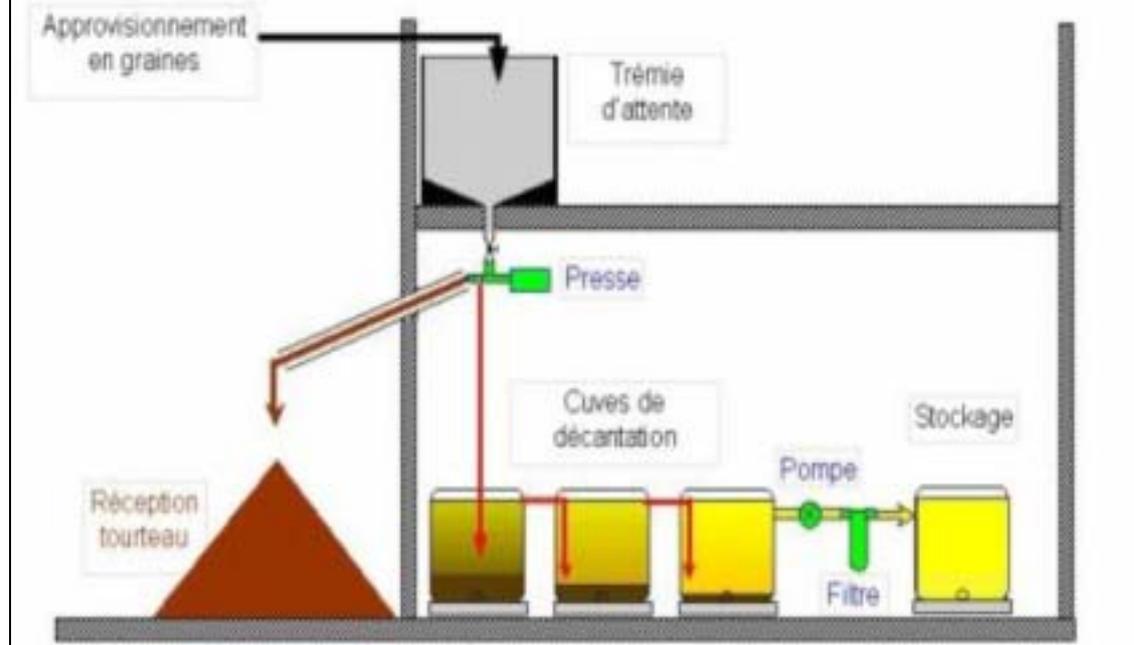
La glycérine représente 10 % de la masse de l'ester et il va falloir effectivement développer les nouveaux usages de la glycérine pour accroître le marché qui existe déjà en cosmétique, dans la chimie et aussi en pharmacie et en alimentaire. Une valorisation en fermenteur à biogaz est possible mais il reste à étudier son intérêt économique.

L'huile végétale carburant : bilan de premières expériences en circuit court et perspectives en Alsace

Sophie DELATTRE , Chambre d'Agriculture du Haut-Rhin



Représentation schématique de l'Unité de trituration du colza à la ferme Trituration – Décantation – Filtration



Unité mobile

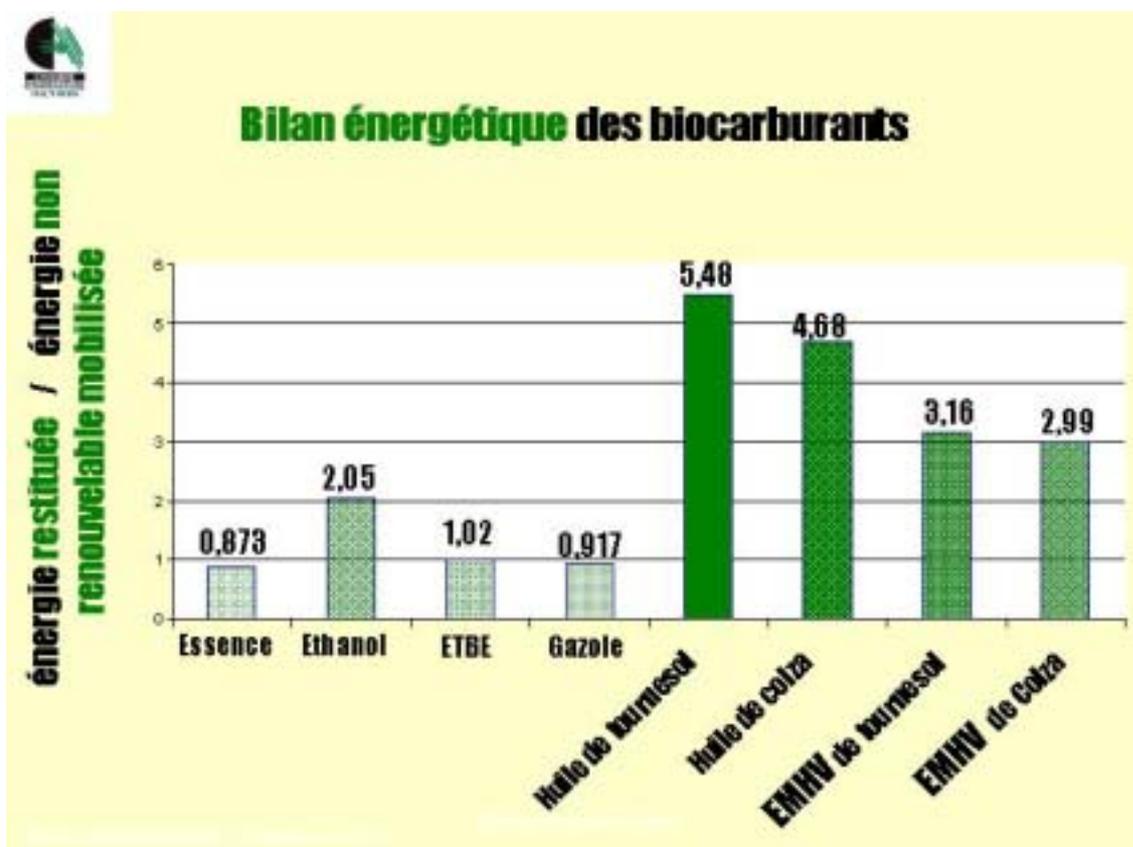


Unité mobile de Mr Georges LOUIS,
agriculteur dans la Marne

Presse mobile Maine et Loire

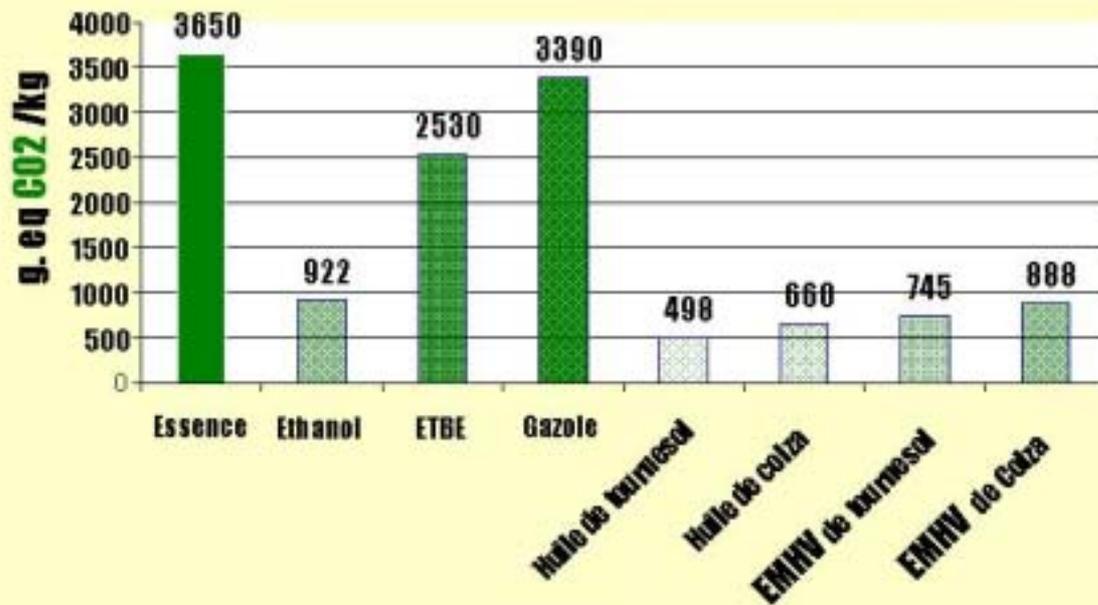


5UAD68, juillet 2006





Bilan gaz à effet de serre



Les atouts de l'HVP



- **Environnemental :**

Bilan énergétique le plus intéressant,
Moindre émission de gaz à effet de serre

- **Indépendance énergétique :**

Affranchissement des variations de prix,
pérennité de la ressource énergétique

- Production de **protéines** animales

- **Économie locale**

Les freins



- **Freins techniques** en raison des **caractéristiques de l'huile** (viscosité, indice de cétane faible)
- **Frilosité des motoristes**
- **Manque de recul**
- **Coûts de production élevés** (pas compétitifs face aux produits pétroliers sans défiscalisation).

SUAD68, juillet 2006

L'utilisation de l'huile comme carburant



SUAD68, juillet 2006

Une utilisation qui demande beaucoup de rigueur



au niveau de :

- **la production pour huile de qualité**
- **l'utilisation dans les moteurs.**

Les facteurs influençant la qualité de l'huile :

- la qualité des graines (maturité, humidité)
- le matériel et les conditions de pressage
limiter la pression et température d'extraction pour éviter la formation de phospholipides, de cires et de gommes.
- le système de filtration

SIAD65, juillet 2006

Retour d'expérience



- **Utilisation à 100% avec un kit de bicarburation**
 - problèmes d'encrassement moteur
 - pannes au niveau du système d'injectionFonctionnement adapté uniquement pour les travaux lourds (moteur à charge)
- **Utilisation en mélange 20 à 50%** (-risquée)
(% selon les moteurs, la température extérieure)
 - pas de problème particulierLes vieux moteurs sont les moins sensibles
L'utilisation dans les moteurs d'irrigation a fait ses preuves

SIAD65, juillet 2006

Des recherches et études se mettent en place au niveau national



- Mise en place de réseaux (TRAME, APCA, FNCUMA)
- Campagne d'analyses d'huile du CIRAD
- Etude l'ADEME et FNCUMA
- Réflexion sur une norme ??

