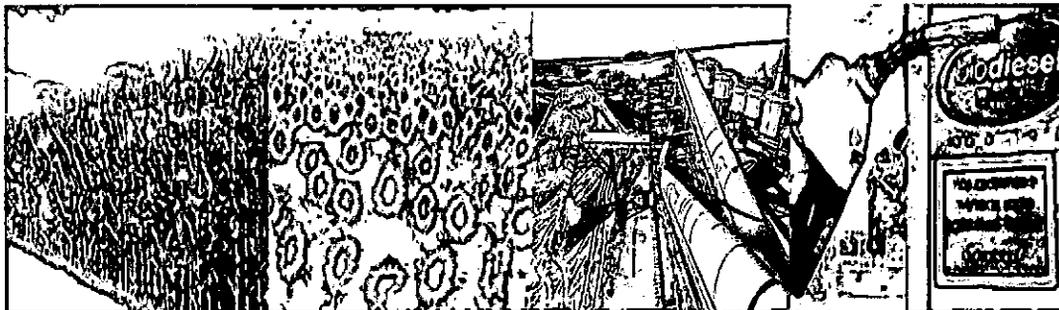




**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

POLE EN SCIENCES DE
L'ENVIRONNEMENT

BIOCARBURANTS : JOKER ÉNERGÉTIQUE?



Actes de la Journée du CUEPE 2008

09 mai 2008

Edités par

Clarice Ferraz, Bernard Lachal et Jérôme Faessler

Pôle en Sciences de l'environnement / Groupe Energie

Battelle - Bâtiment D

7 route de Drize

1227 Carouge

<http://www.unige.ch/cuepe>

TABLE DES MATIERES

Avant propos	3
<i>Introduction de la journée</i>	5
Bernard Lachal et Clarice Ferraz, Université de Genève	
<i>Les filières techniques des biocarburants</i>	15
Edgar Gnansounou, EPFL, Lausanne	
<i>Aspects géopolitiques: les enjeux liés aux commerce des biocarburants</i>	31
Simonetta Zarilli, UNTACD, Genève	
<i>Le point de vue d'un trader</i>	39
Gilbert Brunner, Fair energy, Genève	
<i>Etude de cas : Brésil</i>	53
Helder Queiroz Pinto Jr., UFRJ, Rio de Janeiro	
<i>Etude de cas : Europe</i>	77
Jean- François Gruson, IFP, Paris	
<i>Table ronde et discussion avec les orateurs et le public</i>	
Animée par Bernard Lachal	
Liste des participants	97
Programme de la Journée	101

AVANT PROPOS

Les changements climatiques et la déplétion des ressources pétrolières agissent comme un formidable levier sur le développement des biocarburants. Selon ses promoteurs, cette ressource permettra à la fois de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de garantir un approvisionnement sûr et durable en carburant.

Les grands acteurs politiques ont annoncé des objectifs ambitieux pour l'insertion des biocarburants dans leurs bouquets énergétiques. Les Etats-Unis, plus grand producteur mondial d'éthanol, veulent d'ici 2010 remplacer 20 % de toute l'essence utilisée par les biocarburants. En Europe, la Commission Européenne s'est engagée à atteindre pour ces nouveaux venus une part de 10% de la consommation de carburant de chaque état membre pour 2020, tout en insistant sur le fait que « les biocarburants utilisés devront contribuer à réduire les émissions polluantes, respecter la biodiversité, être compatibles avec les besoins alimentaires et avoir un prix raisonnable »¹. En Suisse, le volontarisme est bien moindre.

Pour accomplir leurs objectifs, les pays développés devront très certainement importer des biocarburants. Pour les pays du sud mieux dotés pour produire ce type de combustibles, ceci représente une importante opportunité de croissance et la possibilité de se profiler dans le marché international. Ainsi, le Brésil qui s'est relancé massivement dans la production pour son marché interne, a des grandes ambitions d'augmenter sa production visant les exportations, alors que certains pays africains se posent la question d'un développement important des cultures énergétiques d'exportation.

Dans le débat mondial autour de biocarburants, il s'agit de savoir s'il est possible de concilier les objectifs des pays développés, soient la réduction des émissions polluantes et la sécurité énergétique, avec les objectifs des pays producteurs, à savoir la croissance économique et la réduction de la pauvreté. En outre, son commerce international soulève toute une série de problèmes liés aux conflits possibles avec les besoins alimentaires, aux émissions générées par leur transport, au respect de l'environnement et des travailleurs dans les pays producteurs, et à l'imposition de barrières commerciales et de subventions agricoles générateurs de déséquilibres.

Le problème abordé lors de ce colloque est éminemment complexe. La participation de conférenciers locaux et internationaux très impliqués dans le domaine permettra d'approfondir les questions soulevées ci-dessus. Le public pourra apporter sa contribution lors du débat public qui clôturera la Journée.

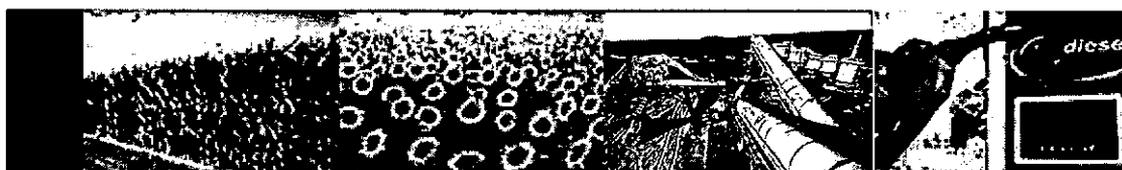
Nous tenons à remercier ici tous les collègues du groupe énergie pour leur soutien logistique et leur participation, et plus particulièrement Jean-Marc Zraggen pour l'organisation et Carla Anderegg pour le secrétariat. Mme Anderegg a fourni un énorme travail malgré l'affluence record de ce colloque et nous la remercions vivement.

¹ Information présentes dans le discours du Président J. M. Barroso du 23 janvier 2008. Traduction libre

INTRODUCTION DE LA JOURNEE

Bernard Lachal et Clarice Ferraz

Université de Genève



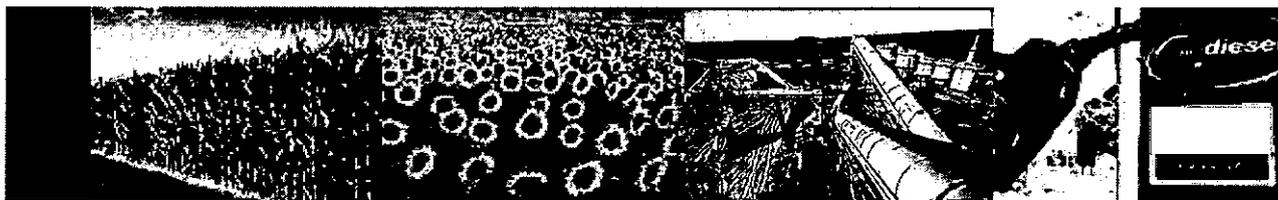
Biocarburants, joker énergétique?

Introduction

C. Ferraz, B. Lachal

Pôle en sciences de l'environnement / Energie





Biocarburants, joker énergétique?

Introduction

C. Ferraz, B. Lachal

Pôle en sciences de l'environnement / Energie



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE



Contexte

Les carburants: scénario énergétique mondial et les perspectives à long terme:

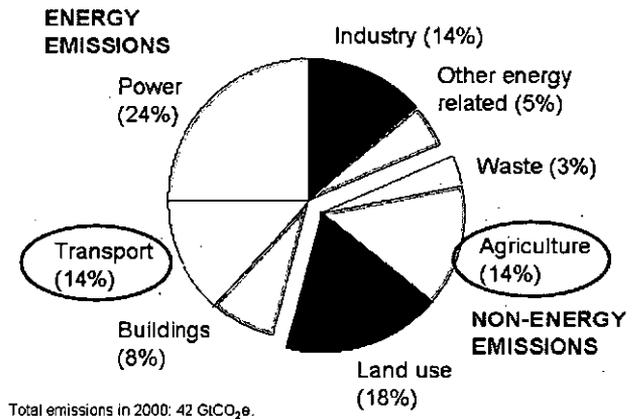
- ▶ **Forte augmentation de la demande liée à l'augmentation:
de la population
du pouvoir d'achat de la population
de « besoins » de mobilité : mondialisation de la circulation de
produits et de personnes**
- ▶ **Raréfaction de ressources**
- ▶ **Changements climatiques liés aux émissions de gaz à effet de
serre**



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE



Toile de fonds : la mobilité



Rapport Stern, 2007

Toile de fonds : la sécurité alimentaire

► **Quel rôle des biocarburants dans la crise alimentaire actuelle ?**

► **Crise elle-même conjoncturelle ou structurelle?**

►► **Quelques chiffres :**

- <5% : part actuelle des calories végétales produites dans le monde sont pour des usages non alimentaires (dont biocarburant)

- 55% calories : alimentation humaine, 30% : alimentation animale

- 2005 : 1% des terres cultivées pour produire 1% de notre énergie

- Forte hausse annoncée de l'utilisation des céréales pour les biocarburants : rôle de la spéculation?

Toile de fonds : la sécurité alimentaire

<http://www.agassessment.org>

**Executive Summary of the Synthesis Report of the
International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and
Technology for Development (IAASTD)**

Authors: Tsedeke Abate (Ethiopia), Jean Albergel (France), Inge Armbrecht (Colombia), Patrick Avato (Germany/Italy), Satinder Bajaj (India), Nienke Beintema (the Netherlands), Rym ben Zid (Tunisia), Rodney Brown (USA), Lorna Butler (Canada), Fabrice Dreyfus (France), Kris Ebi (USA), Shelley Feldman (USA), Alia Gana (Tunisia), Tirso Gonzalez (Peru), Armeenah Gurib-Fakim (Mauritius), Jack Hainemann (New Zealand), Angelika Hilbeck (Germany), Hans Humi (Switzerland), Sophia Huyer (Canada), Janice Jiggins (UK), Joan Kagwanja (Kenya), Moses Kalro (Kenya), Rose Kingamkono (Tanzania), Gordana Kranjac-Berisavljevic (Ghana), Kawther Latiri (Tunisia), Roger Leakey (UK), Karen Lock (UK), Douglas Murray (USA), Dev Nathan (India), Lindela Ndllovu (Zimbabwe), Balgis Osman-Elasha (Sudan), Ivette Perfecto (Puerto Rico), Cristina Plencovich (Argentina), Rejeswan Raina (India), Elizabeth Robinson (UK), Niels Roling (the Netherlands), Mark Rosegrant (USA), Erika Rosenthal (USA), Wahida Shah (Kenya), John Stone (Canada), Abid Suleri (Pakistan)

Toile de fonds : acceptabilité sociale

Une constatation : acceptabilité sociale de la filière très fluctuante

► **Problèmes liés à l'énergie et à l'agriculture :**

- **qui sont les experts à même d'aborder les 2 aspects?**
- **comment le citoyen lambda peut intervenir?**
- **diagnostique/délai versus action/urgence?**
- **approche systémique versus « end of pipe »**
- **rôle et bilan des « lanceurs d'alerte »?**

Biocarburants : commerce mondialisé ?

Présentation S. Zarrilli, UNCTAD, Genève

► Aspects géopolitiques:

- **Production fortement concentrée mais avec grand potentiel de déploiement notamment dans les pays du Sud**
- **Grandes barrières : subventions et taxes protectionnistes pour contrer l'importation → distorsions de prix**
- **Traitement inégal des biocarburants par la législation du commerce international: L'éthanol est traité comme un produit agricole (lourdement taxé) et le biodiesel est classé produit industriel (« *other chemicals* »)**



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

Trading

Présentation G. Brunner, fairEnergy, Genève

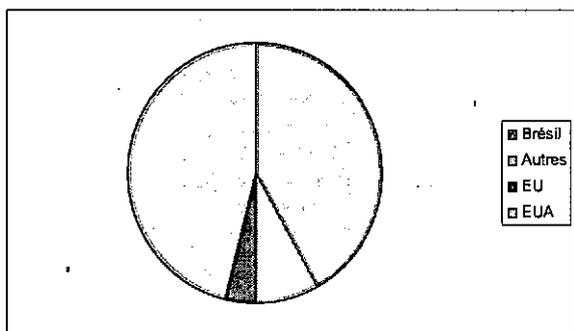
- **Comment est organisé le commerce des biocarburants ?**
- **Comment se situe-t-il dans le commerce des produits pétroliers?**
- **Comment ce commerce est-il lié au(x) commerce(s) des produits alimentaires?**

Les filières de production – une forte polarisation géographique

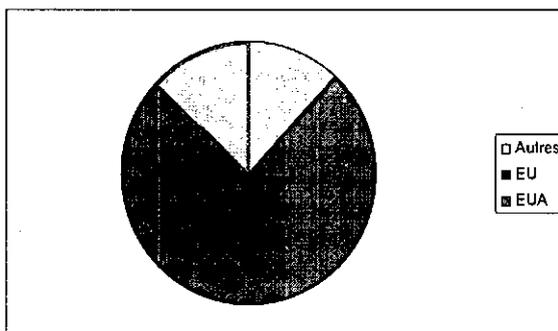
- ➔ L'éthanol (maïs, cane à sucre, betterave...)
- ➔ Les huiles végétales – le biodiesel (soja, colza, huile de palme, ...)

Production mondiale d'éthanol

Source : données F.O:Licht 17.07.2007



Production mondiale de biodiesel

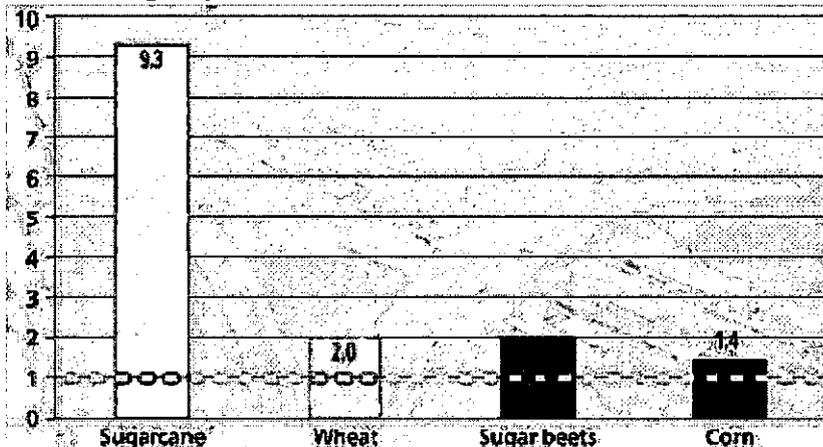


Des filières aux rendements très hétérogènes

Présentation E. Gnansounou, EPFL, Lausanne

- ▶ D'importantes différences de rendement énergétique et d'impacts liés à la production selon la culture utilisée. Attention à l'uniformisation de critiques

Bilan énergétique – quantité d'énergie produite par unité d'énergie fossile nécessaire à sa production



Source : Unica, F.O Licht Sugar and Ethanol Brazil, Sao Paulo, Mars 2008



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

Enjeux liés à la production

► Il s'agit de mesurer et de comparer:

sécurité des approvisionnements, réduction de GES

VS

coûts de production, impacts sociaux et environnementaux

► « *Food X Fuel* »: 240kg de maïs pour produire 100l d'éthanol, BM 2007.