SIAD68, juillet 2006

La valorisation des tourteaux



SIAD68, juillet 2006

Valorisation des tourteaux



- En alimentation animale :
 - bovins lait (tourteau colza) → 120-200€/t
 - volailles, porcs, bovin viande...
- Comme combustible dans les chaudières ?
pur ou en mélange avec des céréales ? → 250€/t
- Comme engrais azoté ?
(essais SUAD68 en cours) → 40€/t

SUAD68, juillet 2006

Quelques avancées en alimentation animale



- Suivi de troupeaux alimentés en tourteaux gras (différentes CA, Institut de l'élevage)

Dans le Haut-Rhin

- Enquête par le biais des contrôleurs laitiers.
Il y a un potentiel pour une filière de
tourteaux fermiers !!!
- Suivi de troupeau

SUAD68, juillet 2006

Produire l'HVP



- La production d'HVP est simple et ne nécessite pas de gros investissement mais de la rigueur. Il faut être très vigilant sur la **qualité** !!
- Au niveau carburation **l'utilisation en mélange** ne pose pas de problème particulier. **En pure** la mise l'adaptation des moteurs est nécessaire.
- Des recherches et expérimentations se mettent en place.

SIAD68, juillet 2006

Produire l'HVP



- Économiquement le coût de production de l'H.V.P provient en grande partie du prix de la graine.
 - La **valorisation du tourteaux** est une composante essentielle de la rentabilité finale.
- Fiscalement, l'H.V.P est autorisée comme carburant agricole, pour **l'autoconsommation** uniquement cette année. Elle pourra être vendue entre agriculteurs en 2007.
- En **bio-combustible** l'utilisation d 'huile pure ou en mélange est tout à fait possible.

SIAD68, juillet 2006



L'HVP en Alsace :

Bilan des premières
expériences et
perspectives

SIAD68, juillet 2006



Quels agriculteurs se lancent dans l'huile

SIAD68, juillet 2006

Les agriculteurs moteurs



- **Passionnés de technique**
 - bricoleurs en recherche d'innovations (plutôt céréaliers)
- **Rêveurs d'autonomie**
 - indépendance énergétique et protéique (plutôt éleveurs)
- Petites unités : Temps de travail et rentabilité ne sont pas les premiers critères d'importance
- Utilisation de l'huile à 100% avec kit de bicarburation

Les agriculteurs suiveurs



- **Idée de l'agriculteur Producteur d'Énergie**
 - innovations - indépendance énergétique
 - filière courte de production d'énergie
- **Mais moins de prise de risque**
- **Unité de plus grande ampleur pour :**
 - assurer une huile de qualité
 - limiter la manutention
 - rentabiliser l'activité (vente d'huile et prestation envisagées)
- **Huile plutôt en mélange dans les tracteurs ou moteurs d'irrigation, voire utilisée comme combustible.**

Les agriculteurs opportunistes



- **En attente des résultats**
 - techniques liés à l'utilisation de l'huile
 - économiques
- **Ne prennent pas de risque**

Ils ne se lanceront que si cela est rentable et bien calé au niveau technique

SIAD68, juillet 2006

Évolution des projets



SIAD68, juillet 2006



Projets 2004-2005

(Dossiers déposés à
la Région)

	2004		2005	
	indiv	CUMA	indiv	CUMA
Bas-Rhin 67	3	0	4	1
Haut-Rhin 68	1	0	1	0

- Beaucoup de projets individuels
- Petites presses 15 à 50kg/h (Oléane50, Täby40A)
- Investissements de 3300€ à 16000€
- Quelques milliers de litres / an

SIAD68, juillet 2006



Les projets 2006

	indiv	collectif
Bas-Rhin 67	0	2
Haut-Rhin 68	0	3

- 5 projets collectifs (de 4 à 10 pers) dont 4 CUMA
- Projets de + grande ampleur
- Presse de 50 à 200 kg graines /heure
- Investissement de 15000€ à 70000€ TTC

SIAD68, juillet 2006

Projet pilote suivi par la CA68



- CUMA Sundgau
8 producteurs de colza
+ 1 éleveur bovin lait
- Unité fixe (installation courant été 2006)
presse 200kg/h + 3 filtrations
Investissement 60 000€
- CA68 : calculs économiques, suivi troupeau
- Site pilote ADEME-FNCUMA : qualité huile

SUD68, juillet 2006

Impact sur les exploitations



- Surface vouée à production énergie < 10%
Sur exploitation céréalières (maïs irrigué au fioul) on est loin de l'indépendance énergétique.
- Pour des systèmes avec élevage, la production de protéine renforce l'autonomie.
- Investissement limité mais valorisation de la graine moins intéressante que par la vente (prix actuel en augmentation).

SUD68, juillet 2006

Évolution en Alsace



- Par rapport à l'engouement du début, le nombre de projets réellement mis en œuvre reste limité.

Évolution future difficile de prévoir :

Elle sera fonction :

- des résultats techniques
- des résultats économiques (cours du pétrole et de la graine de colza)
- de la législation et politique nationale

SUAD68, juillet 2006

Possibilités de développement de l'HVP



- Importance de l'image de l'agriculteur producteur d'énergie, de la filière locale de valorisation de la biomasse.
- La production d'HVP est limitée mais pourrait se développer si possibilité d'utilisation comme **carburant sur route** et de développer **partenariat avec des collectivités.** (ex. Villeneuve sur Lot).

SUAD68, juillet 2006

Production d'huile carburant et de biodiesel en sud BW

Klaus HALL, Maschinenring Donaueschingen

Ölmühle  **Donaueschingen GmbH**

ITADA – FORUM
6 juillet 2006 à Rouffach

Raiffeisenstr. 28
78166 Donaueschingen
Telefon (0771) 89760-0
Telefax (0771) 89760-29
e-mail: energie@mr-sbk.de
www.oelmuehle-donaueschingen.de



Ölmühle Donaueschingen:
Au service de l'agriculture du Bade-
Wurtemberg



2

engagement agriculteur / adhérent

Diagrammtitel



3

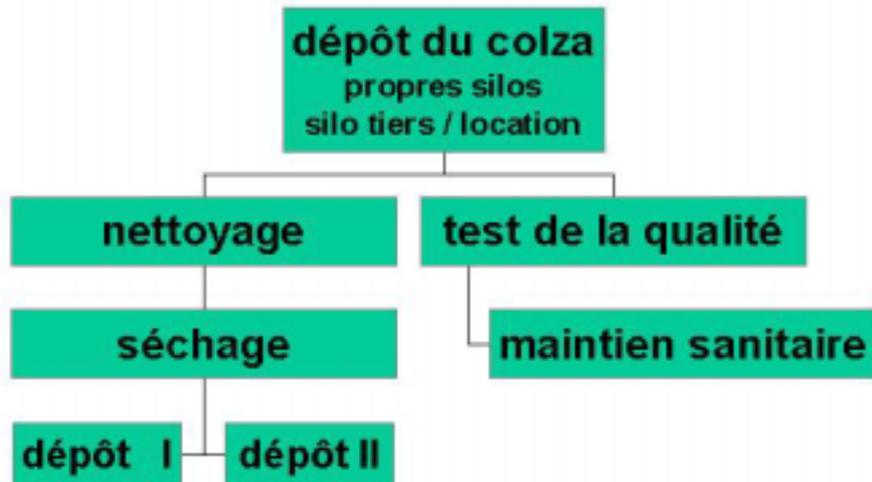
Engagements du partenaire contractuel management et organisation

- rassemblement des contrats colza
- transport vers le silo stockeur
- stockage, assurance qualité
- transport vers le moulin
- optimisation des coûts de transport et de stockage

4

Activités de réception / stockage

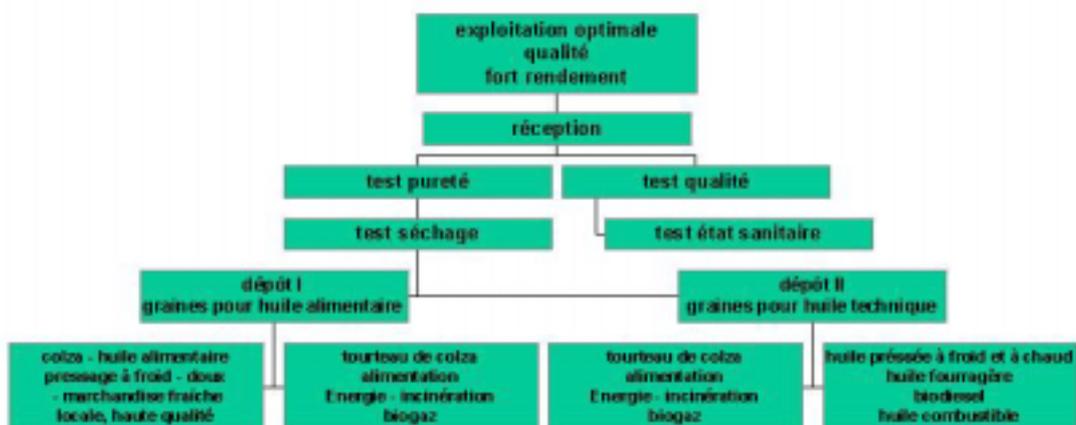
Diagrammtitel



5

Activités du moulin transformation / **extraction**

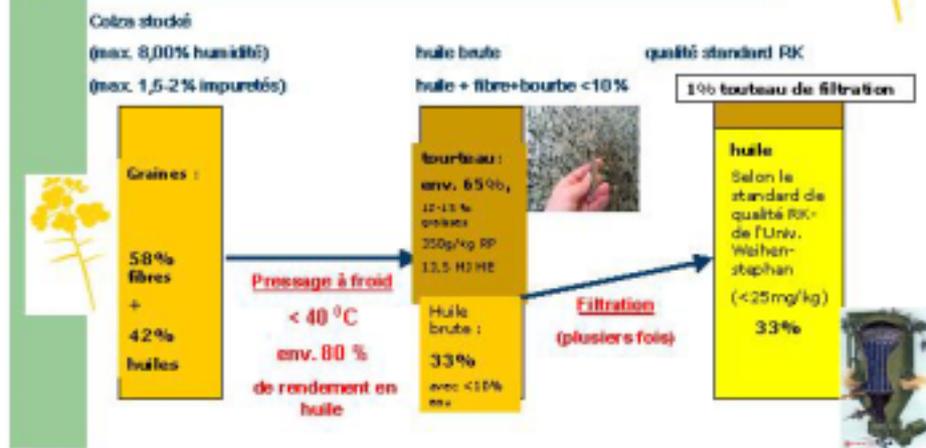
Diagramme



6

10 000 T transformées par an : 17 – 18 % huile alimentaire et 83 % huile technique à 100 % bio carburants depuis 2005

Comment obtient-on l'huile de colza pressée à froid ?



filtration à trois niveaux pour arriver au standard huile carburant DIN 51605

- La production d'huile doit être réalisée par du personnel qualifié dans une unité de transformation professionnelle.
- Le maintien du standard de qualité recherché doit pouvoir être garanti.
- Les exigences pour l'atteinte du standard sont :
 - Colza pleinement mature.
 - marchandise homogène (pas de graines immatures).
 - pas d'odeur de fermentation.
 - humidité résiduelle max. 8,0 %.
 - impuretés max. 1,5 %.
 - **FFA** max. 2,0 %.