► Les émissions de GES: le changement de l'affectation de sols peut mener à des bilans d'émissions négatives !

► Impacts sociaux: bienfaits du commerce international? appauvrissement des pays importateurs de céréales?

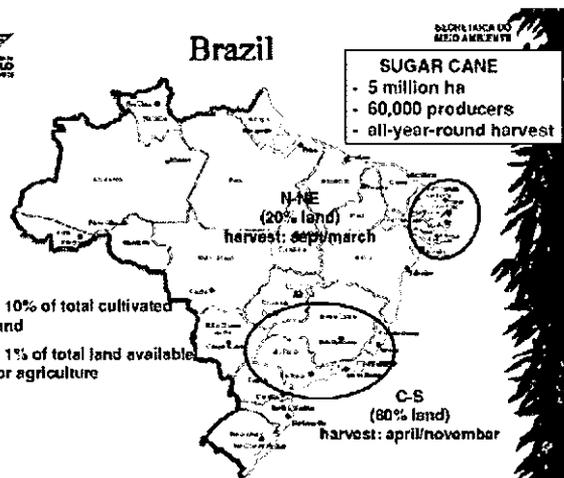
► ...



Étude de cas: Brésil

Présentation H. Queiroz Pinto Jr., UFRJ, Rio de Janeiro Brésil

- L'éthanol produit fournit 50% de besoins de combustible du pays (employant 1% de terres agricoles)
- La consommation de l'éthanol dépasse celle de l'essence



Fonte: NPE Unicamp, IEGE and CTC



Étude de cas : Europe

Présentation J-F Bruson, IFP, Paris

► **L'Europe n'est pas (encore?) un grand acteur des biocarburants.**

Mais objectifs ambitieux.

► **La politique européenne agricole est tout sauf simple.**

Quid de la Suisse ?

Biocarburants

Europe

Buts:

1. CO2
2. Sécurité d'approvisionnement
3. NER

Objectifs:

Directive 2003/30/EC (8/5/03)

Pourcentage minimal des biocarburants :

- 2% pour le 31 décembre 2005
- 5.75% pour le 31 décembre 2010

(% de la quantité totale d'essence et de diesel vendus pour transport)

Suisse

Buts:

1. CO2
2. Sécurité d'approvisionnement
3. NER

Objectifs:

Aucun à l'heure actuelle.

Mais elle dispose d'un cadre légal

1. Loi sur l'énergie (1999)
2. Loi sur le CO2 (2000)
3. Ordonnance sur la protection de l'air (OPAIR)
4. Loi sur l'imposition des huiles minérales

Visite technique

<http://www.ecoenergie.ch/>



Visite de la coopérative Eco Energie Etoy, 15 mai , 17h.

Conclusions

À la table ronde 16h

Vin d'honneur 17h

LES BIOCARBURANTS : FILIERES TECHNIQUES

Edgar Gnansounou
EPFL, Lausanne

Les filières techniques des biocarburants

Journée du CUEPE
9 mai 2008


Laboratoire de systèmes énergétiques
Station 18 EPFL
CH-1015 Lausanne
🌐 lasen.epfl.ch

Edgard Gnansounou
☎ +41 (0)21 / 693 06 27
✉ edgard.gnansounou@epfl.ch



Les filières techniques des biocarburants

Journée du CUEPE

9 mai 2008



Laboratoire de systèmes énergétiques

Station 18 EPFL

CH-1015 Lausanne

lasen.epfl.ch

Edgard Gnansounou

+41 (0)21 / 693 06 27

edgard.gnansounou@epfl.ch



Sommaire

- Un grand nombre de filières
- Biodiesel
- Bioethanol de première génération
- Bioéthanol de deuxième génération
- Durabilité des biocarburants
- Recherches en cours au Laboratoire de systèmes énergétiques de l'EPFL (LASEN)
- Conclusion

Le cas des biocarb. de 2ème génération

Avantages et limites

Advantages

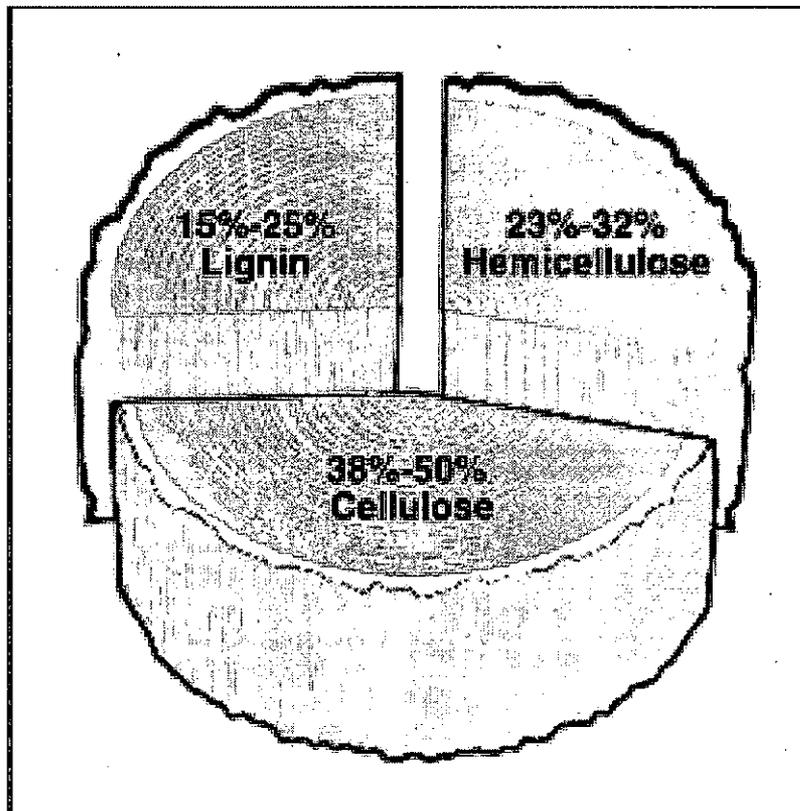
- Potential low cost feedstocks
- Higher GHG emissions reduction
- Lower local environmental impacts
- Lower risk of competition with food
- Lower use of scarce natural resources (land and water)

Limitations

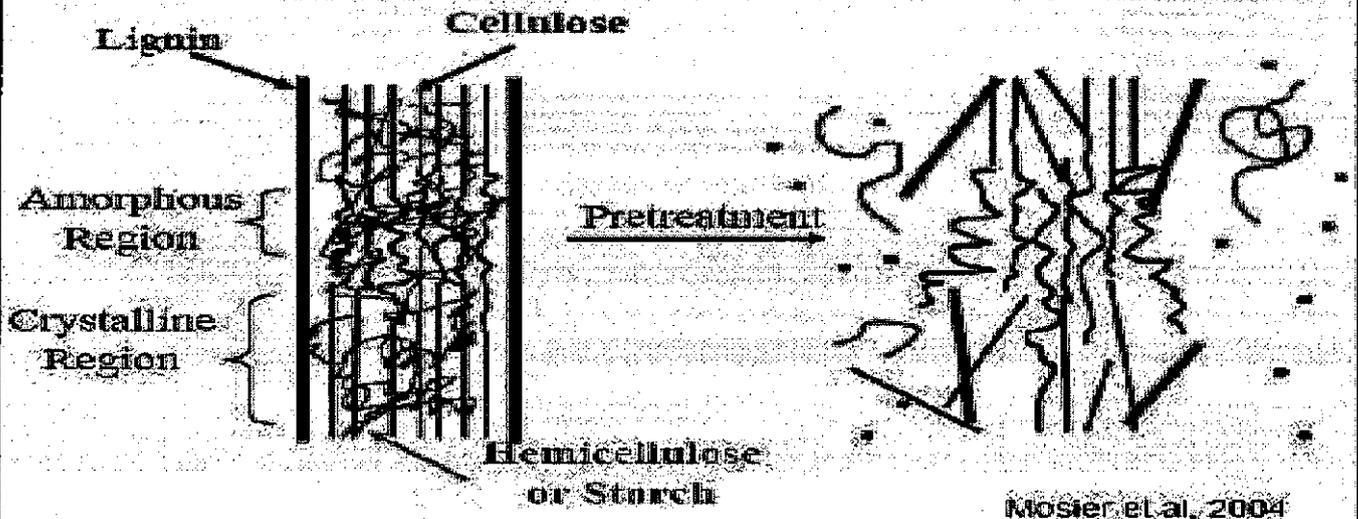
- Agricultural and forestry residues are more sustainable, however their energy density is lower : higher logistic costs
- Energy crops require more land, water and fertilizers but have higher energy density and lower logistic costs
- Higher production cost and lower economic competitiveness

Le cas des biocarburants de 2ème génération

La biomasse lignocellulosique



Le cas du biéthanol de 2ème génération : la voie biochimique



- Optimization of the feedstock composition (-) lignin, (+) cellulose)
- Production of low cost enzymes
- Adaptation of enzymes to the substrates characteristics
- Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF) to overcome glucose inhibition
- Co-fermentation of C5 and C6 sugars
- Reduction of Investment cost
- Biorefinery concepts to address together fuels, food, chemicals and other markets

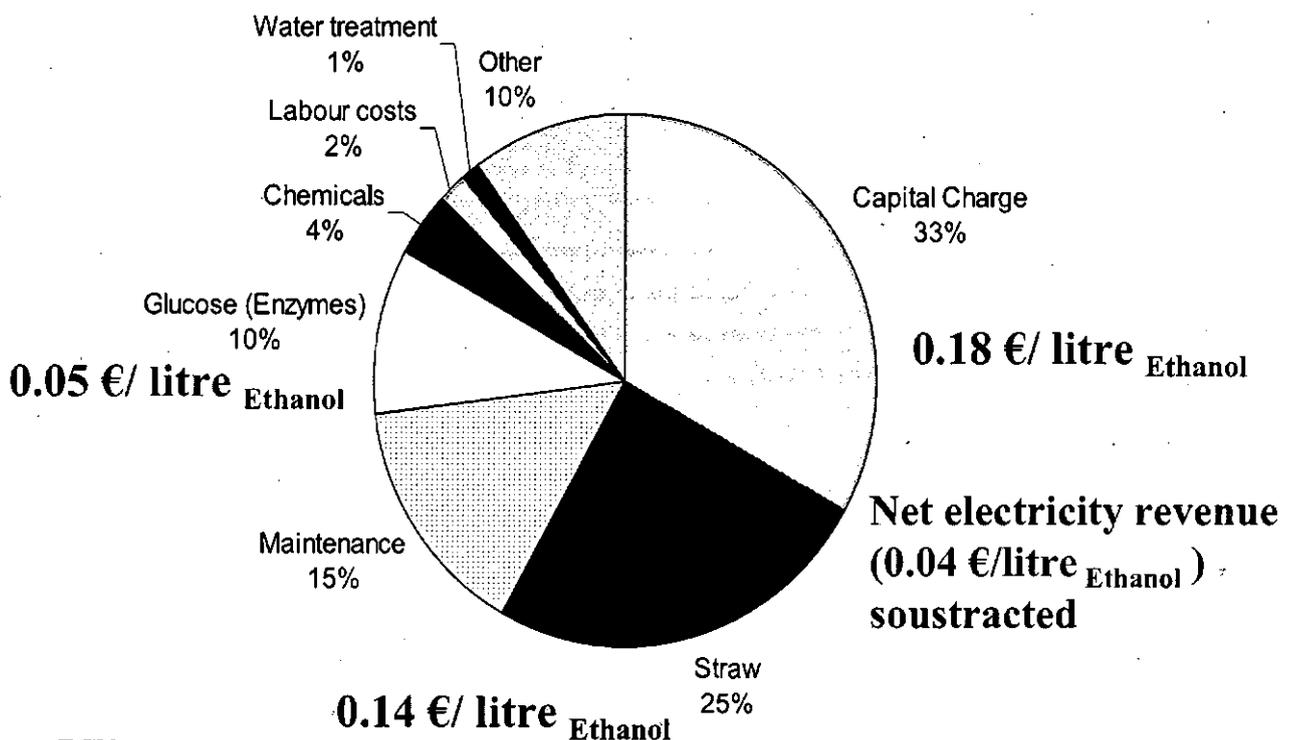
20



LASEN

bioéthanol de 2ème génération : perspectives des coûts de production

Total Production Costs: ~ 0.52 €/litre Ethanol (IRR = 3.3%)



Source: ECN

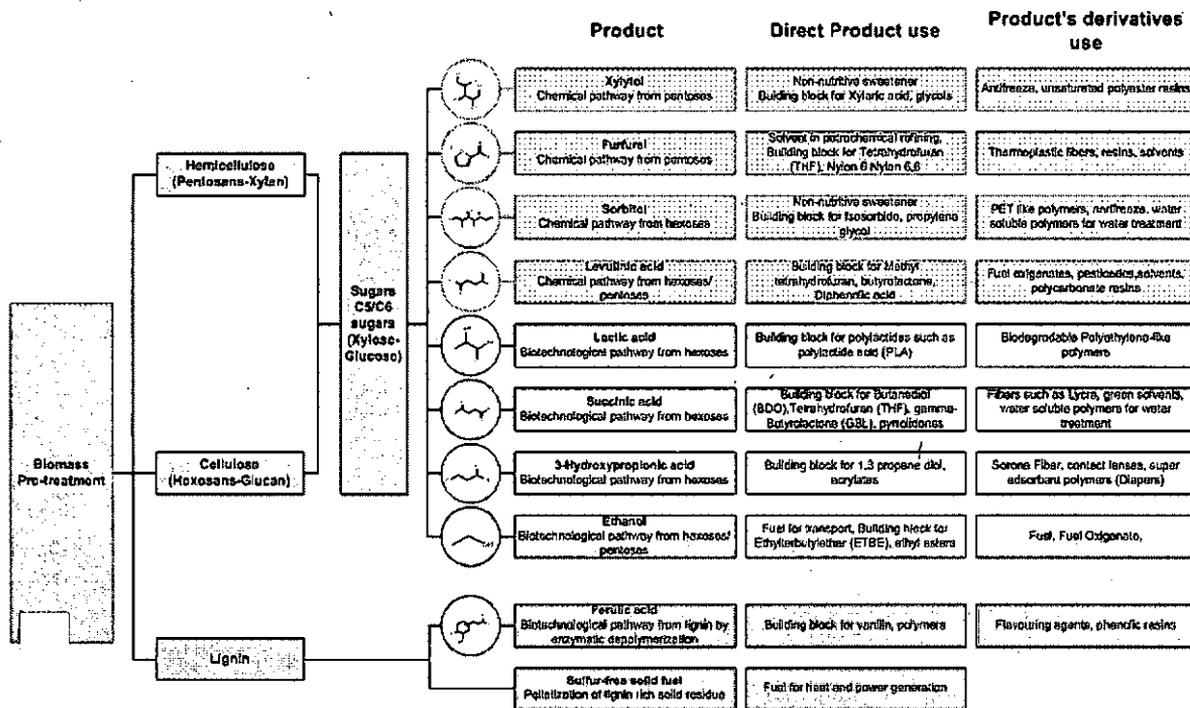
21

26



LASEN

Recherche en cours au LASEN



Conclusions

- Les biocarburants ne sont pas la panacée mais une des options utiles pour mieux maîtriser la transition énergétique
- Le recours à des carburants de substitution est nécessaire en période de transition énergétique en complément d'autres mesures telle que l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules et la gestion durable de la mobilité
- La promotion des filières de biocarburants doit tenir compte de manière prioritaire des critères de durabilité qu'il s'agisse de biocarburants de 1ère ou deuxième génération

Références

<http://www.plateforme-biocarburants.ch>

<http://Lasen.epfl.ch>

ASPECTS GEOPOLITIQUES :

LES ENJEUX LIES AU COMMERCE DES BIOCARBURANTS

Simonetta Zarilli
UNTACD, Genève

CONFERENCE DES NATIONS UNIES SUR LE COMMERCE ET LE DEVELOPPEMENT

**Les enjeux liés aux commerce
des biocarburants**

Simonetta Zarrilli
CNUCED

**Journée du CUEPE 2008
9 mai 2008**

**Les enjeux liés aux commerce
des biocarburants**

Simonetta Zarrilli
CNUCED

Journée du CUEPE 2008
9 mai 2008

Les biocarburants en chiffres

- **Plus de 80% de la production de biocarburants liquides est représenté par l'éthanol**
- **Ethanol**
 - 62.3 milliards de litres en 2007 (42 milliards de litres en 2004; 28 milliards de litres en 2000)
 - 57 pays producteurs
 - Brésil et Etats-Unis: 90% de la production globale
- **Biogazole**
 - 5.6 milliards de litres en 2006 (2.2 milliards de litres en 2004)
 - UE: 85% de la production globale

Les biocarburants en chiffres

- **La demande mondiale d'énergie primaire devrait augmenter de 1.8% par an de 2005 à 2030**
- **Les carburants fossiles domineront la demande d'énergie primaire jusqu'en 2030: 82%**
- **A présent, les biocarburants représentent 2-3% de la consommation globale de carburants dans le secteur de transport et 0.3-1% de la consommation globale d'énergie**
- **En 2030, les biocarburants représenteront 3-3.5% de la consommation globale de carburants dans le secteur de transport**

Les règlements sur les biocarburants - UE

- **Directive sur les biocarburants (2003/30): 2 % pour les biocarburants dans la consommation totale d'essence et de gazole destinés aux transports en 2005 et 5,75 % en 2010. Nouvelle directive (en discussion): 10% en 2020**
- **Droits d'importation pour l'éthanol: 0,102 et 0,192 Euro/litre**
- **Accords commerciaux préférentiels: SGP, l'Accord de Cotonou, « Tout sauf les armes », programmes spéciaux de détournement du commerce de la drogue, Accords euro-méditerranéens**
- **Droits d'importation pour le biogazole: 6.5%**
- **Exonérations fiscales**

Les règlements sur les biocarburants – Etats-Unis

- **Energy Independence and Security Act**
 - **Renewable Fuel Standard (RFS):**
 - en 2008, 9 milliards de gallons (~34 milliards de litres) de biocarburants dans la consommation totale de carburants ; en 2022, 36 milliards de gallons (~137 milliards de litres)
 - en 2022, 21 milliards de gallon (~80 milliards de litres) dans l'objectif global du RFS doivent être "advanced biofuels", y inclus éthanol de cellulose. Plafond dans l'utilisation d' éthanol de maïs: max 15 millions de gallons (~56.7 millions de litres)
- **Droits d'importation pour l'éthanol: 14.3 cents/litre, plus 2.5% de droits ad valorem**
- **Accords commerciaux préférentiels: NAFTA, Initiative pour le bassin des Caraïbes**
- **En 2006, 22% de tout le maïs disponible aux EEUU a été utilisé pour produire éthanol**
- **Très haut niveau de subventions**

Les règlements sur les biocarburants – Brésil

- **En 1975, programme public visant à financer la production d'éthanol. Objectif final: réduire la dépendance des produits pétroliers importés**
- **20-25% de biocarburants dans la consommation totale de carburants**
- **En 2006-2007**
 - 34.4% de la production globale d'éthanol
 - 63.2% des exportations d'éthanol
- **Pas de subventions directes à la production**
- **Technologie « Flex-fuel » Mars 03. Fin 2007, 86.8% des nouveaux véhicules étaient flex-fuel**
- **En 2002, programme de promotion du biogazole**

Comment fonctionne le marché

- **Appui donné à l'industrie des biocarburants à travers plusieurs instruments:**
 - **Objectif contraignant minimum pour la part des biocarburants dans les transports**
 - **Tarifs douaniers**
 - **Subventions et abattements fiscaux pour la production de biocarburants**
 - **Appui à la construction de raffineries**
 - **Appui à la production de matières premières agricoles**
- **Appui au niveau national, sous-national et local**

De la « panacée » au « crime contre l'humanité »

- **La sécurité alimentaire**
- **La contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre**
- **Les effets collatéraux négatifs sur l'environnement**
- **La contribution au développement rural**
- **La sécurité de l'approvisionnement**

Il ne faut pas oublier que...

- **Les biocarburants ne sont pas le choix idéal pour tous les pays**
- **Les biocarburants ne sont pas tous égaux au niveau des prix, des réductions des émissions, de l'impact sur l'environnement et du développement rural**
- **Les politiques mises en place par les grands marchés ont des implications globales → nécessité de coordination politique**
- **Risque d'interférence par des groupes ayant beaucoup d'influence politique ou économique**

Est-ce que ces mesures peuvent aider?

- **Eliminations des tarifs douaniers, barrières non-tarifaires et autres mesures qui protègent les producteurs nationaux, en particulier les subventions:**
 - Les marchés fonctionneront mieux
 - La production se fera dans les pays plus compétitifs
...mais dans quel forum?
- **Réflexion sur les implications des objectifs contraignants**
- **Certification de la durabilité**
 - Pour aider à distinguer les « bons » biocarburants des « mauvais » biocarburants
 - Selon un processus transparent et équitable
 - Assistance financière et technique

Mais ces mesures ne suffisent pas...

Les problèmes structurels du secteur agricole dans les PVD doivent être abordés:

- **Accès à la propriété de la terre**
- **Accès aux services financiers**
- **Amélioration de l'infrastructure**
- **Investissement dans la recherche**
- **Mécanismes pour assurer que les petits producteurs agricoles bénéficient du nouveau dynamisme du secteur**

Merci pour votre attention

Simonetta.Zarrilli@UNCTAD.org

LE POINT DE VUE D'UN TRADER

Gilbert Brunner

Fair energy, Genève

The biofuel investment opportunity from production to distribution



Gilbert Brunner

Slide show – *Université de Genève*
Journée du CUEPE

May 2008

fair-energy

STRICTLY CONFIDENTIAL

The biofuel investment opportunity from production to distribution



Gilbert Brunner

***Slide show – Université de Genève
Journée du CUEPE***

May 2008

fair-energy

STRICTLY CONFIDENTIAL

Introduction

- **Biofuels are a renewable energy source and as such could participate to the global effort to reduce GreenHouse Gas emissions, the main source of the global warming**
- **Biofuels can be produced from a broad variety of agricultural products (i.e corn and soybeans in the United States, sugar cane in Brazil, rapeseed in Europe and palm oil in Asia)**
- **Biofuels present the same characteristics as petroleum products and consequently their use for transportation is appropriate**
- **25% of CO2 emissions come from transportation**
- **Biofuels have to be considered as a complement of fossil fuels and not as a substitute**
- **There are significant returns to be expected for prime movers**

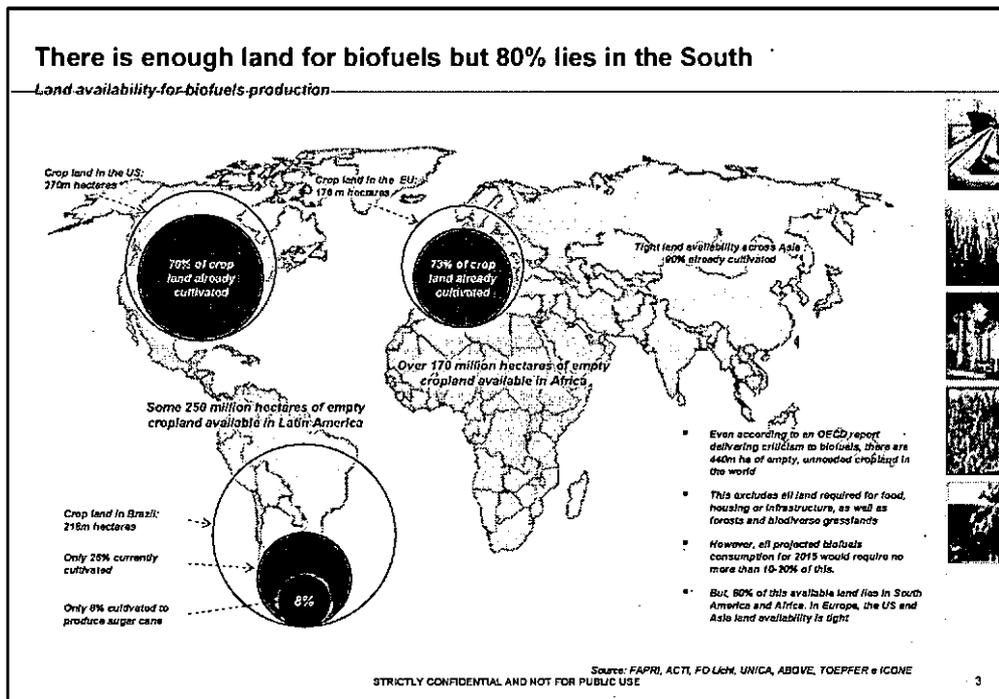


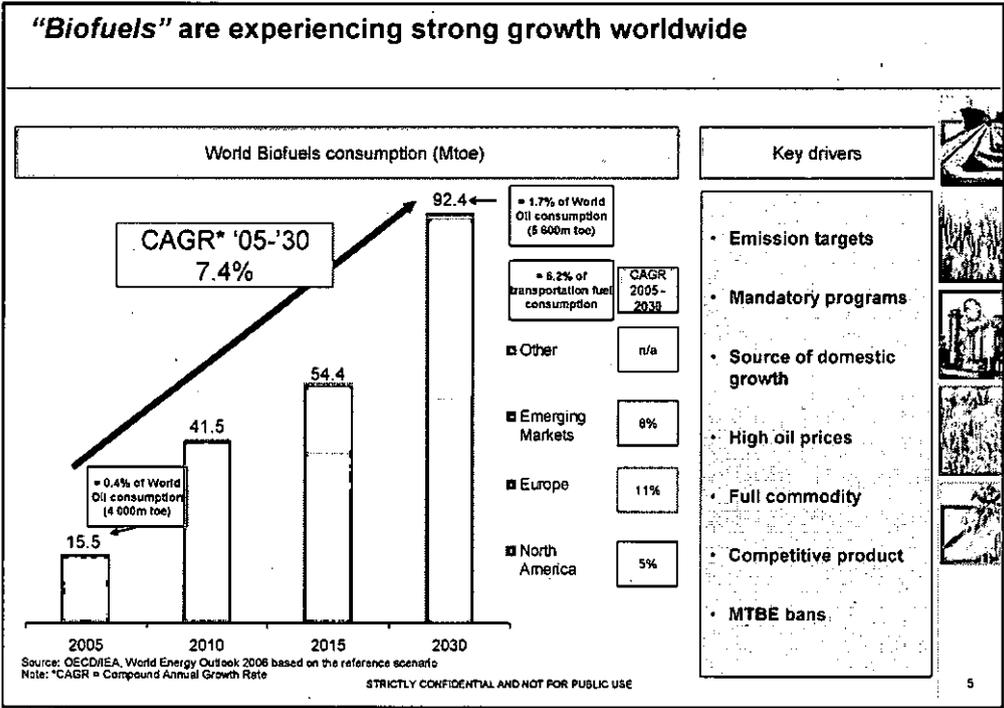
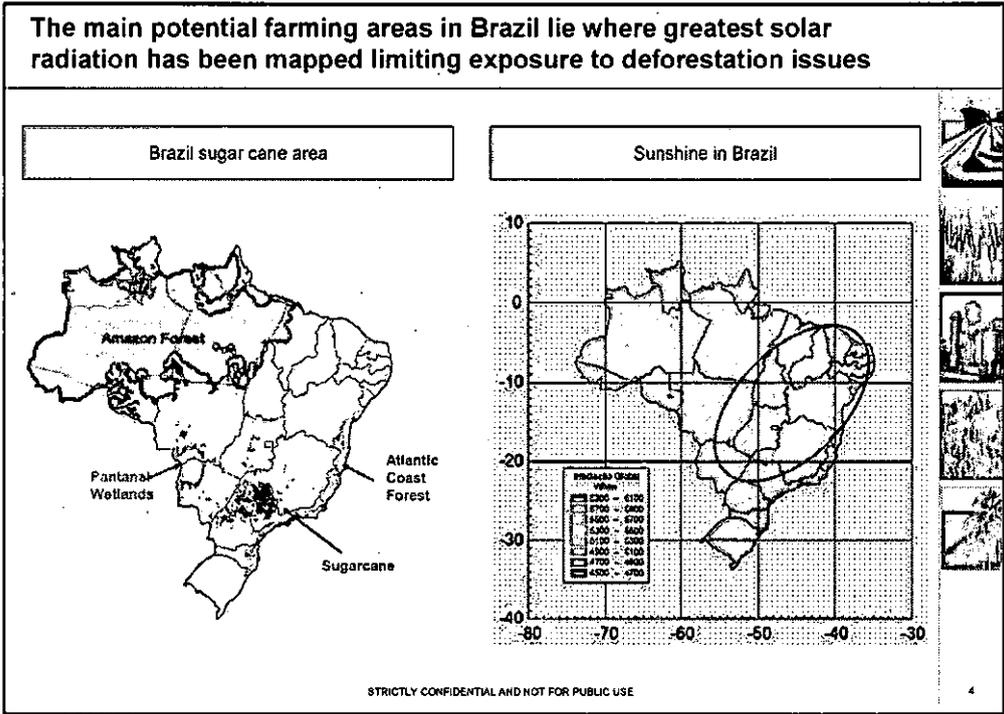
STRICTLY CONFIDENTIAL AND NOT FOR PUBLIC USE

1

"Biofuels" a mixture of wrong assumptions	
Available land	There is enough available land in the world without any deforestation. (Brazil has today 6 millions ha producing 25 million MT of sugar and 16 million m3 of ethanol. Available land without going near the rain forest is 90 millions ha, i.e. 15 times more).
CO2 emission	Correlated to the choice of feedstock. (Between 0% and 92% reduction).
Irrigation	If needed, there are new techniques which reduce substantially the use of mechanical irrigation. (Over 90% of Brazilian sugar cane grows thanks to rain precipitations).
Fertilizers	Selection of the right feedstock in order to minimize depreciation of the ground and, consequently, less use of fertilizers/pesticides. (Ethanol out of sugar cane uses up to 80% less chemical fertilizers than corn ethanol).
Food chain	Existing number of feedstock which are not in competition with the food chain.
Biodiversity	Global warming will make more damage to the biodiversity than biofuels, the rule to apply is "The Less Evil Choice".