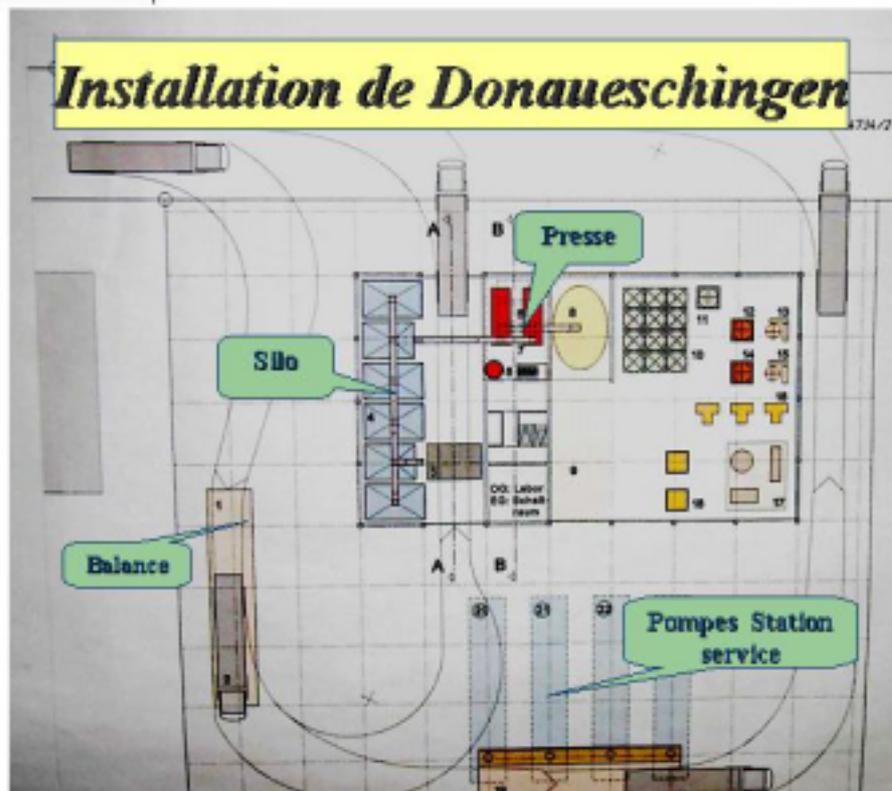
Qualité
huile de
colza
carburant

valeur
DIN 51605

pas
biodiesel !

Qualité standard pour huile de colza				Mühle Donaueschingen	
carburant (BK-Q Qualitätsstandard)				75 96 Donaueschingen	
selon Univ. Weihenstephan				Telefon 071 931701-4 Fax 071 931701-33	
				Email energie@mue-08.de	
caractéristiques/ composants	unités	valeur limite		Test	valeur moulin Donaueschingen
		min.	max.		
propriétés spécifiques					
Densité (15°C)	kg/m ³	900	930	DIN EN ISO 3675 DIN EN ISO 12185	
point d'inflammation après P.-M.	°C	220		DIN EN 22719	
valeur calorique	kJ/kg	39 000		DIN 51900-3	
viscosité cinématique (40°C)	mm ² /s		38	DIN EN ISO 3104	
comportements au froid				viscosité	incendies de laboration
facilité d'allumage (Cetanzahl)				méthode évaluée	
résidu de coke	Masse-%		0,4	DIN EN ISO 10370	
Indice d'iodé	g/100 g	100	120	DIN 53241-1	
teneur en soufre	mg/kg		20	ASTM D5453-93	2
caractéristiques variables					
pollution totale	mg/kg		25	DIN EN 12662	15 - 20
Indice de neutralisation	mg KOH/g		2	DIN EN ISO 668	0,510
Stabilité d'oxydation (110°C)	h	3		ISO 6896	3,9
Teneur en phosphore	mg/kg		15	ASTM D3211-99	2,9 - 3,8
Teneur en cendres	Masse-%		0,01	DIN EN ISO 6245	-
Teneur en eau	Masse-%		0,075	pr EN ISO 12937	0,06

Ölmühle Donaueschingen GmbH



capacité de stockage sur site pour une semaine de travail
(35 T /jour – 13 à 15 000 l d'huile /jour)

Presse à colza



Ölmühle  Donauerschinger GmbH

Organisation des partenaires en groupement

- l'agriculteur producteur de colza et client
- la CUMA machinisme et la coopérative structure intermédiaire, acheteur et vendeur
- la coop ZG partenaire pour le stockage, la logistique, la commercialisation et la distribution
- le moulin transformateur et partenaire de marché

12

production d'oléagineux en Bade-Wurtemberg

Tableau :

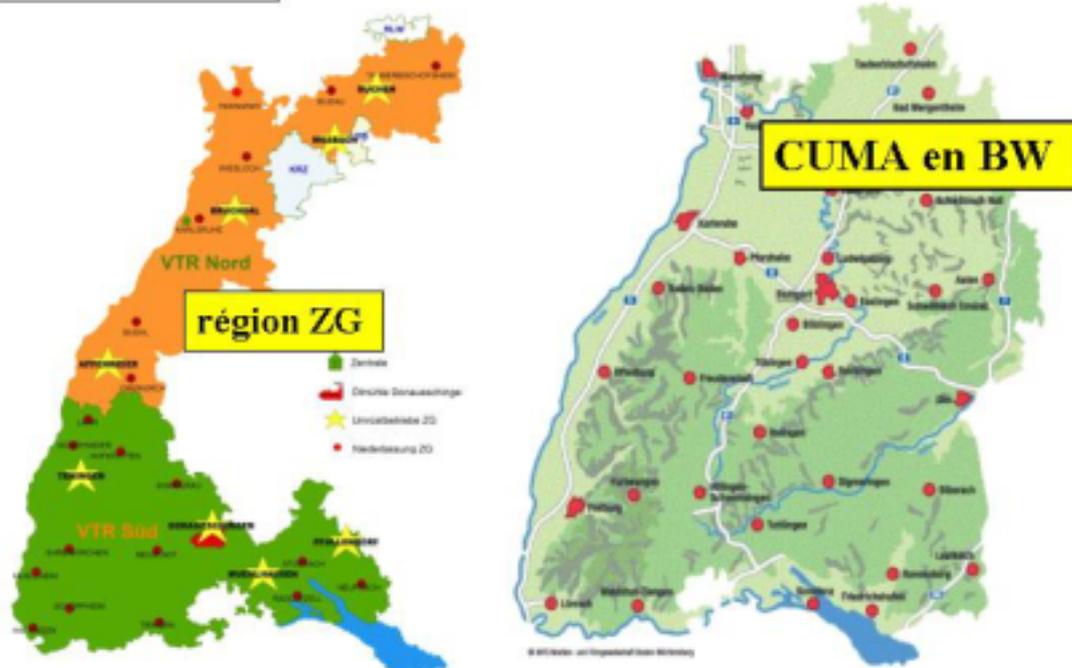
Les rendements se situent selon la région et l'année, entre 3 et 4 t/ha
Avec une teneur en huile de 40 à 45 % pour un rendement moyen de 3,5 t/ha
et un rendement au pressage à froid de 33 %, on obtient les valeurs suivantes.

	Surfaces (ha)	Kg - huile	Litres huile
Bade-Wurtemberg	83.000	95,8 Mio / kg	104,1 Mio / litres
région du moulin Donau	11.450	13,2 Mio / kg	14,4 Mio / litres
Schwarzwald-Baar- Tuttlingen-Rottweil	6.700	7,73 Mio / kg	8,41 Mio / litres

Ordre de grandeur :

1 ha de colza donne 4 à 5 t de graines
1.500 – 1.800 litres d'huile

13



14

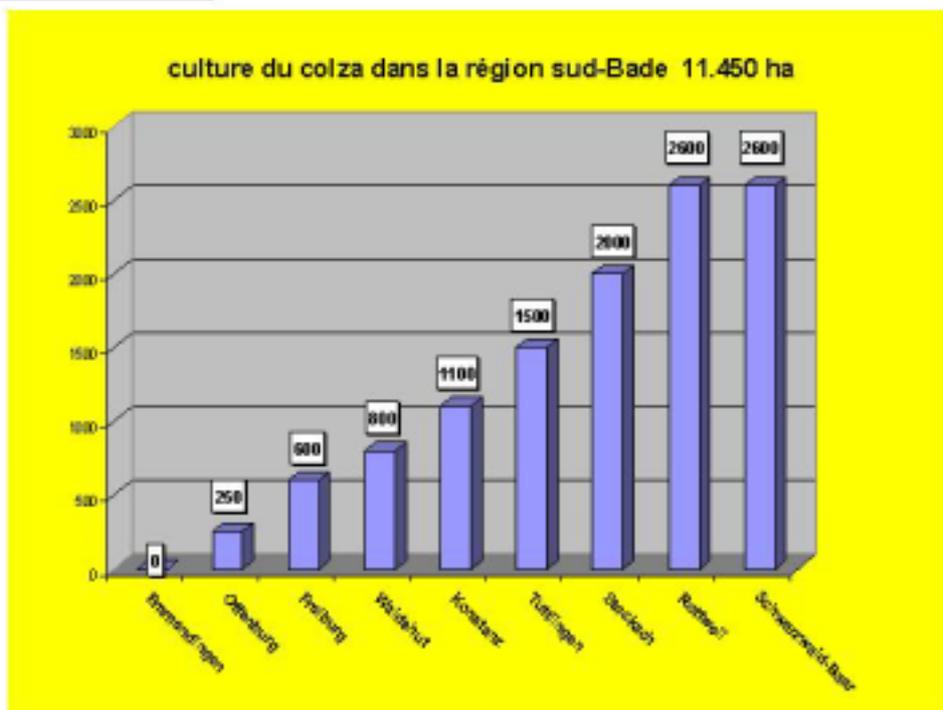
les CUMA du BW et la région couverte par la coopérative

**Plus le groupement est important,
Plus forte est la rentabilité et la
sécurité d'approvisionnement.**



**L'avenir réside dans la coopération.
notre objectif commun est le marché.**

„énergies renouvelables“



la plupart des surfaces se trouvent en zone de plateau d'altitude à l'ouest de la Forêt Noire (Baar)

Points de collecte du colza ZG en nord-Bade



9

Quels sont nos débouchés ?