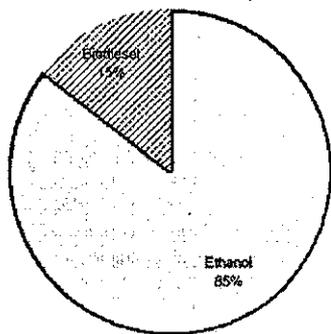
STRICTLY CONFIDENTIAL AND NOT FOR PUBLIC USE





“Biofuels” are fuels derived from biological sources

Global production of Biofuels by type



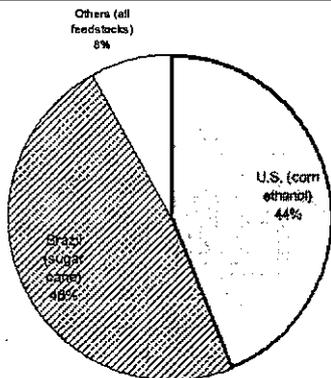
- Ethanol can be made from any sugar based feedstock. Corn is the most common feedstock in the United States, whereas sugar cane is the preferred feedstock in tropical countries.
- Biodiesel is produced from a broad variety of diesel fuel alternatives based on methyl esters of vegetable oils or fats (The main feedstock are the following: rapeseed, palm or soybean).

STRICTLY CONFIDENTIAL AND NOT FOR PUBLIC USE

6

“Biofuels” are produced from a broad variety of feedstock

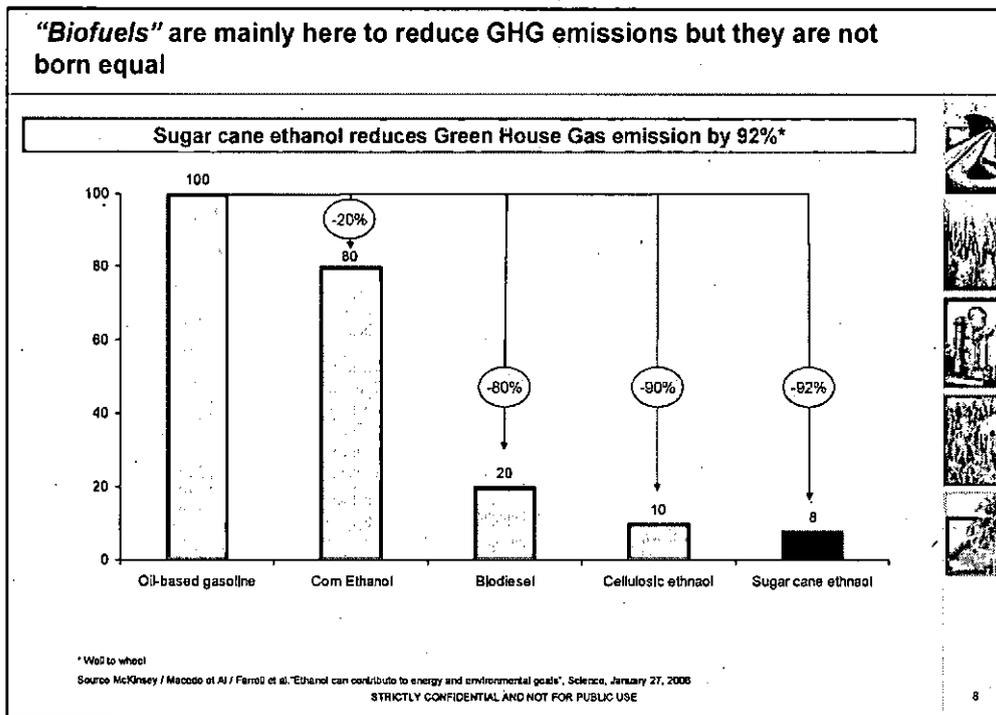
Global production of Biofuels by country



	US (corn)	Brazil (sugar cane)
CO2 emission reduction	28%	92%
Energy content output	1:1,2	1:8,3
Crop yields (liters / ha)	3,100	6,500
Food chain	High impact	No material impact

STRICTLY CONFIDENTIAL AND NOT FOR PUBLIC USE

7



Due to many disparities, there is no benchmark in the biofuels industry

	Brazil	United States	Malaysia / Indonesia	China	Europe
Initial growth drivers	Energy independency and source of internal growth	Hidden subsidies to farmers following the WTO negotiation	Source of internal growth (palm)	Secure energy in order to support growth of the economy	Reduce GHG emissions
Results on current situation	Most efficient industry in the world	High production costs, limited impact on the environment and competition with the food chain	Disaster on the environment (deforestation)	Disaster on the environment (coal burn for power supply) and competition with the food chain	Inefficient industry (small production unit) and limited success of producers on stock exchange markets

"Biofuels" have a long term future worldwide as fundamental growth drivers are there.

STRICTLY CONFIDENTIAL AND NOT FOR PUBLIC USE

Today, the "biofuels" industry is highly fragmented. No players are integrated along the value chain yet

Biotech companies
 MONSANTO, DUPONT, SYNGENTA

Agri companies
 FARMERS across Europe, US, South America and Brazil, BUNGE

Processors
 Cargill, ADM, ABENGOA, COSAN, BRITISH SUGAR

Oil majors
 Shell, Exxon, BP, Total

STRICTLY CONFIDENTIAL AND NOT FOR PUBLIC USE

10

Heavy investment in Western production capacity has followed

Biofuels-stock-index

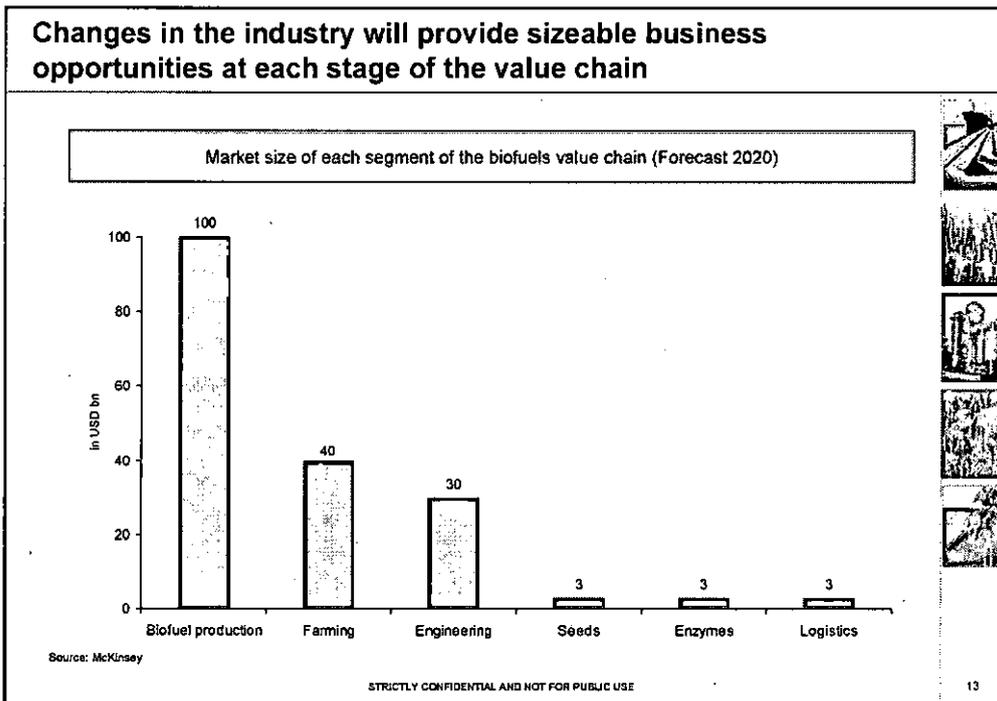
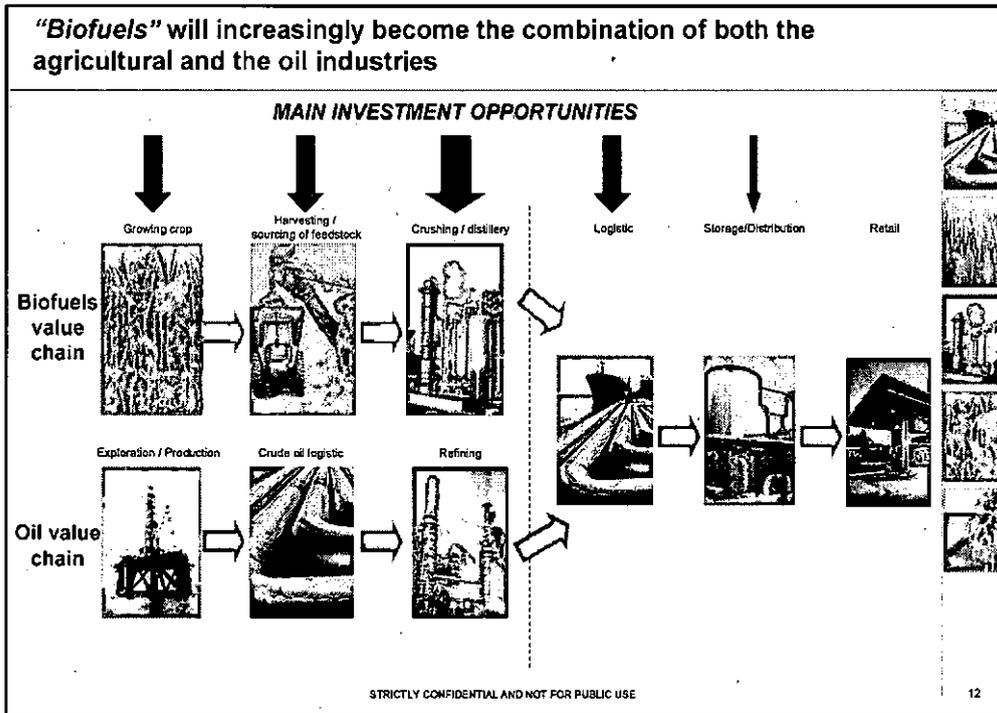
Company	Market Cap (\$bn)	Production (ktpa)
ADM	25.04	12,000
ABENGOA	12.00	0
BRITISH SUGAR	0.5	0
Other companies	0	0
Production capacity	0	0
Production	0	0
Production	0	0
Production	0	0

The market capitalisation of listed Western biofuels producers amounted to more than \$35bn at the end of 2007. Their stocks performed well above the average - the biofuel stock index grew by 30% pa over 2005-2007. Still, the going has been tough since July 2007 as many investors have lost faith in the industry's sustainability

(1) Index includes biofuels specific companies and exclude Brazilian companies such as Cosan and Sao Martinho. It is calculated on the basis of market capitalisation (30% max of the index) : Abengoa, D1 Oil, Bioparal/Inds., EOP Biodiesel, BDI-Biodiesel/Verbo, Cropenergies, Archer-Daniels, Verasuri, Aventine, Pacific Ethanol, US Bioenergy

STRICTLY CONFIDENTIAL AND NOT FOR PUBLIC USE

11



Changes offer significant investment opportunities but investors should watch out different criteria

Economical

Ecological

Ethical

- Complexity to optimize the cost of feedstock, the cost of production and the cost of distribution
- Complexity of risk management
- Disparities in tax incentives

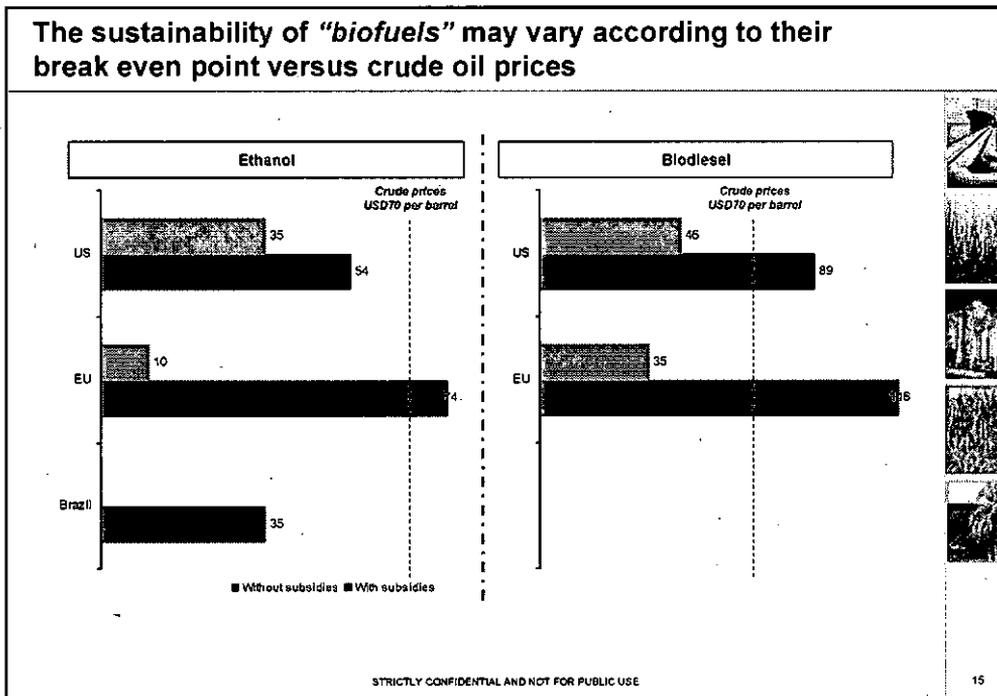
- Deforestation, irrigation, degradation of the ground and use of fertilizers
- Disparities in energy ratios (corn= 1 for 1.2 vs cane= 1 for 8)
- Difficulty to select the appropriate feedstock

- Debate between food and non-food feedstock



STRICTLY CONFIDENTIAL AND NOT FOR PUBLIC USE

14



The choice of the right feedstock provide investors with natural hedges against price risks

There is no correlation between the price of corn and the price of ethanol

Source: Goldman Sachs

The correlation between the price of sugar and the price of ethanol is much greater

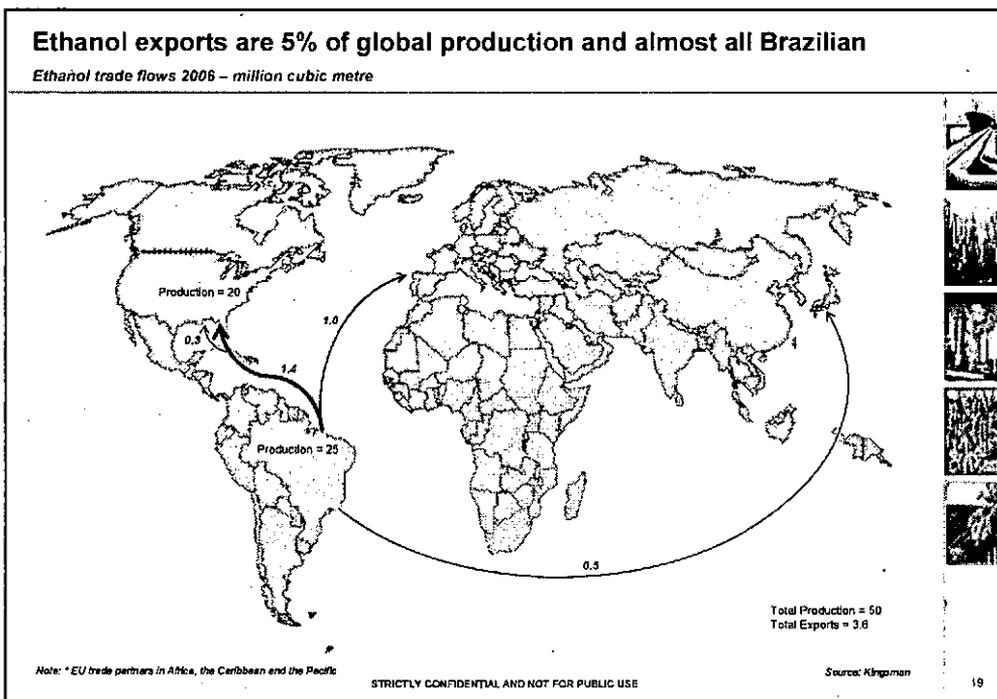
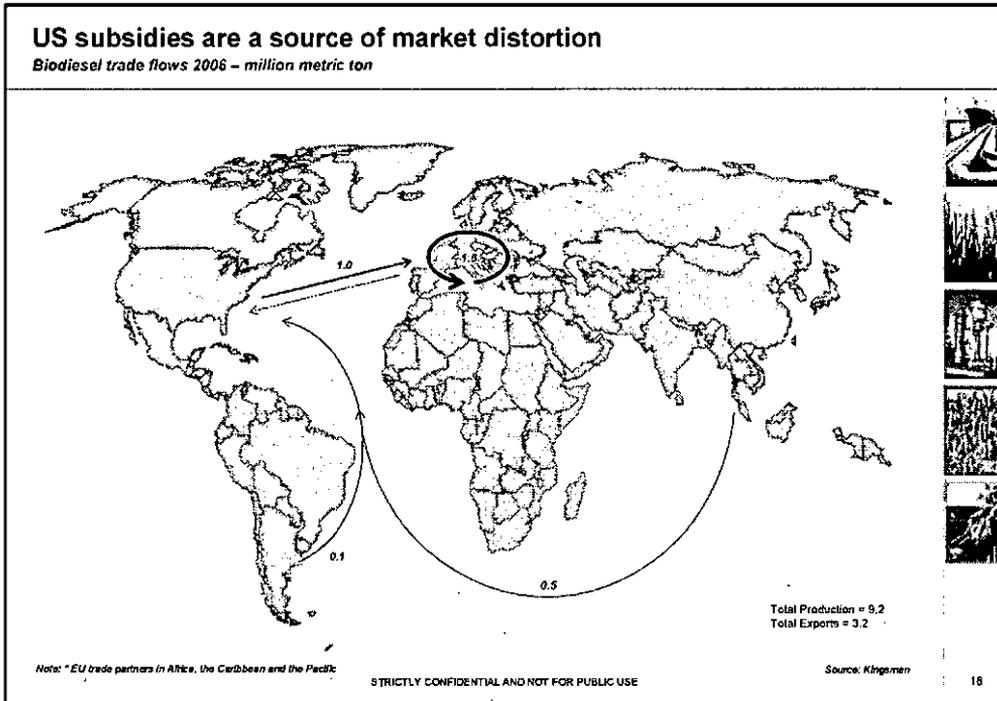
Source: Bloomberg and/or Corators

STRICTLY CONFIDENTIAL AND NOT FOR PUBLIC USE 16

Six criteria to take into consideration for a successful investment in Biofuels

- 1** Anticipate the incoming changes in the market structure
- 2** Invest in technologies and feedstock with the greater impact on the GreenHouse Gas emissions
- 3** Take into consideration all parameters, which will become important in the near future (irrigation, deforestation etc.)
- 4** Invest in low cost productions in order to minimize the impact of potential drop of oil prices and always be competitive at the main centers of consumption
- 5** To be able to offer sustainability of the supply in the right quality and quantities
- 6** To be able to play with the different tax regimes and incentives

STRICTLY CONFIDENTIAL AND NOT FOR PUBLIC USE 17



**For more information, please
feel free to contact us**



Gilbert BRUNNER

7 rue du Mont-Blanc
1201 Geneva
Switzerland

Email: gbrunner@fairenergy.com
Phone: +41 22 591 9191
Fax: +41 22 591 9199

fair-energy

STRICTLY CONFIDENTIAL

ETUDES DE CAS : BRESIL

Helder Queiroz Pinto Jr.

UFRJ, Rio de Janeiro

Journée du Cuepe 2008: « *Biocarburants : joker énergétique ?* »

Genève 9 mai 2008

Le développement des bio-carburants au Brésil: une réponse nationaliste?

Prof. Helder Pinto Jr.

Instituto de Economia

Universidade Federal do Rio de Janeiro

**Journée du Cuepe 2008:
« Biocarburants : joker énergétique ?**

Genève 9 mai 2008

**Le développement des bio-carburants au Brésil:
une réponse nationaliste?**

Prof. Helder Pinto Jr.
Instituto de Economia
Universidade Federal do Rio de Janeiro

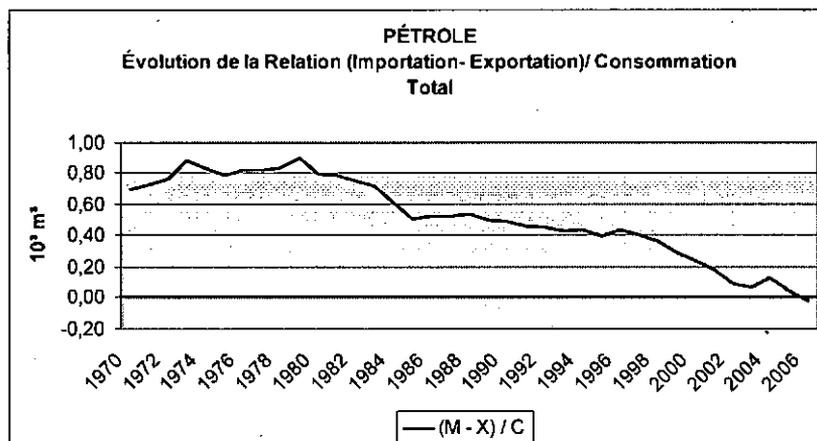
**Le développement des bio-carburants au Brésil: une
réponse nationaliste?**

□ Plan de la présentation :

- **Axes de Politique énergétique et la Réduction de la dépendance énergétique**
- **Le rôle des biocarburants :**
 - ✓ **Ethanol**
 - ✓ **Biodiesel**
- **Conditions pour l'exportation des biocombustibles: défis et perspectives**

AXES DE LA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE AU BRÉSIL

- Entre 1973-2005 le fil conducteur de la politique énergétique des différents gouvernements: réduction de la dépendance pétrolière.
- Depuis 2005: changement d'orientation → Réponse nationaliste mise sur le rôle de développement d'une condition de pays exportateur net d'énergie
- Rôle central de la politique national des biocarburants



AXES DE LA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE AU BRÉSIL

- Les actions:
1. Augmentation des Investissements parc hydraulique
 2. Augmentation des Investissements Pétroliers
 3. Politiques de substitution énergétique: rôle du Programme Proálcool et plus récemment Programme National de biodiesel

BIOCOMBUSTIBLES AU BRÉSIL

Pourquoi élargir l'utilisation des biocombustibles?

- Croissance économique mondiale - Augmentation de la demande énergétique

Perception des impacts environnementaux des combustibles fossiles

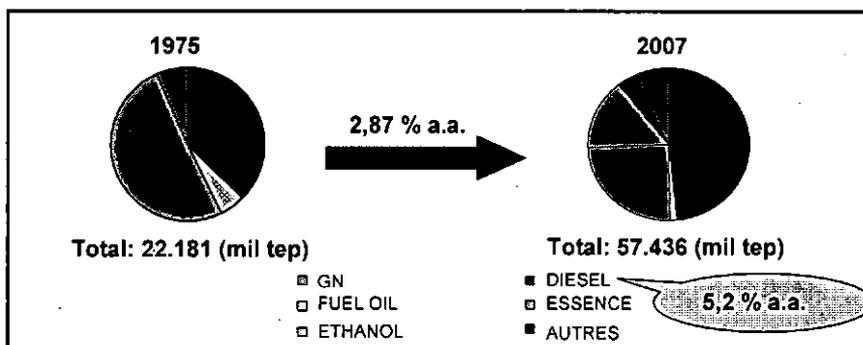
Prix élevés du pétrole et concentration structurelle des réserves aux pays de la OPEP

BIOCOMBUSTIBLES AU BRÉSIL

□ Les objectifs de la politique brésilienne de biocombustibles:

- Consolidation de la condition de grand producteur mondial de biocombustibles de première génération (ethanol et biodiesel).
- Développement de la technologie de deuxième génération (ex: lignocelulose)
- Politique d'inclusion social: opportunités économiques pour les petits producteurs agricoles

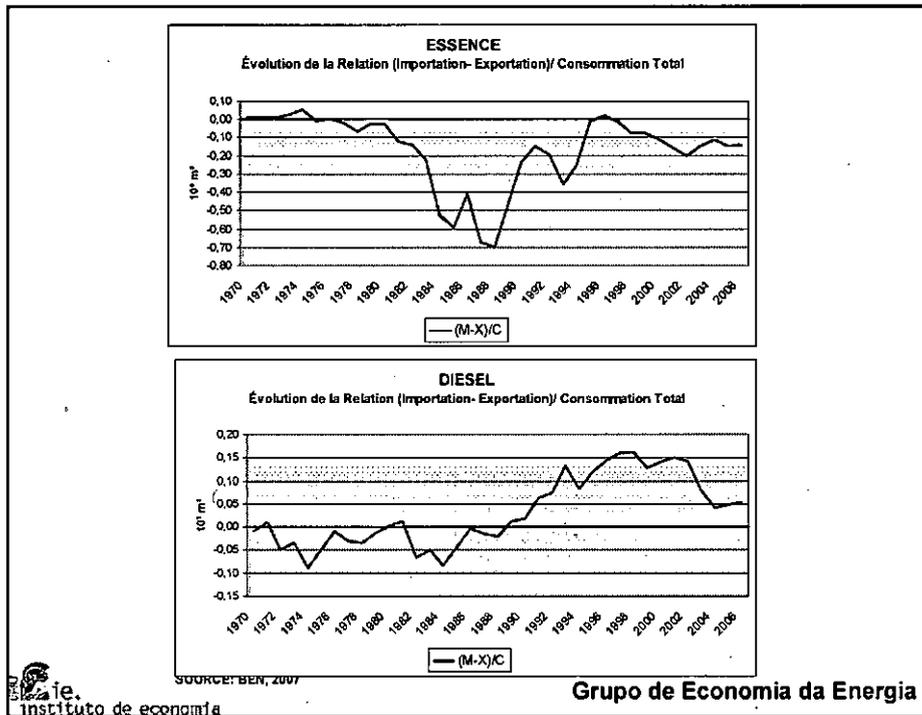
Structure de la Demande de Carburants au Brésil (Secteur Transport)



Structure de la Demande de Carburants au Brésil (Secteur Transport) (%)

COMBUSTIBLE	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2006	2007
DIESEL	34,2	37,3	49,3	49,0	51,0	48,5	50,8	50,9	48,2
ESSENCE	55,9	50,4	34,2	22,1	22,6	26,8	28,0	27,1	24,8
FUEL OIL	2,9	5,6	3,8	6,2	2,3	1,9	1,4	1,4	1,5
ETHANOL	0,7	0,4	5,5	15,5	17,8	16,6	12,3	12,0	15
GN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	3,8	3,9
AUTRES	6,3	6,3	7,1	7,2	6,3	6,1	6,9	4,8	6,6
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