- huile alimentaire
- carburant
- centrale de cogénération (BHKW)
- aliments fourragers
- tourteau pour combustion / biogaz

20

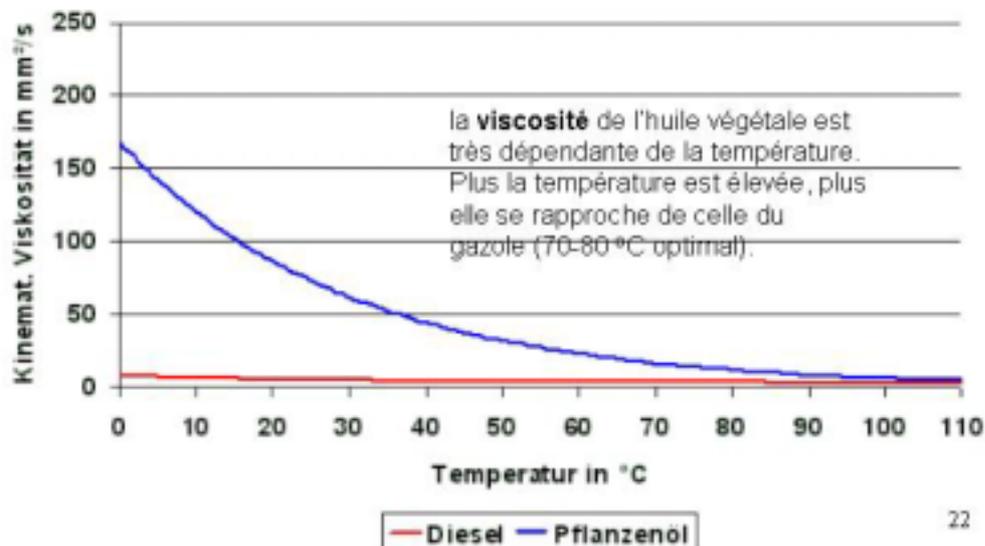
Huile de colza carburant ?

- Plus rentable que le gazole (économie)
- **Plus value régionale** (dimension sociale)
- Combustion neutre en CO2 (environnement)
- Marchandise sans danger (environnement)

21

vente actuelle de l'huile carburant à 66- 70 cts/l

Est-ce que cela fonctionne vraiment ?



22

Comparaison prix gazole – biodiesel - huile

Prix à la pompe			
	Litre		+ / -
	avec TVA.		vis à vis gazole
gazole	1,100 €		
biodiesel	0,980 €	-0,12 €	
huile colza carburant	0,790 €	-0,31 €	

station service, où ?



Pompe huile carburant

la logistique est un point décisif du développement

Huile de colza son propre carburant pour le tracteur ?



Ölmühle  **Donaueschingen GmbH**

A collage of images related to agriculture and energy. It includes a red tractor, a green tractor, a yellow rapeseed field, a white truck with a green roof, a white and red train, and a combine harvester in a field.

*Huile de colza carburant –
une alternative ?*

**Raiffeisenstr. 28
78166 Donaueschingen
Telefon (0771) 89760-0 Telefax (0771) 89760-29
e-mail: energie@mr-sbk.de**

Rouler à l'huile de colza carburant



28

les flottes captives représentent les plus gros consommateurs d'huile carburant

huile de colza carburant en agriculture



*Il faut le
vouloir !!!*

les agriculteurs de la région ne sont actuellement pas de gros clients

huile de colza carburant pour les transports locaux : train et bus

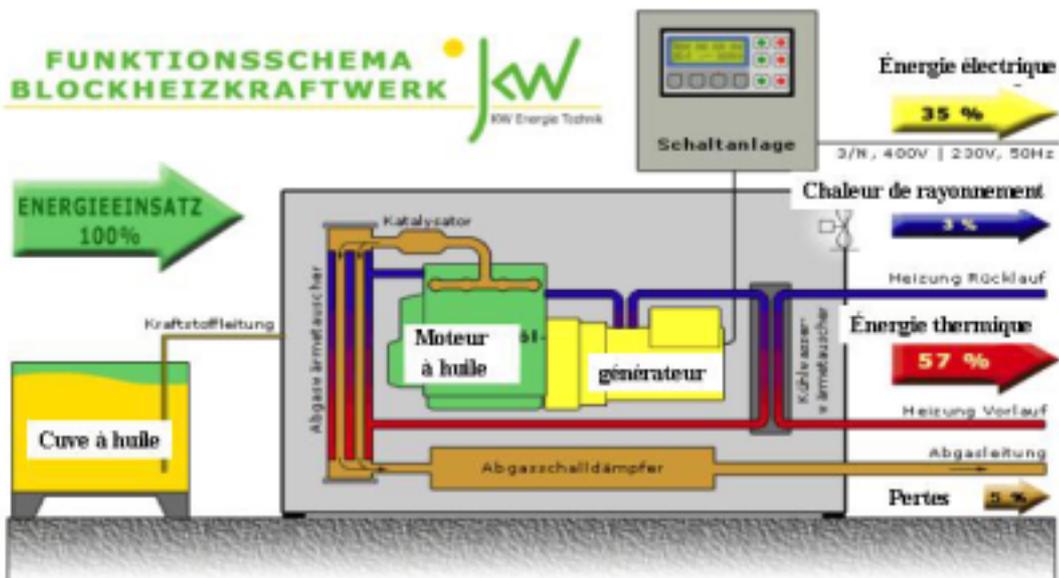


Huile de colza pour les centrales BHKW

- Huile de colza combustible pour production de chaleur et d'électricité



Platzm04-BHKW Typ KWE 8P-3 SPN



voir descriptif d'un exemple d'installation à Bamlach (D) en annexe 1.

Economie/ rentabilité

source: www.bhkw.de

Sur le plan **économique** les centrales BHKW modernes sont vraiment rentables.

Une longue durée de vie, un haut degré d'efficacité et une installation peu exigeante en surveillance contribuent à un amortissement dès après 4 - 5 ans.

Tourteau de colza en alimentation du bétail bien consommé

jacon
Zertifikat

ZERTIFIKAT
Nr. 08-018-1989-01

Durch am 10.10.2007 dokumentiert
in einem Bericht, datiert am 08.10.2007

LACON GmbH
Ammer 13
K-1020 Ammer
Winkelstraße 100 27074 Ammer

bei Unternehmen:
Olefin-Demosechlingen GmbH
Raiffisenstr. 28
D-78186 Demosechlingen
Wendert

Olefin-Demosechlingen GmbH
Raiffisenstr. 28
D-78186 Demosechlingen

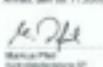
GR-Nr. 402 170002 112

bei Einhaltung der 28 Kriterien "Qualität und Sicherheit
für Lebensmittel von Tieren bei dem Verbraucher" für

Rapskuchen und Rapeseil
in der EU

Futtermittelwirtschaft
Das Zertifikat ist gültig bis 05.10.2007

Ammer, den 08.11.2007


Markus Pflüger
Vollqualifizierung 07







Aliment sans OGM

agriculteur – moulin *une entente dans la région*

- Par la vente directe des graines de colza
- Achat de l'huile et du tourteau
- Rémunération de la transformation de sa propre récolte de colza en huile et en tourteau

coopération entre régions



**L'huile de colza – notre énergie locale
utile pour l'agriculture et la région
dans laquelle nous vivons et travaillons.**

Merci de votre attention !



Débat avec la salle :

Q : Pourquoi rajouter l'étape de l'estérification industrielle dans la production de biocarburants ?

Poitrat : parce que cela permet de rapprocher le produit des caractéristiques du gazole normalisé au niveau EU, afin de rendre le carburant plus compatible avec les nouvelles normes d'émission toujours plus sévères. L'huile s'éloigne trop du gazole dans son comportement (viscosité...) et il faut que l'huile soit réchauffé suffisamment pour que la combustion soit correcte. Les spécificités des nouveaux blocs moteurs à injection à haute pression sont aussi peu compatibles avec l'huile carburant.

Quelle a été la part du politique en Allemagne dans le développement des bioénergies ?

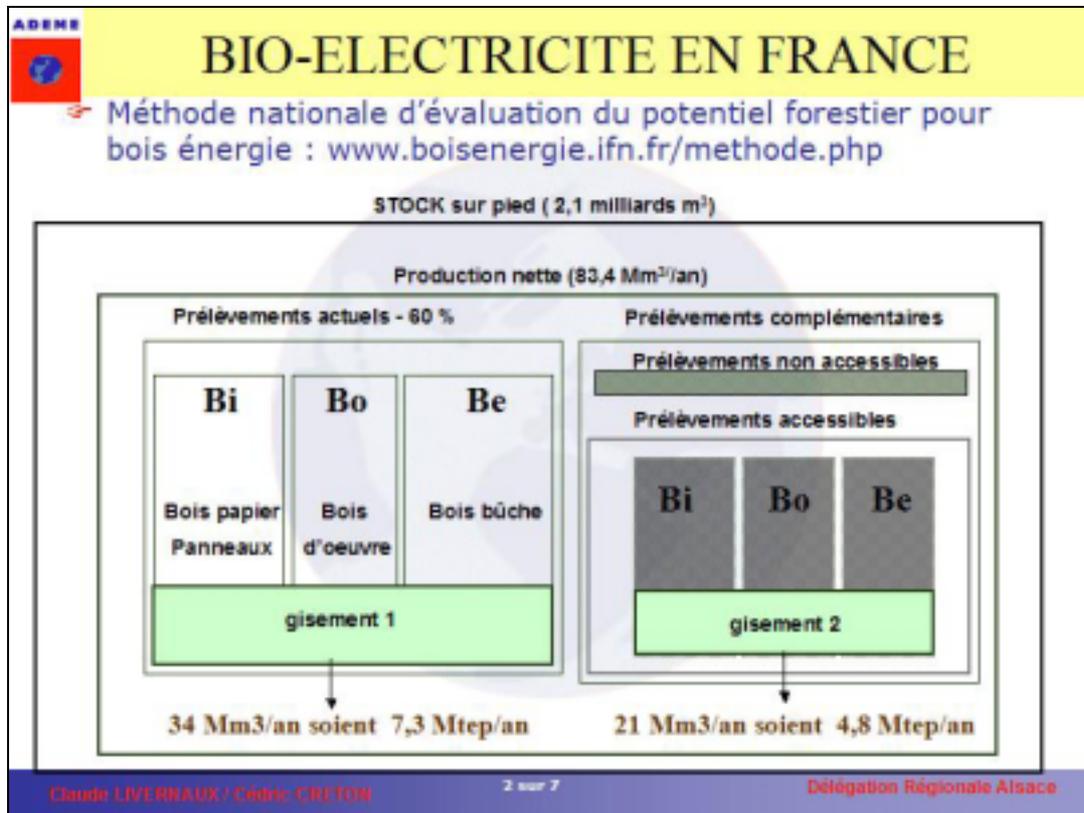
Hall : au cours des 5 dernières années, le développement des énergies renouvelables a été fortement accéléré par une forte volonté politique incitative. Mais il y a actuellement un virage qui se fait et les nouvelles dispositions prévues (taxation des biocarburants) risquent de freiner à l'avenir le développement en cours.

Q : rôle de la triple filtration ?

Hall : La triple filtration permet d'assurer une huile pure selon la norme DIN. L'adaptation du moteur se fait avec un système à deux réservoirs. Quand la température du moteur est suffisante on passe au carburant huile de colza. Le fabricant de camions Volvo est sur le point de décider de la commercialisation de véhicules équipés pour fonctionner avec l'huile de colza.