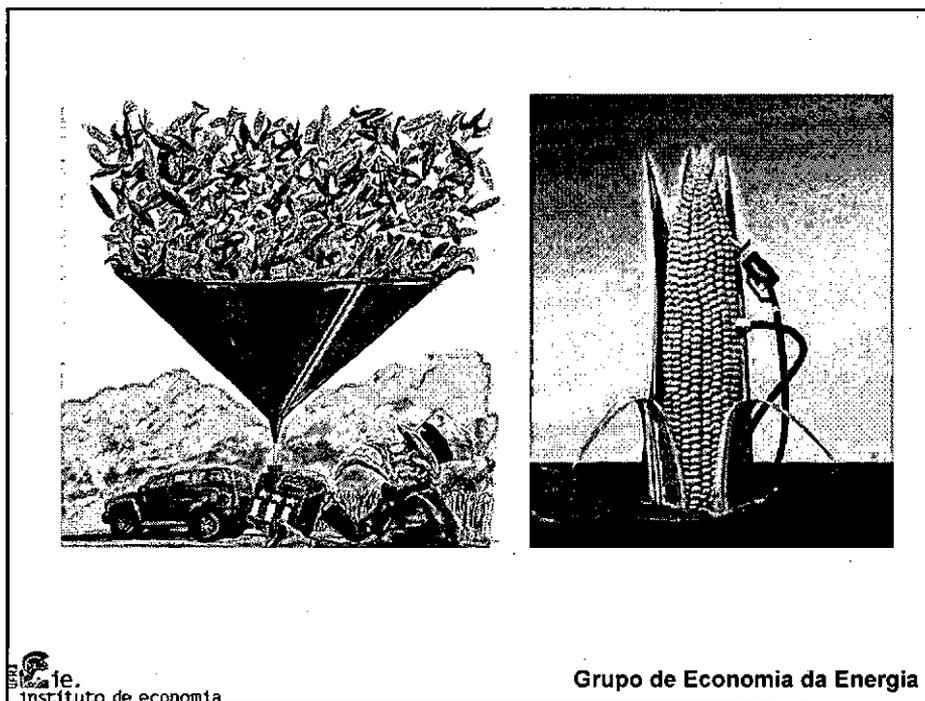
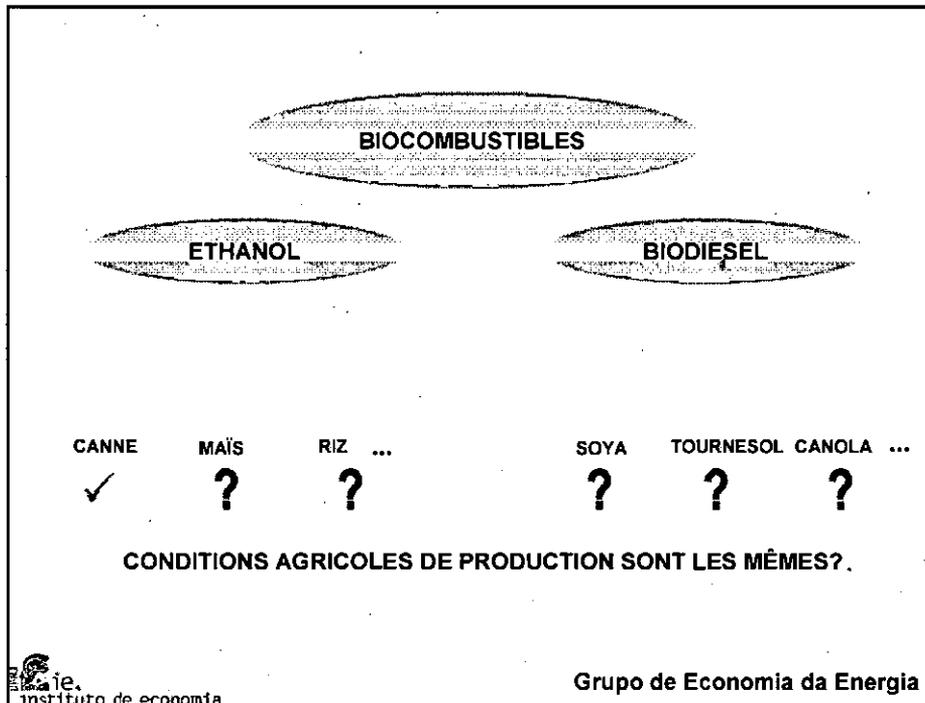
source: BEN, 2007



Aspects Structurels et Institutionnels des Politiques de Biocombustibles

PROÁLCOOL

BIODIESEL



Ethanol au Brésil

- L'ethanol anhydre est mélangé avec l'essence A dans la proportion (entre 20-25%) pour former l'essence C, vendue dans les stations-services
- L'ethanol hydraté est utilisé pur directement dans les moteurs à ethanol ou voitures flex (bi ou tri-combustible)

□ PROÁLCOOL : DIMENSIONS LÉGAL ET INSTITUTIONNEL de l'introduction du ethanol dans le secteur de transport au Brésil:

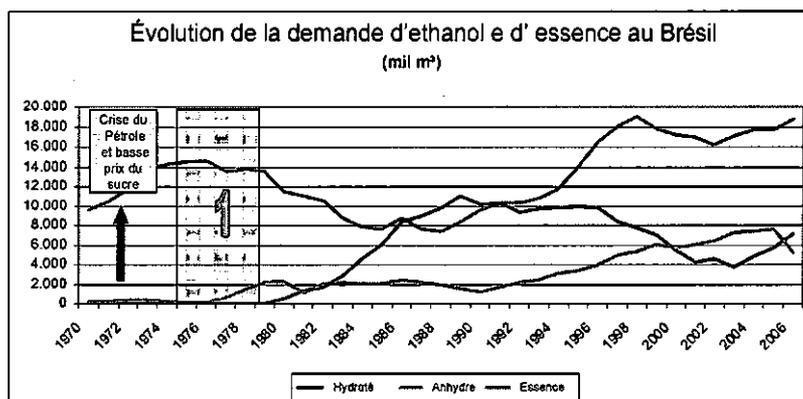
□ 1ère phase: ethanol anydre → 1975-79

➤ décret n° 76.593

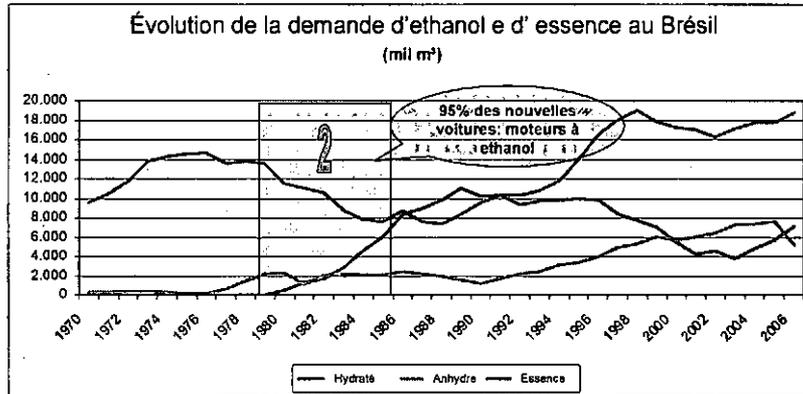
□ 2ème phase: ethanol anydre + hydraté → 1979-90

□ 1990: Crise d'approvisionnement d'ethanol (montée des prix du sucre dans les marchés internationaux)

Évolution du Programme



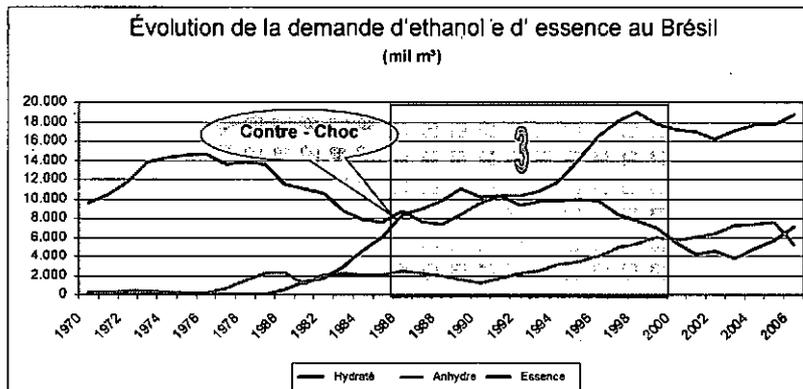
Évolution du Programme



ie.
instituto de economia

Grupo de Economia da Energia

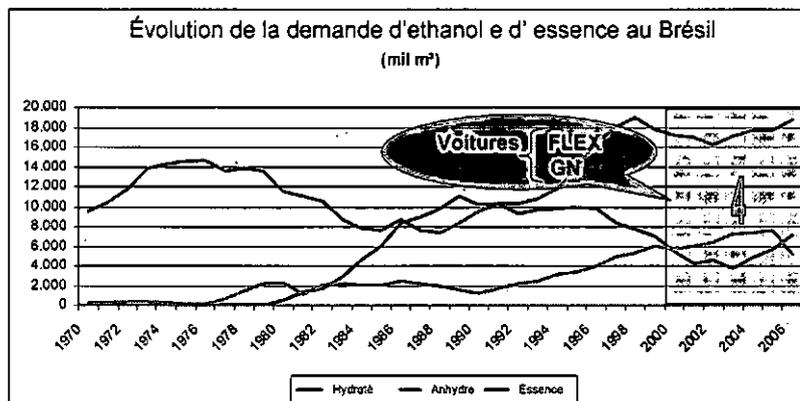
Évolution du Programme



ie.
instituto de economia

Grupo de Economia da Energia

Évolution du Programme



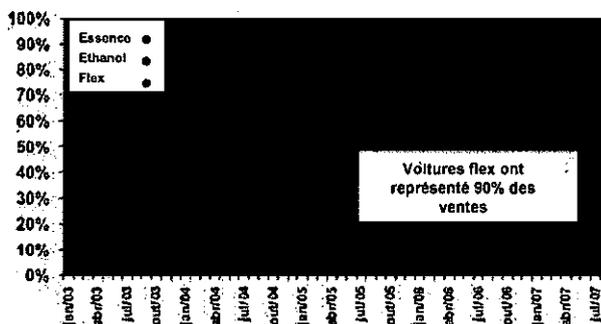
ie. instituto de economia

Grupo de Economia da Energia

La Technologie Flex Fuel

- Dans les voitures flex, l'échange de la source d'énergie n' exige plus l'échange du équipement: changement progressif des caractéristiques de l'élasticité-prix de la demande.

Ventes des voitures- Ciclo Otto

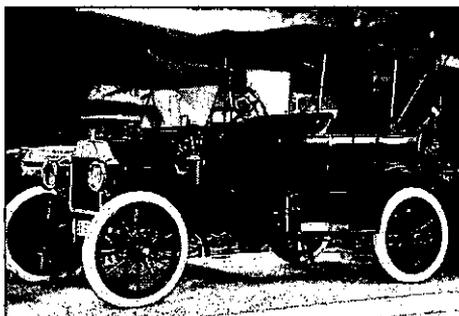


ie. instituto de economia source: Anfavea e UNICA

Grupo de Economia da Energia

MODEL T DA FORD - 1908

- Most popular cars, such as the Ford Model T, had low compression engines, an adjustable carburetor and a spark advance that made it possible to switch from gasoline to alcohol to kerosene as needed...(Kovarick, 1998)



ETHANOL ET ESSENCE

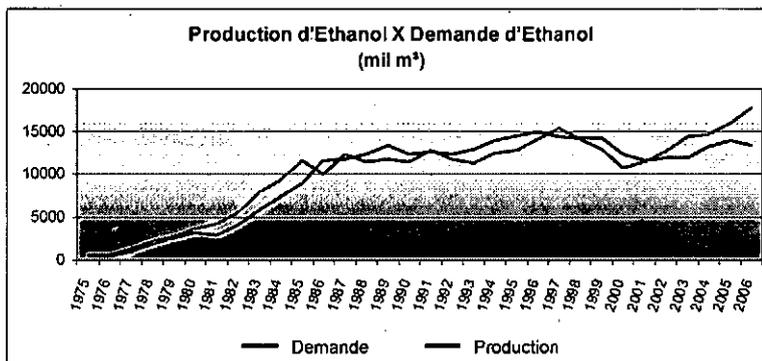
- AVRIL, 1933



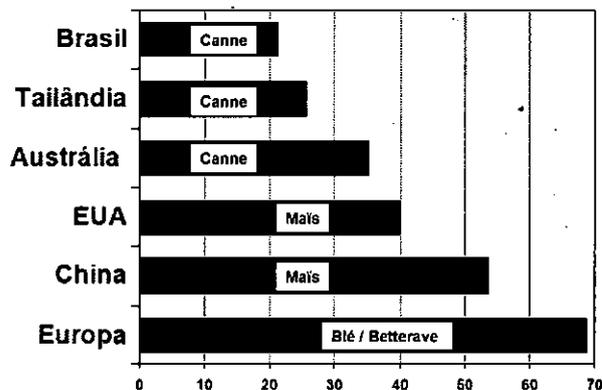
Production et Demande d'Ethanol - Brésil

□ Production 2006: 17 milliards de litres

□ Demande 2006: 13 milliards de litres



Avantages Comparatifs de l'Ethanol Brésilien

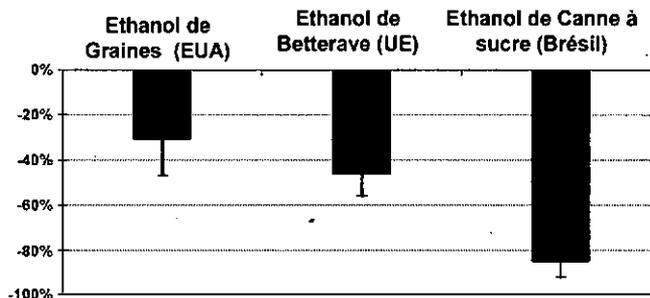


Fonte: O. Henriques and J. Zeddes, "Economics of Bioethanol in the Asia-Pacific: Australia-Thailand-China", in F.O.Lim's, World Ethanol and Biofuels Report, vol. 3, n. 11, 2005. Etanol.org; Icone e Unica.

Avantages Comparatifs de l'Ethanol Brésilien

- L'Ethanol produit de la canne à sucre est le plus efficace dans le combat à l'émission de gaz à effet serre

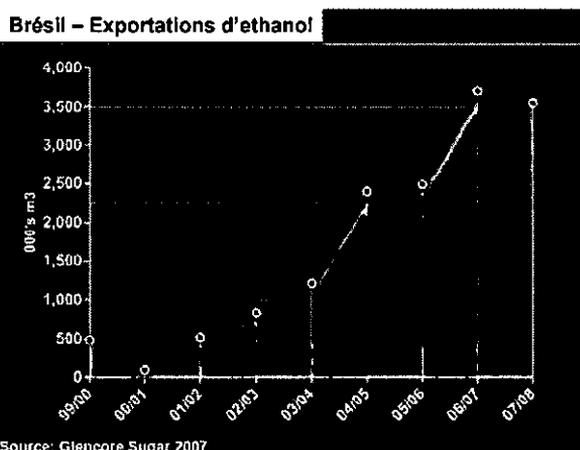
Émission évitées par la substitution de l'essence par l'éthanol



Notes: Emissões calculadas com base no ciclo de vida do produto (from well-to-wheel).
 Fonte: IEA - International Energy Agency (2004) e Macedo, J. de C. et al. (2004). Elaboração: Icone e Unica.

Exportation d' Ethanol

- Le Brésil est le plus grand exportateur mondial d' Ethanol.



➔ **Cependant...quantités exportées sont encore limitées !**

Nouvelles Technologies de Production d'Ethanol

- Standard actuel des technologies de première génération sont déjà très développées
- Objectif est transposer cette frontière technologique pour réussir l'efficacité dans technologies de deuxième génération (à partir de résidus de biomasse)
- Choix très attachée à la question sécurité alimentaire x biocarburants, puis que la majorité des résidus employés (paille et bagasse) ne sont pas réutilisés comme produits alimentaires

Le processus de hidrólise

- Il y a des études qui cherchent l'option plus efficace et plus viable économiquement

Le défi technologique comprend, donc, en fixer la meilleure route technologique pour le hidrólise

Hidrólise

Processus d'intégration d'eau à la cellulose et à hémicellulose, qui deviennent sucre

Fermentation

Processus qui transforme les sucres en éthanol

Il y a déjà des technologies matures !

Destillation

Processus qui sépare l'éthanol des autres composants

IL N'EXISTE PAS POUR L'INSTANT UN CONSENSUS SCIENTIFIQUE SUR LES MEILLEURES TRAJECTOIRES TECHNOLOGIQUES

Biodiesel

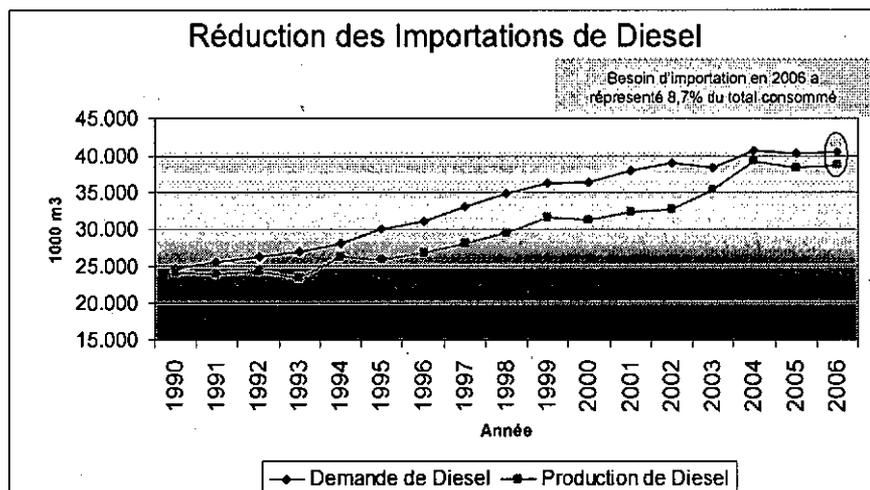
- Combustible renouvelable utilisé dans les moteurs à diesel dans des proportions variables (B2,B5...)**
- Dérivée des huiles végétaux (comme tournesol, mamona, soya, babaçu et d'autres graines oléagineuses) ou de graisses animales**
- Fabriqué à travers du processus de transesterification**

Biodiesel dans le Brésil

Objectifs du Brésil dans l'implantation du Programme National de Production e Utilisation du Biodiesel (PNPB):

- Motivation économique**
- Motivation environnemental**
- Motivation social**

Motivation Économique



Motivation Économique

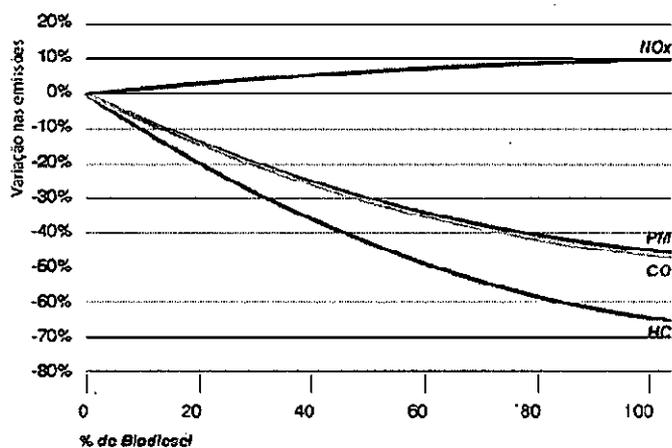
- Importation de diesel au Brésil: environ US\$ 160 millions par an
- Pourtant, avec la découverte de nouveaux importants gisements pétroliers, la tendance est que, a moyen terme, le Brésil devienne exportateur net
- Donc, la motivation économique n'est pas la principale

Motivation Environnementale

- Préoccupation Mondiale

- Réduction des émissions de gaz à effet de serre (à l'exception du NOx)

Réduction des Emissions avec l'Utilisation du Biodiesel



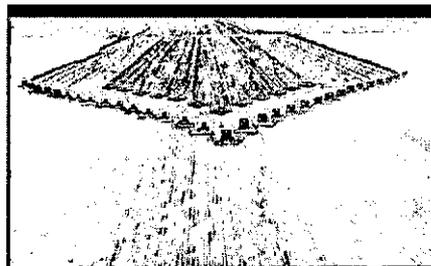
BIODIESEL: motivation sociale est la prédominante

- “Combustible Social” - un groupe de mesures spécifiques visant stimuler l'inclusion sociale de l'agriculture
- Vers 90 millions de hectares sont disponibles pour l'expansion des terres agricoles
- Obligatoire pour participer des premières vente aux enchères de biodiesel

Ano	B X	Biodiesel (milhões de litros)	N° de agricultores familiares
2007	B2	840	205.000
2008		1.140	244.668
2009		1.547	292.011
2010	B5	2.100	348.515

DÉFIS

- Business Model
- Type et structure des coûts de production des différentes cultures
- Politique de prix actuel: appropriation de rentes différentielles aux producteurs du agrobusiness



Colheita de soja no Mato Grosso

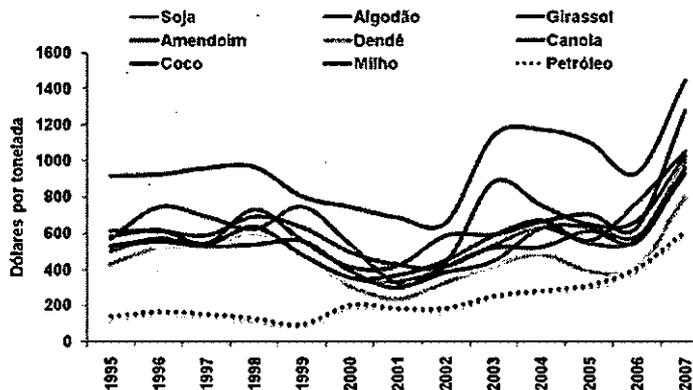


Colheita de mamona no nordeste

Panorama Actuel

- Production concentrée (80%) dans seulement une oléagineuse: soya.

PREÇO DOS PRINCIPAIS ÓLEOS VEGETAIS E PETRÓLEO



source: BiodieselBr

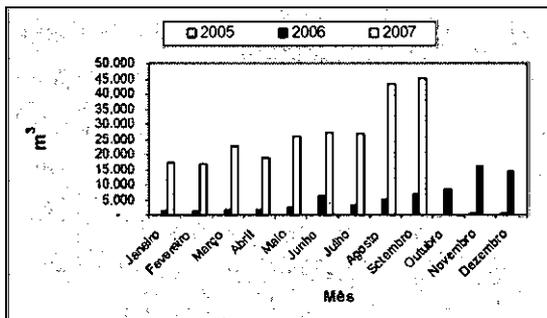
Grupo de Economia da Energia

ie.
instituto de economia

Panorama Actuel

- Il y a déjà la capacité installée suffisante pour approvisionner le marché interne.
- B2 obligatoire depuis 01/01/2008

Production de biodiesel au Brésil



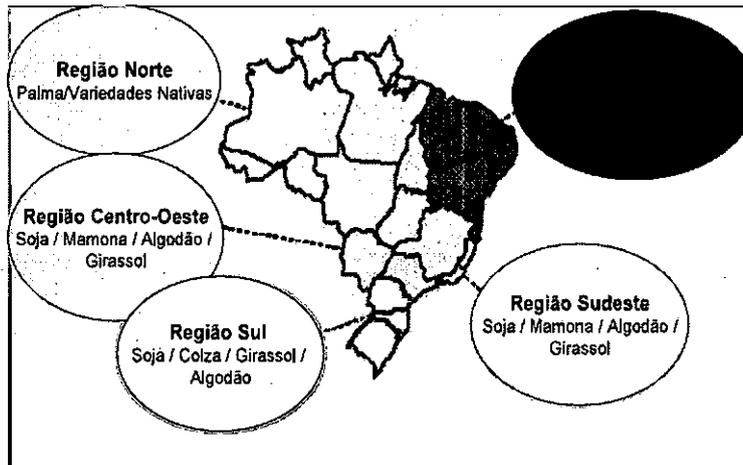
source: ANP

Grupo de Economia da Energia

ie.
instituto de economia

Panorama Actuel

- ❑ Nécessité de diversifier la matière première: jouable?



source: Elaboração própria a partir de dados do BiodieselBr

Grupo de Economia da Energia

Biocombustíveis X Alimentos

- Tendence d'évolution et concentration dans les technologies de deuxième génération (utilise comme matière première biomasse de petit valeur, comme résidues paille)
- 851 millions de hectares, des quels 402 millions sont agricultáveis et seulement 62 millions sont employés dans le cultivo de lavouras
- Il y a aussi les safrinhas, que existent dans seulement 26 millions de hectares des 62 millions d'aire cultivés.
- Dans l'actualité, seulement 13,8 millions de sont cultivés avec une deuxième safra, ou safrinha, qui arrive dans le espace de l'année, dans lequel la safra a été déjà colhida.
- Vers 90 millions de hectares sont disponibles pour l'expansion des terres agricoles



instituto de economia

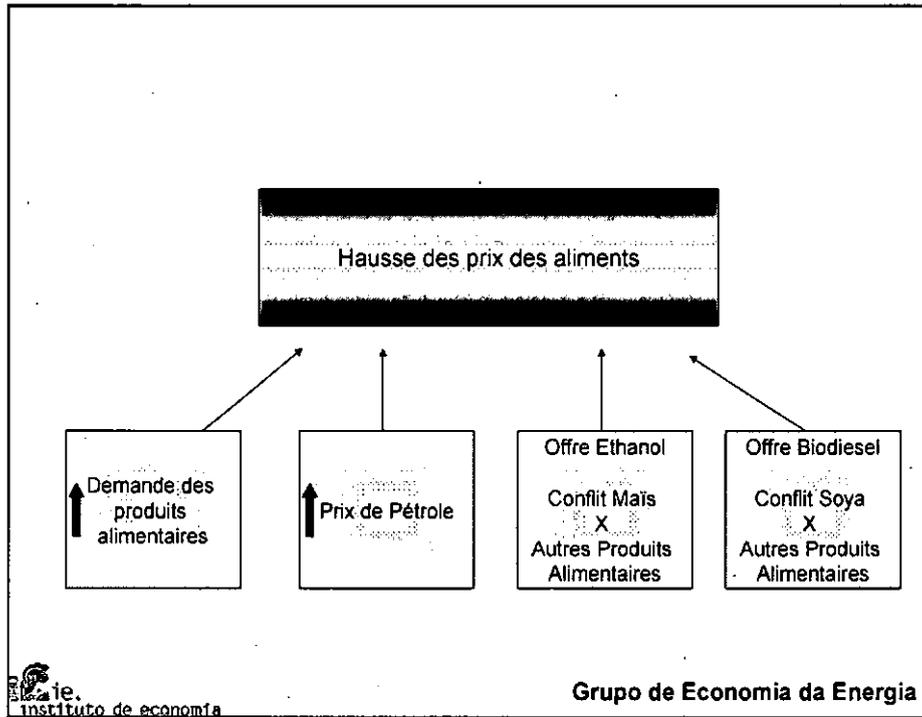
Grupo de Economia da Energia

Biodiesel e Ethanol : new energy commodities ?

- Politiques énergétiques nationales de promotion de biocarburants : demande potentielle x offre limitée
- Contexte de hausse des prix de différentes commodities

Marché des commodities

Changement des commodities prix, 2007-2008	
	% Change Mar,08/Mar,07
Crude	68.1
GN	32.4
Or*	47.9
Argent*	47.9
Maïs	37.9
Graines de Soya	58.5
Huile de Soya	94.4
Métal Industriel	9.4
Alluminium	9.2
Cuivre	30.5
Nickel	-32.6
Sucre	2.9
Blé	120.9
Zinc	-22.9



Vecteurs de développement des marchés de Biocombustible	BRÉSIL	MONDE
Environnemental	++	+++
Sécurité Énergétique	+	+++
Social	+++	+

Grupo de Economia da Energia

Conclusion

- Conditions:
 - Décisions normatives des pays consommateurs: poussées par les aspects environnementaux
 - nombre beaucoup plus grand de producteurs
 - Dynamique technologique: technologies de 2ème génération de bio-carburants
 - **Standardisation mondial des spécifications techniques du biodiesel et de l'éthanol**

ETUDES DE CAS : EUROPE

Jean- François Gruson

IFP, Paris

Réserves prolongées | Raffinage propre | Véhicules économes | Carburants diversifiés | CO₂ maîtrisé

Biocarburants en Europe : enjeux et perspectives

Jean-François Gruson
Chef du département Economie – Direction Economie et Veille

Journée du CUEPE 2008
Université de Genève
9 mai 2008



Biocarburants en Europe : enjeux et perspectives

Jean-François Gruson

Chef du département Economie – Direction Economie et Veille

Journée du CUEPE 2008

Université de Genève

9 mai 2008

© IFP



IFP

Organisme public de R&D, de formation et d'information

Mission : développer les énergies du transport du XXI^e siècle



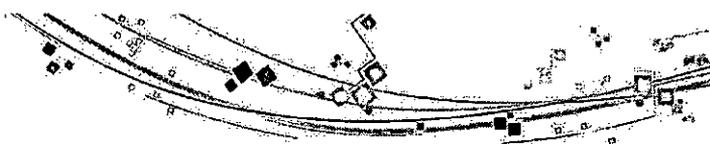
L'IFP apporte des solutions industrielles innovantes dans ses domaines d'activité :
énergie, transport, environnement.