Perspectives en France pour la production d'électricité décentralisée à partir de biomasse

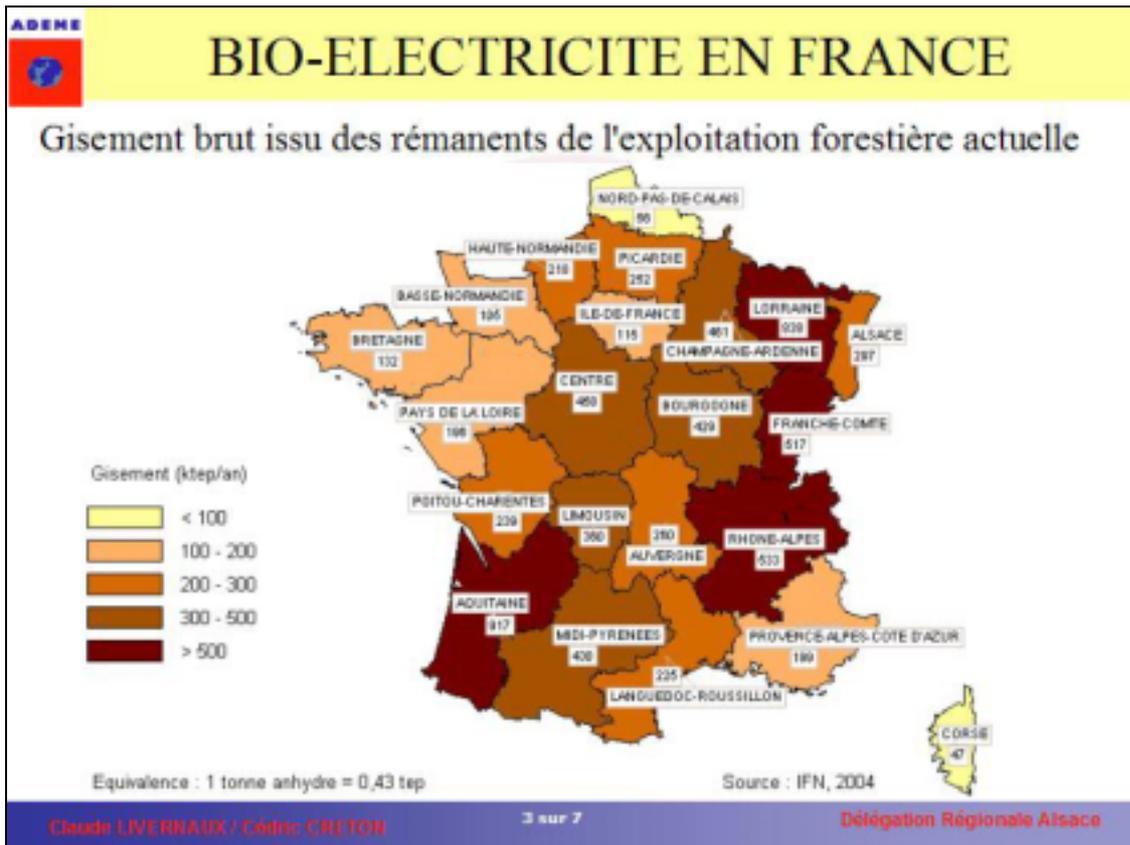
Cédric CRETON ADEME



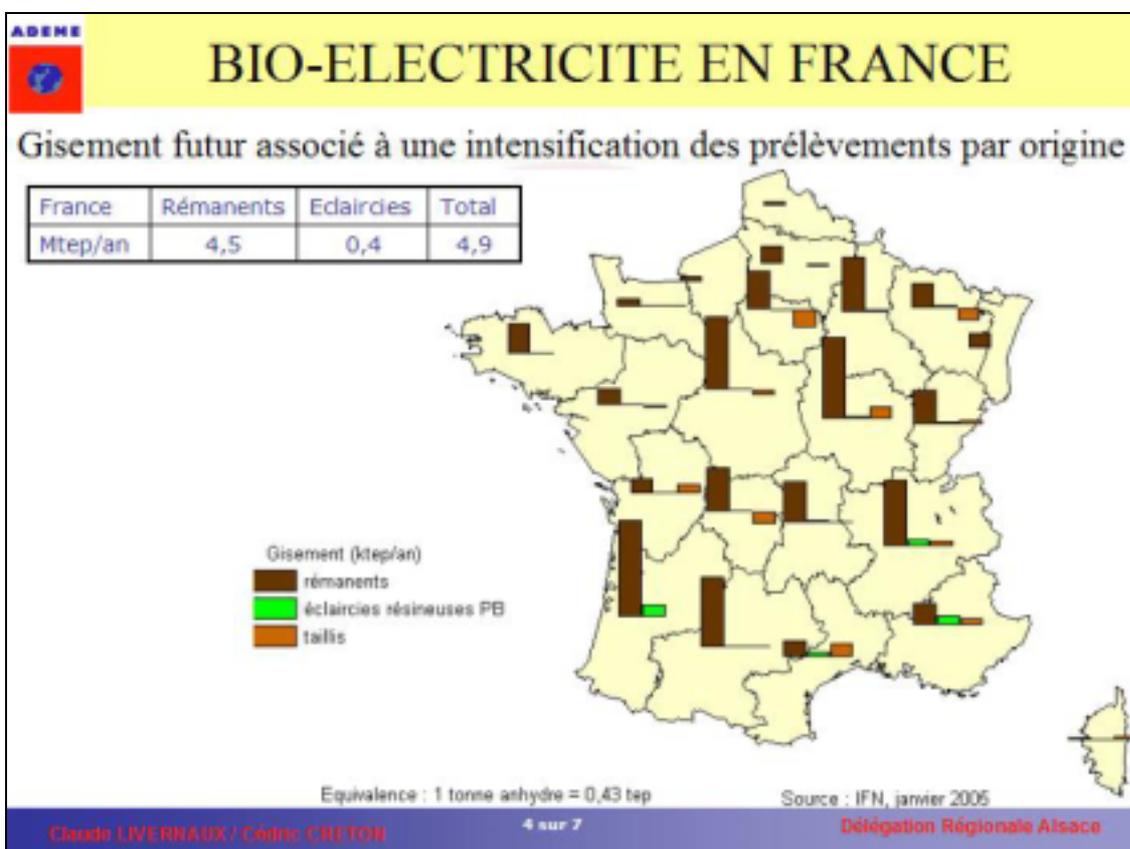
En France, on observe une croissance naturelle de la forêt : environ 40 % de la production non prélevée

sur les 60 % prélevés : 3 grands débouchés qui créent le gisement 1 qui consiste en l'exploitation des rémanents pour un volume global d'environ 34 Millions de m³ au niveau national.

Le gisement 2 correspond au potentiel de rémanents si on arrive à créer de nouvelles industries exploitant le bois (ex. ossature bois en construction).



disponible pour le gisement n°1 des rémanents par région



disponible potentiel pour le gisement n°2 par région

BIO-ELECTRICITE EN FRANCE

France	Gisements brut G1
TOTAL (ktep/an)	7 284
Équivalent MWe	2 185
Équivalent "Centrale de cogénération" (250 000 t de bois = 65 ktep/an):	109

Avec un baril de pétrole à 60\$, plus de 80% du gisement est économiquement exploitable, soit environ 90 centrales de 250 000 tonnes de bois (150 centrales de 20 MWe avec les gisements G1 et G2 de)

Bilan sur gisement mobilisable

- Avec une structuration progressive des filières d'approvisionnement, 3 Mtep/an supplémentaires sont mobilisables d'ici 2015 pour l'ensemble des débouchés : chaleur, biocarburants, hydrogène, électricité.
- Quelle part pour l'électricité ?

si on utilise mieux les déchets actuels = gisement 1, le potentiel est de 150 centrales de 20 Mwe. D'autres débouchés vont entrer en concurrence avec l'électricité comme la production de chaleur où le développement est fort avec les chaufferies bois, mais aussi les biocarburants (biomass to liquid) ou encore la filière hydrogène.

BIO-ELECTRICITE EN FRANCE

Enjeux énergétiques

- accroître sa production d'électricité d'origine renouvelable à hauteur de 21 % de la consommation totale d'électricité (contre 14% en 2005)
- augmenter de 50 % la part de chaleur d'origine renouvelable qui passerait ainsi de 11 à 16 Mtep
- augmenter la part des **biocarburants** à hauteur de 5,75 %

Informations sur

- www.industrie.gouv.fr/energie
- www.biomasse-normandie.org
- www.boisenergie.ifn.fr

Pour arriver en 2010 à l'objectif de 21 % de la consommation d'électricité d'origine renouvelable, il y a nécessité de mise en exploitation de nouveaux gisements. Pour augmenter de 50 % la part de chaleur d'origine renouvelable, 90 % devra se faire grâce à la biomasse.

Les appels d'offre du gouvernement en 2005 concernaient une capacité de production d'électricité de 216 MWe pour une production 1,6 TWh/an. Le coût moyen affiché par les industriels ayant répondu était de 86 €/Mwhe ce qui était bien au dessus du tarif d'achat proposé de 61 €/MWh, ce qui ne permettait pas la viabilité des projets. C'est pourquoi les tarifs ont été augmentés récemment pour atteindre 73 €/MWh auquel s'additionne le bonus lié à la qualité du courant fourni, ce qui donnerait 85 €/MWh. Malgré tout, les tarifs restent intéressants uniquement pour des projets où l'on dispose de la ressource directement sur le site, avec un coût de transport nul et peut être des coûts d'élimination de la matière première (déchet) pris en compte.



BIO-ELECTRICITE EN FRANCE

- En 2004, seul 1,7 TWh ont été produit par la biomasse
- En mars 2005, 216 MWe pour 1,6 TWh supplémentaire retenus par appel d'offres. Coût moyen 86 €/Mwhe
- D'ici 2010, 300 à 600 MWe supplémentaires d'ici 2010, avec une production prévisionnelle totale de 7 TWh environ en 2010.
- Potential supplementary energy demand (2010) :

	Final energy (2010)	Primary energy (2010)	Primary energy in 2005
Biofuels	5 Mtoe	7.0 Mtoe	0.4 Mtoe
Heating	3 Mtoe	3.3 Mtoe	8.5 Mtoe
Electricity	0.4 – 0.8 Mtoe (5 – 10 TWh)	0.6 – 1.2 Mtoe <small>with cogeneration</small> 3.0 – 5.0 Mtoe <small>power generation only</small>	0.9 Mtoe
Total	8 Mtoe	12 – 17.5 Mtoe	9.8 Mtoe

- Chimie: Combien de Mtep nécessaire?
- Tarif de rachat du MWhe depuis 2002 : 49 €/MWh + 12 €/MWh
- Tarif de rachat du MWhe à partir de juillet 2006 : 73 €/MWh + 12? €

Claude LIVERNAUX / Céline CRETON
7 sur 7
Délégation Régionale Alsace

L'objectif affiché de doubler l'électricité produite à partir de la biomasse forestière d'environ 10 Mtoe en 2005 d'ici 2010 semble difficilement tenable.

Table ronde

Animateur : Bernard WENTZ, chargé de mission agriculture durable – DRAF Alsace

Participants : MM Armbruster (BLHV syndicat des exploitants du pays de bade), Dederer (LVA LB), , Deines (MLR Stuttgart) , Poitrat (ADEME), Rittimann (Pdt du SUAD de la Chambre Agriculture du Haut-Rhin)

Q : Pourquoi l'huile végétale est-elle interdite à la vente comme carburant en France ? La position est-elle tenable alors que l'achat et la vente est autorisée en Allemagne, Belgique, Italie et Espagne.

R : M Poitrat : l'ADEME est compétente pour les questions techniques sur l'énergie mais ne représente pas l'administration et encore moins les douanes ou le ministère de l'industrie. Chaque état applique les directives européennes selon des dispositions propres, et il n'est pas impossible qu'un produit soit autorisé dans un pays et pas dans un autre. Il est possible de faire le plein de son véhicule à l'extérieur de la France et de revenir sans encourir de poursuites. En l'absence de normalisation de l'huile carburant au niveau européen il existe aussi des distorsions sur ce plan là.

R : M. Deines , Ministère de l'Alimentation et de l'Espace Rural du BW

Spécialiste des matières premières renouvelables

Les bioénergies sont une des cartes maîtresses du Land dans le développement des énergies renouvelables. Actuellement, la valorisation de la biomasse dans sa totalité ne représente que 3 % de la consommation primaire en énergie et nous estimons que le potentiel se trouve vers 8 à 10 %, à condition de le mobiliser.

Nous soutenons un groupe de recherche constitué de plusieurs organismes et de l'Université de Hohenheim qui dispose d'une installation de biogaz expérimentale qui travaille sur la fermentation. Les thèmes de l'utilisation du biogaz comme carburant ou bien par introduction dans le réseau du gaz naturel sont également étudiés. Par ailleurs, un centre de recherche à Karlsruhe conduit de multiples petits projets sur la production de biocarburants. Un autre aspect important est le conseil qui permet le transfert des connaissances entre la recherche et la pratique afin d'accompagner le développement des bioénergies. Il existe également des projets avec la Suisse pour ces centrales thermiques à bois. Ils souhaitent la meilleure valorisation possible de la biomasse en demandant que les installations couplent production d'électricité et de chaleur. Concernant la production de biogaz, ils vont essayer de dissuader la production à partir de monoculture de maïs pour avoir le maximum de productivité et de promouvoir les assolements qui permettent de conserver une diversité.

Q : il existe des tarifs différents pour l'achat d'électricité produite à partir de biogaz issu de la fermentation de matières végétales renouvelables et de déchets. Quels sont les effets d'une telle différence ?

M Dederer : en Bade Wurtemberg, 98 % des installations de biogaz fonctionnent avec des matières renouvelables (Nawaro) parce que la loi sur les énergies renouvelables accorde 6 centimes d'Euro de plus par kwh. L'utilisation de déchets (déchets verts, tourteaux, impuretés de lots de céréales, considérés comme tels par la loi), ne permet pas de rentabiliser aussi bien les installations. Dans le cas de déchets, il faut bien savoir combien je vais percevoir pour le recyclage des déchets (ou combien cela me coûtera) et avoir une sécurité d'approvisionnement. Un autre

problème réside en la disponibilité de surfaces d'épandage suffisante pour le reste du digestat afin de satisfaire les obligations légales pour les épandages de matières organiques et une bonne valorisation des matières nutritives contenues. Avec la production à base de matières premières végétales, on peut utiliser les résidus de digestion comme un effluent d'élevage (DüngeVo). Si on utilise des déchets qui entrent dans le cadre de la directive sur les déchets biologiques (BioabfallVo) pour la production de biogaz, les obligations sont alors plus fortes car le résidu doit satisfaire les closes concernant les fertilisants matières secondaires (Sekundärrohstoffdünger) dans la directive sur les matières fertilisantes (DüngemittelVo) notamment pour le transport et l'épandage par un tiers.

Pour des grandes installations, il est nécessaire d'avoir des coopérations entre plusieurs exploitants et avoir des contrats d'approvisionnement pour la biomasse et des contrats d'élimination des digestats.

Un autre effet négatif constaté dans certaines régions où de nombreuses installations de biogaz ont été construites, est que les surfaces disponibles deviennent plus rares et les prix de fermage augmentent (effet de compétition entre type d'exploitations)..

Q : quelle est l'échelle qui permettra à l'agriculteur de retrouver la meilleure plus-value ? faut-il mieux de grandes installations du type de celles de la Maschinenring de Donaueschingen ou bien des petites installations dans chaque ferme. Quelles sont les positions de la profession agricole ?

R : M Rittimann (Président du SUAD 68) :

Le débat entre le développement de petites unités qui traitent 50 kg de colza à l'heure et de grandes unités n'est pas encore tranché mais il faut savoir qu'économiquement l'avantage revient à l'unité qui fonctionne toute l'année par rapport à celle qui tourne quelques semaines. Au niveau de la qualité, l'unité artisanale va offrir moins de garantie au niveau de la filtration (renvoi à la discussion précédente sur les standards). Personnellement, en tant que maïsiculteur, j'ai besoin de 40 000 litres de fuel pour faire fonctionner mes moteurs d'irrigation et je préfère un carburant de qualité car je ne peux pas me permettre de risquer des pannes. Les grandes unités ont l'avantage d'un produit standard bien filtré et fiable. Un autre point est le coût réel de production. Pour ce qui est de l'huile de colza produite à la ferme, souvent on ne prend pas en compte le coût de la main d'œuvre et vu le temps passé c'est loin d'être neutre. En France, la fiscalité n'est pas encore très claire et la réglementation encore restrictive : utilisation permise pour des moteurs fixes mais pas pour des véhicules. Si l'exonération de ces produits est forte, le développement en sera certainement d'autant plus important mais il est probable que les unités industrielles devraient avoir le dessus sur les unités artisanales.

R : M Armbruster (syndicat des exploitants du pays de Bade BLHV) : les maschinenring (équivalent de CUMA) qui ont investi dans un moulin ont pour intérêt de valoriser au maximum cette installation par leurs productions.

En dehors de ce circuit, il reste une place pour de petites installations dont l'huile serait valorisée en alimentaire ou en carburant en filière très courte et ciblée.

Q : Quel est le risque de voir arriver des importations massives d'éthanol du Brésil ou d'huile de palme d'Indonésie pour faire fonctionner les installations en Europe ?

M. Poitrat : les risques sont faibles car les procédures attribuent les quantités à produire par appels d'offres européens. Les candidats sélectionnés doivent satisfaire aux critères établis. Le seul pays qui importe de l'éthanol est la Suède. La préoccupation de la France et de l'Allemagne est bien de développer des industries et l'on va agréer des quantités que l'on n'envisage aucunement d'importer.

M. Deines : un complément au sujet de l'huile de palme : pour les centrales thermiques qui fonctionnent à l'huile végétale, il y a déjà en Allemagne des centrales qui sont exploitées avec l'huile de palme. Il existe par exemple une centrale de 25 MW alimentée à l'huile de palme, et certaines coopératives réfléchissent à vendre leurs graines de colza pour utiliser l'huile de palme plus rentable.

Q : Quelles sont les perspectives pour les carburants synthétiques de seconde génération ?

M Deines : en Allemagne, il n'existe pour l'heure pas d'installation industrielle mais des installations pilotes dont une avec le procédé Fischer-Tropsch-Synthese. Les besoins de recherche sont encore grands. En BW, le centre de recherche de Karlsruhe a une installation avec un concept de production BTL (Biomass to liquids) qui est décentralisé en amont dans de petites unités qui produisent une « bouillie » issue de pyrolyse à la densité énergétique multipliée par 10 vis à vis des produits d'origine et qui pourra être transportée sur de plus longues distances plus facilement vers une centrale où elle sera gazéifiée à très haute pression pour la production du carburant. Ceci paraît plus réaliste que de grosses installations qui traiteraient directement des quantités phénoménales de biomasse (de l'ordre d'un million de t de MS). L'installation développée avec le 1^{er} procédé n'utilise que le bois et pas la paille et ne paraît pas adapté, selon moi, à un développement local et des circuits régionaux. Le procédé de Karlsruhe au contraire transforme des résidus organiques de différentes origines rassemblés en amont et transportés sur une faible distance (environ 25 km) dans des centres de collecte où l'on réalisera la première transformation par pyrolyse en un produit intermédiaire qui partira ensuite vers la centrale. Le procédé de gazéification adapté aux produits riches en minéraux a été développé par l'ancienne Académie minière de Freiberg (Saxe) pour le charbon. La haute pression et la forte température devraient permettre d'obtenir un gaz suffisamment purifié pour ne pas endommager les catalyseurs.

M. Poitrat : en France nous en sommes encore au stade de la recherche avec des installations pilotes de laboratoire et le travail concerne des verrous technologiques notamment pour l'épuration du gaz de synthèse. La production de carburant de synthèse n'est pas projetée avant 2012 et pas à une grande échelle industrielle.

CONCLUSION par M. Daniel RITTIMANN,

Président du Service de Développement de la Chambre du Haut-Rhin

Comme tous les exposés du jour nous l'ont montré, l'enjeu de la valorisation de la biomasse est de taille pour l'agriculture dont l'avenir ne sera pas seulement de produire des produits alimentaires, mais aussi de contribuer à la fourniture d'énergie renouvelable.

Bien sûr, en dehors des biocarburants et du biogaz, il ne faut pas oublier la forêt, où il existe un grand potentiel en biomasse mais il faudra du travail et mobiliser de la main d'œuvre.

Pour ce qui concerne les bioénergies, il faudra des politiques d'incitation durables et une fiscalité adaptée, car sinon leur développement ne sera que très lent, ce qui serait bien dommage pour le développement local et la valorisation de nos petites régions rurales.

Maintenant, c'est aussi un choix de société et il faut décider si l'on veut développer le potentiel que représente la biomasse dans nos pays.

Je vous souhaite un bon retour dans vos foyers.

ANNEXE 1 :

Centrale de cogénération thermique et électrique à Bamlach fonctionnant à l'huile de colza combustible

Concepteur de l'installation : M Reiner Issler (Sté Issler, Grenzach-Wyhlen).

Situation initiale :

Une chaudière à fuel âgée de 20 ans et surdimensionnée (170 kW) avec une mauvaise efficacité doit être remplacée. Les locaux à chauffer sont les salles des fêtes et de gymnastique de la commune ainsi qu'un Kindergarten (maternelle) et un appartement. Les besoins énergétiques annuels sont de 140 MWh ce qui nécessitait avec l'ancienne installation une consommation annuelle de 17 000 l de fuel.

La nouvelle installation

L'installation (fabriquant = kw-Energietechnik Konrad Weigel, Freystadt) choisie est une centrale qui couple production de chauffage et d'électricité fonctionnant à l'huile de colza comme carburant. La puissance est de 18 kW thermique et 8 kW électrique. Cette installation est gérée selon les besoins en chaleur et procure une base satisfaisant environ 70 % des besoins annuels. Le complément lors des périodes de pointes de la demande est assurée par une autre chaudière de 70 kW qui fonctionne aussi à l'huile végétale après réchauffement dans une petite chambre chauffée électriquement, l'injection étant supportée par de l'air comprimé. La chambre de combustion est plutôt allongée puisque l'huile végétale brûle avec une flamme plus longue que le gasoil. Sinon pas de spécificités.

L'eau sort de la centrale à une température de 80 °C pour stockage dans un réservoir tampon. Dès que l'eau de retour du réservoir descend à 65 °C, le moteur se déclenche à nouveau.

L'huile carburant est préchauffée à 75 °C à l'intérieur du bloc par réchauffement dans la conduite d'amenée du carburant. Le bloc moteur est un Kubota 3 cyl. qui tourne à un régime d'environ 1400 t/m avec un réservoir d'huile de lubrifiant agrandi pour arriver à un intervalle de vidange de 1000 h de service.

Réutilisation de l'ancienne cuve à fuel en acier après nettoyage. Seules modifications = remplacement des tuyaux en cuivre de conduite du carburant par des tuyaux en caoutchouc issue d'un camion.

Echappement des fumées par un tuyau en inox qui aboutit directement sur le toit. L'installation n'est pas contrainte aux normes d'émission ni aux obligations de ramonage des cheminées.

Le pilotage est automatique avec installation de surveillance à distance.

Le moteur fonctionne environ 4200 h/an (moitié de l'année) en fonction de la demande climatique. Durée moyenne de fonctionnement par démarrage = 4,5 h.

Approvisionnement de l'huile par la Maschinenring de Donaueschingen avec exigence du respect du nouveau standard officiel : norme DIN V 51605. Le prix de vente est actuellement d'environ 68 c/l, prix qui est moins favorable qu'au démarrage voici quelques mois (environ 52 c/l).

La durée de vie moyenne du moteur est annoncée à 60000 h. Vidange de l'huile moteur toutes les 1000h.

Le prix de revente du kwh thermique au réseau est de 0,14 €. Ce prix est composé pour moitié du coût d'amortissement de l'installation plus d'un montant recalculé chaque année en fonction du prix du carburant fossile.

L'électricité produite (environ 40 000 kwh) est introduite dans le réseau et revendue selon les dispositions de la loi EEG 2004 sur les énergies renouvelables : 11,5 c/kwh + bonus Nawaro de 6 c + bonus cogénération thermique/électricité de 2 c, soit au total 19,5 c/kwh. Par la suite, le tarif d'achat diminue de 1,5 % chaque année.

Le retour sur investissement est prévu après 10 à 12 ans.

Le contrat avec la commune est de 15 ans.

L'installation a été réalisée sans aucune aide publique.

Le local de l'installation est loué par l'exploitant et les installations spécifiques (BHKW et chaudière) sont la propriété du contracteur (Sté BenAG à Münstal).

Pour la mise en place dans le bâtiment, il y a eu collaboration avec l'installateur chauffagiste local (pour éviter des problèmes d'opposition).

ANNEXE 2 : liste des intervenants et participants au forum

Nom	Prénom	Organisme	Nom	Prénom	Organisme
INTERVENANTS			PARTICIPANTS F suite		
ARMBRUSTER	Martin	BLHV	KANZLER	Alexandra	ARAA
CRETON	Cédric	ADEME Strasbourg	KLEIN	Christine	Lycée Agricole Rouffach
DEDERER	Manfred	Conseiller Biogaz BW	KLINGHAMMER	Alfred	Ch. Agri. 68
DEINES	Thomas	MLR Stuttgart	KOLLER	Rémi	ARAA
DELATTRE	Sophie	Ch. Agri. 68	LAGEL	Christine	CFA Rouffach
FRANK	Bernd	BAFA	LAURENT	patrice	KWS Mais France
HALL	Klaus	Moulin Donaueschingen	LEBEAU	Thierry	IUT Colmar
HUSS	Régis	Ch. Agri. 67	LEROY	Estelle	Region Alsace
POITRAT	Etienne	ADEME Paris	LOIR-MONGAZON	Dominique	CFPPA Obernai
RITTIMANN	Daniel	Pdt SUAD 68	LOLIER	Marc	IUT Colmar
SCHNEIDER	Marc	Pdt CA EPLEA Rouffach	MANNEVILLE	Vincent	Institut de l'Elevage Laxou
SCHOLLY	Gilbert	Conseil régional Alsace	MARNOT	Jacky	Cons. Général du Bas-Rhin
SCHWEIGER	Paul	LAP Forchheim	MAZET	Flore	Univ. Haute Alasce
VETTER	Reinhold	Landratsamt Lörrach	MEINRAD	Luc	TRAME
WENTZ	Bernard	DRAF Alsace	OCHSENBEIN	Corine	Synd.t Agri. Biodynamique
PRESSE			PETIT	Jérémy	OPABA
BOSSERT	René	BBZ	PFEIL	Christine	LA
LEFEBVRE	David	Est Agricole et Viticole	RASS	Gérard	APAB
HELL	Jean-Michel	PHR	RHINN	Marius	agriculteur
von KOBYLINSKI	Heinrich	BBZ	RICHERT	Jean	CA 67
LAVOISIER	Amélie	Cultivar	SCHLIENGER	Aurélien	LA Rouffach
POULAIN	Cécile	Cultivar	MEINRAD	Philippe	AGRIVALOR
REIBEL	Christophe	QUALIPIGE	SCHOTT	Philippe	LA Rouffach
PARTICIPANTS F			SCHWEIN	Gérard	Irrigants région Ohnenheim
ADAM	Noël	AGRIVALOR	SIMONIN	Pascal	CETIOM
BENBRAHIM	Mohammed	RITTMO	STEIN	Catherine	Ch. Rég. Agri. de Lorraine
BIRGAENTZLE	Martin	Chef expl. LA Rouffach	STREICHER	André	Ets Armbruster
BLATZ	Aimé	INRA Colmar	THUET	Thomas	APCO-agriculteur
BLAVOT	Christophe	Écologie –industrielle Paris	VERGELY	Bernard	LA Rouffach
BLOUET	André	INRA Mirecourt	WALTER	Bernard	Univ. Haute Alasce
BOCCIARELLI	Ornelle	CFA Rouffach	WEIL	Jean-Michel	GAEC Weil à Uttwiller
BULOUE	Béatrice	DAFTE / Région Alsace	WININGER	Isabelle	Pépinières Wadel-Winger
BURTIN	Marie-Line	ARAA	PARTICIPANTS D		
CHARRUE	Emilie	LA. de Courcelles Chaussy	CALAMINUS	Bernd	IFARE Karlsruhe
CLINKSPOOR	Hervé	ITADA/ARAA	HIETE	Michael	IFARE Karlsruhe
CORSYN	véronique	Ch. Agri. Moselle	HÖLSCHER	Thomas	ANNA Müllheim
DALLERY	Marie	CA 67 stagiaire	IMGRABEN	Hansjörg	RP Freiburg
DELAGE	Philippe	LA Rouffach	MAIER	Andreas	RP Karlsruhe
FAESSEL	Ludovic	RITTMO	MÜLLER-SAEMANN	Karl	ANNA Müllheim
FEUERSTEIN	Hervé	Ets Feuerstein	RECKNAGEL	Jürgen	ifuL
GAGNEUX	Corinne	CFA Rouffach	STEINBRONNER	Bernhard	Landw. Münstertal
GASPARD	Eric	ADEME Strasbourg	WALTER	Eberhard	Landw. Münstertal
GASSMANN	Benoit	SUAD 68	PARTICIPANTS CH		
GROSSHANS	Robert	CAC	MAHRER	Werner	LZE Ebenrain
HEINTZ	Gérard	Agriculteur			
HOUOT	Jean-Marie	GAEC à RAPEY (88)			
ISSELE	René	CA 68			
JUNCKER	Françoise	ARVALIS			

ANNEXE 3 : articles de presse

Article du Paysan du Haut Rhin du 14.07.2006

Actualités

Institut Transfrontalier d'Application et de Développement Agronomique (ITADA)

Des opportunités à explorer et à soutenir...

Le 10^e forum transfrontalier de l'ITADA a permis d'éclairer les participants sur l'éventail des possibilités déjà existantes pour remplacer, à terme, les énergies fossiles, mais aussi d'explorer les opportunités pour l'agriculture locale.

■ « Plus les énergies fossiles sont chères et les sources d'approvisionnement instables, plus le développement des bioénergies devient intéressant. En Bade-Wurtemberg, où des conditions réglementaires favorables et des incitations financières ont été mises en place très tôt, le décollage des énergies renouvelables, et en particulier des bioénergies est spectaculaire. Les capacités de production en bio diesel, bio gaz et bioéthanol, mais aussi les valorisations de la biomasse en électricité et en chaleur progressent fortement. Il existe ainsi, à l'échelle du Land, plus de 400 installations de production de bio gaz agricole qui d'ici 2007 permettront de produire 100 Mégawatts d'électricité », a expliqué Hervé Clinckspoor de l'ITADA à Colmar. En France, les choses sont plus longues à se mettre en place. Mais, après le plan « biocarburants », un plan « biomasse » devrait voir le jour et favoriser le développement des biomatériaux et des bio-produits. Des perspectives nouvelles vont alors s'ouvrir pour les débouchés non alimentaires des exploitations agricoles.

Le forum de l'ITADA a ainsi permis d'écouter les témoignages d'expériences qui vont dans ce sens. Concernant les filières « biomatériaux », la firme BAFA à Malsch est ainsi la



De nouvelles énergies vont être explorées dans les années à venir selon les participants du forum de l'ITADA.

première unité allemande de transformation de fibres de charrre. « Nous avons débuté en 1996 avec 120 hectares. En 2005, 1 100 hectares ont été contractualisés, ce qui correspond à une quantité de paille d'environ 7 000 tonnes. En tant qu'intermédiaire entre l'industrie et l'agriculture, nous travaillons le chanvre profit, c'est-à-dire que nous séparons la paille de chanvre en fibres et chènevotte (partie ligneuse), et nous préparons les deux produits pour le rendre acceptable par l'industrie et les utilisateurs finaux », souligne Bernd Frank.

HUILLE : EXEMPLES INTÉRESSANTS

Concernant les bioénergies issues de la biomasse, le docteur Manfred Dederer de Föschheim dans le Bade-Wurtemberg, a développé un exem-

ple de valorisation de la biomasse agricole en production de bio gaz. Régis Huss, de la Chambre d'agriculture du Bas-Rhin a, lui, donné en exemple le chauffage aux céréales comme source de valorisation de la biomasse agricole.

Pour les biocarburants, Étienne Pointat de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) a dressé les enjeux principaux d'un tel développement : une dépendance actuelle énergétique, l'augmentation du prix du pétrole et donc la nécessité de développer des énergies renouvelables. Parmi ces dernières, on retrouve la production de biocarburant en filière courte avec l'huile végétale pure. Une action présentée par Sophie Delattre du Service d'Utilité Agricole au Développement

(SUAD) de la Chambre d'agriculture du Haut-Rhin. « Les avants de l'huile végétale pure sont nombreux. Il faut tout d'abord savoir qu'en matière environnementale, elle présente le bilan énergétique le plus intéressant avec une moindre émission de gaz à effet de serre. Elle est aussi totalement indépendante par rapport aux variations des prix de l'énergie. Enfin, elle représente une bonne production de protéines animales et est donc importante pour l'économie locale. Les problèmes sont d'ordre technique en raison des caractéristiques de l'huile avec sa viscosité et son indice de cétane faible. Il y a aussi une frénésie des moments à se sécher et les coûts de production sont actuellement élevés ». L'utilisation de l'huile comme carburant demande cependant beaucoup de rigueur au niveau de la production (il faut une huile de qualité) et au niveau de l'utilisation des moteurs. Il est donc important de vérifier la qualité des graines (maturité, humidité), le matériel, le système de filtration et les conditions de pressages. Une autre filière est à suivre, celle de la valorisation des tourteaux pour l'alimentation animale, comme engrais azoté, mais aussi comme combustible dans les chaudières.

En Alsace, quelques agriculteurs ont déjà fait le pas de se lancer dans l'huile végétale brute. « En 2006, cinq projets collectifs ont ainsi été déposés dont quatre par des CUMA. Ce sont des projets de grande ampleur qui nécessitent des pressés de 50 à 200 kg graines/heure pour un investissement important allant de 15 000 à 70 000 Euros », précise Sophie Delattre. En outre, un projet « pilote » est actuellement installé du côté de Gallingue dans le Sundgau. Il est le fruit d'une association entre la CUMA locale (huit producteurs de colza et un éleveur bovin lait) et la Chambre d'agriculture du Haut-Rhin.

Les projets réellement mis en œuvre restent pour l'instant limités. Leur évolution favorable sera fonction des résultats techniques et économiques, mais aussi de la législation et de la politique nationale.

Jean-Michel Hell

Institut transfrontalier d'application et de développement agronomique

500 centrales à biogaz dans le Bade-Wurtemberg

Le forum de l'Itada, qui s'est déroulé à Rouffach le 6 juillet dernier, a été l'occasion de prendre la mesure de l'avancée technologique des Allemands dans le domaine des énergies renouvelables d'origine agricole.

Le forum de l'Itada a été l'occasion d'aborder le sujet de la biomasse en France et en Allemagne. Les progrès des biocarburants, du chauffage aux orbes, de l'huile végétale, du pôle d'excellence rurale en Alsace du Nord, et de l'exploitation de la biomasse forestière dans d'autres pays sont des sujets du monde agricole et largement développés par ailleurs dans la presse agricole nationale et régionale, mais nous tenterons de relater les aspects des Allemands.

La valorisation de la biomasse agricole offre de nouvelles perspectives pour l'agriculture, mais il semble qu'aujourd'hui, l'avance technologique soit telle que chacun se demande si la volonté française est bien saine. En Allemagne le dossier de la cogénération à partir de biogaz n'est pas l'investissement de la biomasse. En France, un décret fixe des prix de rachat de l'électricité sans déduction en plus. Les Allemands ont préféré toute l'année de leur savoir-faire et de leurs projets s'agissant de la cogénération avec du biogaz de laire et de cultures énergétiques. La technologie allemande vise à transformer non seulement les gaz résiduaires en électricité comme il est de coutume par des piles à combustible ou par des électrolyseurs couplés à des moteurs, mais aussi à convertir les excédents de chaleur cogénérateurs en électricité grâce à des moteurs Stirling ou Rankine. Ces technologies qu'on appelle les cycles thermodynamiques diffèrent des moteurs conventionnels (lire notre encadré).

Électricité achetée à 0,17 €/kWh

Si on compare l'existence et les projets en cours de réalisation dans les deux pays, la France fait pâle figure. Tandis qu'en Allemagne, on cherche plutôt à élargir le biogaz énergétique, la France a opté pour le "prix de rachat" reportant sur les générations futures le coût du traitement et de démantèlement des réacteurs obsolescents et surtout faussant les chiffres de rentabilité de la production de l'électricité. Alors qu'une centrale nucléaire hors d'usage reste une charge pour la société, une centrale à biogaz n'a pas de plus ou. En

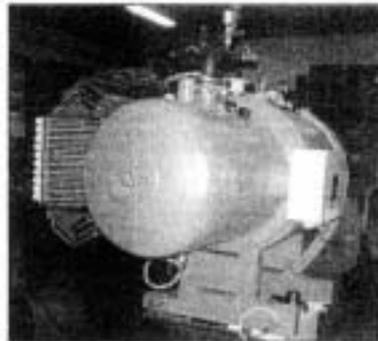
France, le coût de rachat de l'électricité produite à partir de biogaz n'est que de 5 à 7 centimes d'euro le kWh, il va de 13 à 17 centimes d'euro en Allemagne. Ainsi, les unités de biogaz tournent à plein régime : 182 installations en 2002 dans le Bade-Wurtemberg et 500 installations en service prévues pour fin 2006. En France : trois ou quatre installations seulement fonctionnant en agriculture...

En Allemagne, la puissance moyenne par installation agricole est de 447 kW ce qui permet un revenu moyen annuel, déduction faite de toutes les charges et amortissements, allant de 5 000 € pour une puissance de 110 kW à 65 000 € pour 500 kW de puissance, si toutefois la chaleur résiduaire est valorisée en électricité ou en production agricole, ou via un réseau de chaleur. L'Allemagne produit actuellement 651 MW à partir de biogaz, en 2005, elle vise l'équivalent énergétique de 9 500 MW, soit en électricité, soit en gaz combinés dans le monde. L'ensemble monopolistique 2,2 millions d'ha.

Fornidable mais énergétique

Les Allemands recherchent donc les meilleurs cultures énergétiques sans arrosage possible de l'eau déficiente, celle ou telle culture. Tout est tenté : le maïs, le sorgho, le blé, les céréales et les betteraves. Actuellement, le maïs énergétique semble être la plante la plus productive en gaz de fermentation et peut atteindre jusqu'à 25 tonnes de MSSt (matière sèche par hectare), certaines variétés (Dodge et KX 2388) atteignant jusqu'à 33 tonnes de MSSt.

D'un point de vue agronomique et notamment de l'exportation mondiale qu'il faut réserver aux terres, le maïs est la culture la plus possible le meilleur rendement de production de gaz par rapport aux récoltes agricoles de la parcelle. Et si l'on est dans une région où l'eau est un facteur limitant, alors le sorgho et le blé sont intéressants car ils possèdent le meilleur rendement par production agricole. Néanmoins, les maïs énergétiques figurent aussi parmi les cultures les moins rentables en gaz par rapport à la quantité de gaz qu'ils peuvent produire. Ils sont bien mieux placés que les gran-



Le moteur Stirling Messer (P.H.).



des céréales, les légumineuses et les fourrages. Ceci s'explique notamment par le fait que, parmi les végétaux, le maïs présente l'une des meilleures aptitudes à se transformer en méthane... la vache en fait quelque chose ?

11 500 ha d'illuminés et produisent 11 500 litres/jour d'huile carbonée selon la norme DIN 51605. Les Allemands ne sont pas les maîtres d'œuvre du monde, d'augmentation des prix des fourrages. Autre risque : l'huile peut être soustraite à la consommation de production d'huile de palme en provenance d'Indonésie.

Ne pas confondre sélection génétique et OGM

Paul Schweiger est spécialiste de la question des rendements agronomiques et énergétiques en Allemagne. Interrogé sur les OGM, il n'est ni pour ni contre. "Simplicité, par le génie génétique on change un ou plusieurs caractères d'une plante", précise-t-il, mais ça ne change en rien le potentiel productif global d'une plante. D'après lui, il ne faut donc pas compter sur les OGM pour résoudre la faim dans le monde ni pour aider l'agriculture à produire à la fois des aliments et de l'énergie. En revanche, la sélection génétique et l'amélioration des techniques peuvent faire gagner jusqu'à 0,1 tonne de MSSt, estime-t-il.

Pour les biocarburants, l'Allemagne est bien connue pour avoir libéré le marché des huiles carbonées M. Hül, de la libération des coopératives de production d'huile carbonée et présence de Maschering à Dinslaken, a présenté son entreprise qui collecte

Du "Fischer Tropsch" agricole

On trouve souvent en Allemagne les produits fossiles liquides (FTL) sous une unité pilote fonctionnant à Ferber. Elle consiste d'abord à gazifier la biomasse puis à la transformer en carbure de synthèse selon le vieux mais efficace procédé Fischer Tropsch que les Allemands maîtrisent bien pour des raisons historiques d'embargo sur les produits pétroliers pendant la Seconde guerre mondiale. Toutes sortes de biomasse peuvent être transformées. Le procédé implique d'ailleurs les Charbon qui permettent de transformer les résidus de riz, mais plus largement, l'attention porte sur les Allemands dans le domaine des énergies renouvelables, priver à un pays leader mondial des matières premières qui équipaient sans que l'Allemagne ait été le premier exportateur mondial.

Le moteur Stirling

De son de son inventeur, l'Allemand Robert Stirling (1790-1879), le moteur Stirling est inventé en 1816. Aussi appelé moteur à air chaud, le principe est simple. De l'air enfermé dans une chambre à piston est chauffé, il se dilate et pousse le piston, l'air est alors refroidi dans un autre piston où il est refroidi, il se contracte et on se refroidissant est renvoyé dans la source chaude. Le moteur est donc alimenté non pas grâce à l'explosion comme les moteurs à essence, non pas dans la compression comme le diesel, mais uniquement grâce à la chaleur qui comprime et dilate de l'air enfermé dans la chambre à piston. En clair, avec un Stirling, il est possible de produire de l'électricité à partir de n'importe quelle source de chaleur. Une source chaude et une source froide suffisent donc à

actionner le moteur Stirling. James Stirling industrialise l'invention en 1843. Elle trouve de nombreuses applications en industrie et en agriculture jusqu'en 1922. Mais l'invention a été délaissée par la machine à vapeur, puis par le moteur à explosion. Philippe ressort l'invention en 1938 sans portée majeure. Actuellement, de nouvelles industries s'intéressent au moteur Stirling en raison de la polyvalence de la source chaude. Le moteur Stirling revient sur le devant de la scène et constitue le principe des microcentrales d'énergie pour transformer la chaleur et la biomasse en électricité. Ces microcentrales sont capables de fonctionner à partir de sources multiples : de l'eau ou du gaz, ou des gaz de fermentation de la biomasse qui peut être les marcs ou tout autre résidu de végétaux.