Centre de recherche appliquée, il assure le transfert entre recherche fondamentale
et développement industriel

© IFP

3





IFP

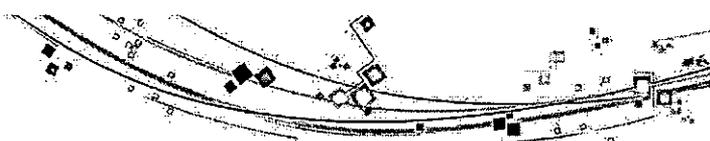
L'IFP en bref

- 1 735 personnes*, dont 65 % en R&D, basées à Rueil-Malmaison et à Lyon
- 219 thésards et post-doctorants
- Plus de 50 métiers représentés : du géologue au motoriste
- Un environnement technique (moyens d'essais, équipements) de très haut niveau

- Statut : Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC)
- Financement : budget de l'État et ressources propres provenant de partenaires privés français et étrangers
- Budget 2007 : 301,5 M€ dont 241,3 M€ pour la R&D

- Plus de 12 500 brevets vivants
- Plus de 200 publications scientifiques chaque année

* effectif moyen équivalent temps plein



IFP

Préparer la transition énergétique

5 objectifs stratégiques complémentaires

CO₂ MAÎTRISÉ

Capter et stocker le CO₂ pour lutter contre l'effet de serre

CARBURANTS DIVERSIFIÉS

Diversifier les sources de carburants

VÉHICULES ÉCONOMES

Développer des véhicules propres et économes en carburant

RAFFINAGE PROPRE

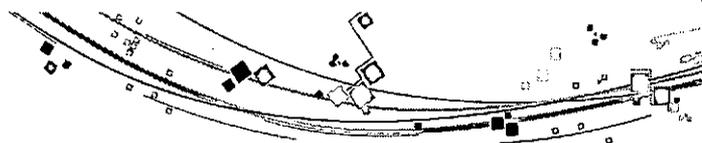
Transformer le maximum de matière première en énergie de transport

RÉSERVES PROLONGÉES

Repousser les limites du possible dans l'exploration et la production du pétrole et du gaz

Les programmes de recherche de l'IFP s'articulent autour de ces 5 objectifs



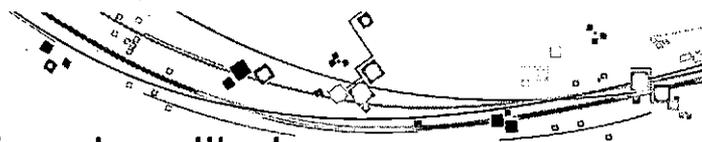


1. Un contexte européen spécifique
2. Biocarburants de 1ère génération et équivalents
 - Une économie fluctuante
 - Une ressource limitée
3. Les nouvelles filières : génération 2
 - Un enjeu: les potentiels de production
 - Un défi: les technologies et l'économie
4. Un débat: les bilans environnementaux...

© IFP



Les carburants alternatifs aujourd'hui



Les enjeux du secteur des transports

- Réduire la dépendance énergétique vis à vis du pétrole
- Réduire la pollution globale : gaz à effet de serre (CO₂, etc)
- Réduire la pollution locale due à l'automobile : CO, HC, NO_x, fines particules, O₃

... Dans des conditions économiques acceptables...

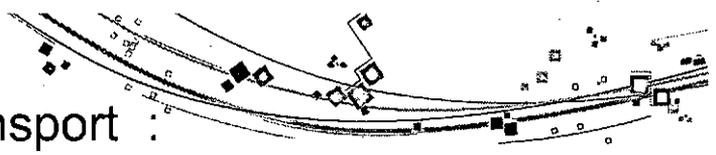


Les biocarburants, une solution répondant à ces enjeux

En arrière plan de "nouveaux" débouchés pour l'agriculture européenne

© IFP



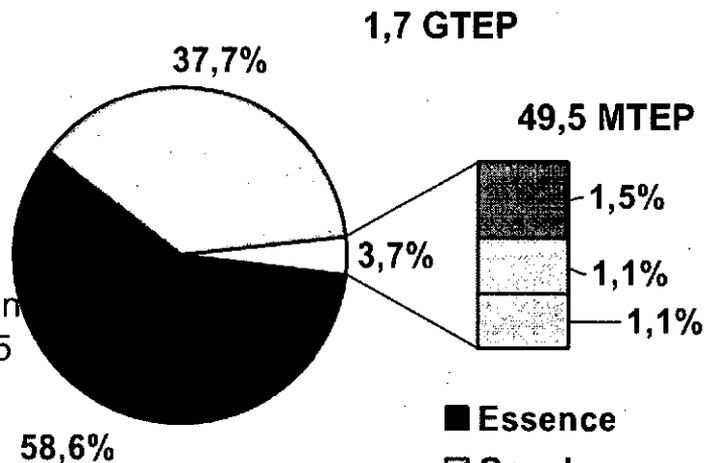


Énergie dans les transport : quasi-exclusivement sur base pétrole

Consommation mondiale d'énergie dans le transport routier en 2006

Au niveau mondial, le secteur transport :

- dépend du pétrole à 96%
- représente plus de 50 % de la consommation de pétrole
- Augmentation de 50 % de la demande de carburants à l'horizon 2030: gazole +45 %, essence +45 %, kérosène +60 %



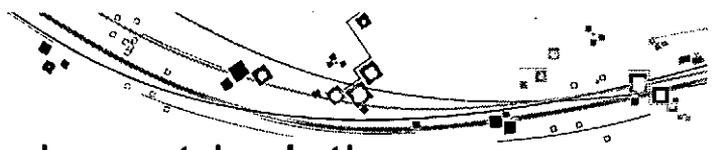
- Essence
- Gazole
- Biocarb.
- GPL
- GNV

Production mondiale d'éthanol carburant en 2006 :
31,3 Mt (90% Etats-Unis et Brésil)

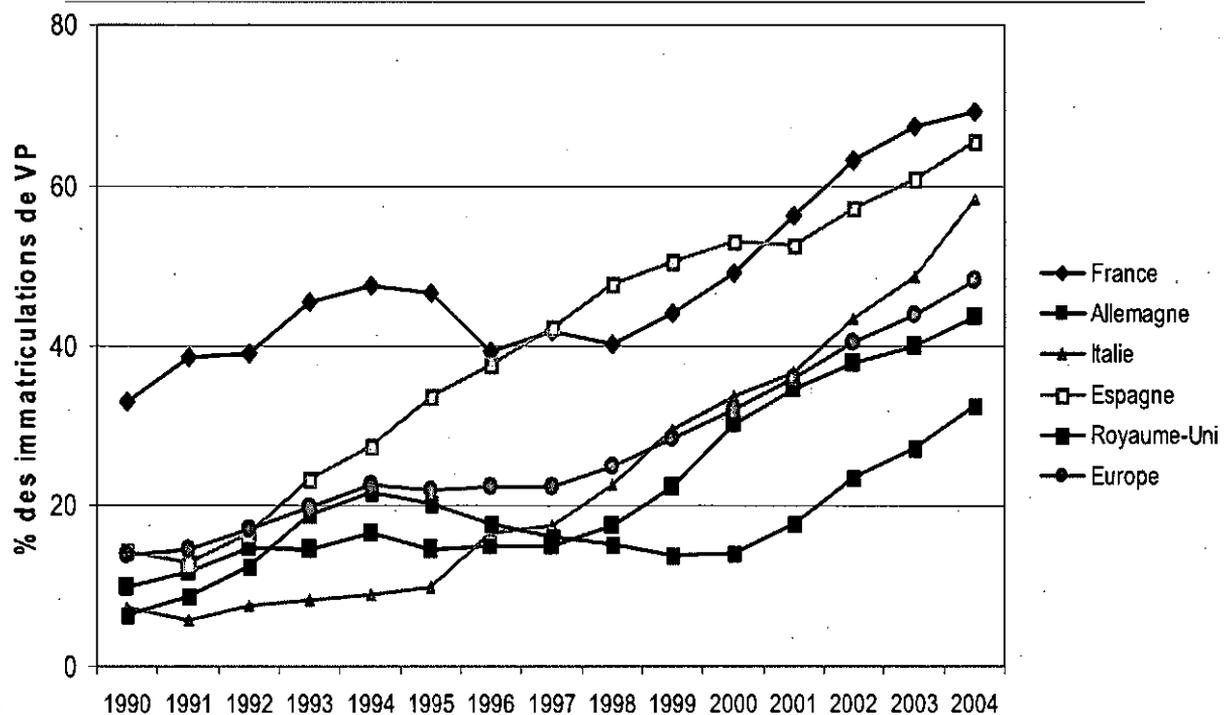
Production mondiale d'EMHV
en 2006 : 6 Mt (85% Europe)



© IFP

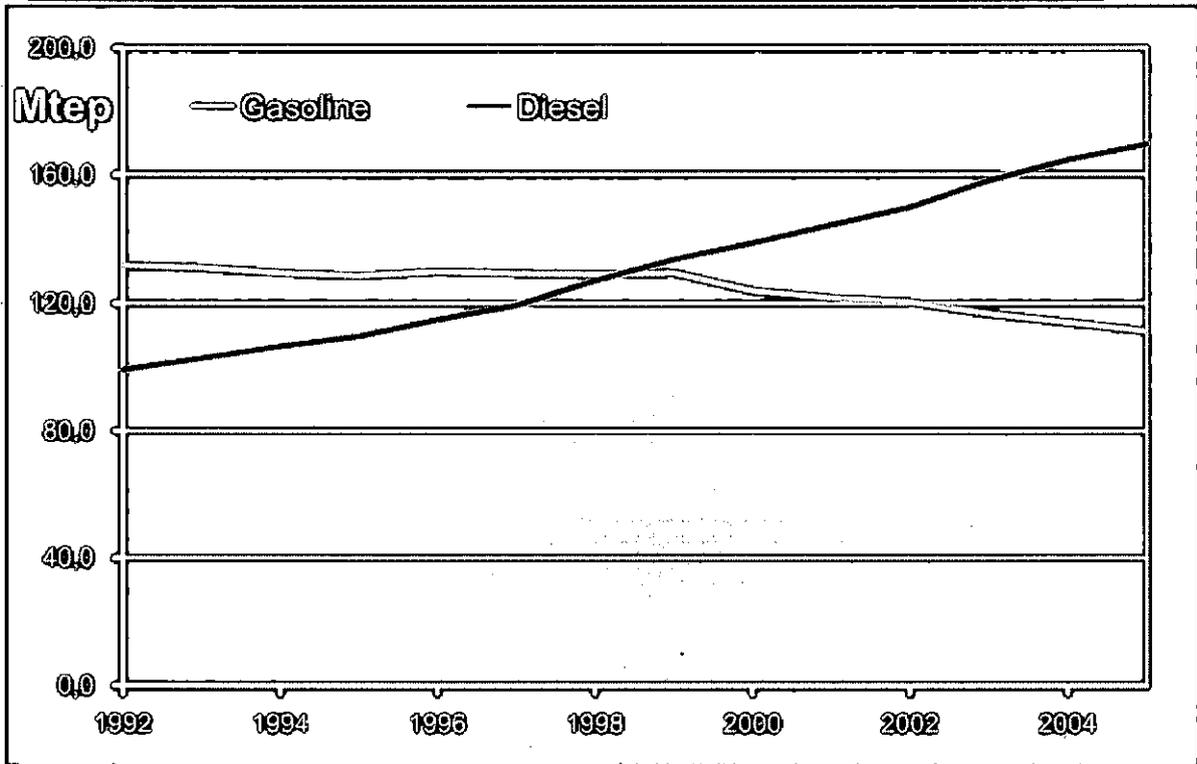
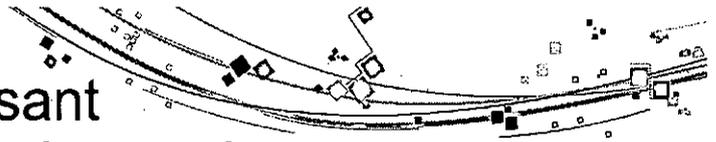


La diésélisation des immatriculations



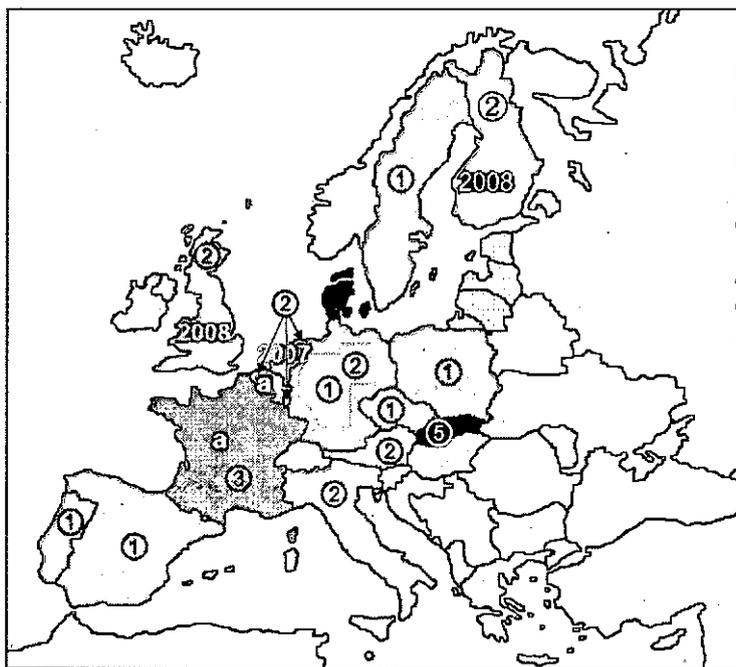
© IFP

Déséquilibre croissant de la demande vers le gazole



© IFP

Systèmes de fiscalité des biocarburants en Europe



Royaume-Uni : Loi en cours de révision. Nouveau système programmé pour 2008

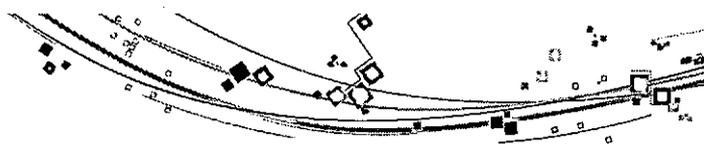
Pays-Bas, Luxembourg, Belgique : Nouvelles réglementations sur les biocarburant à partir de 2006/2007

Allemagne : Système d'incitation en cours de révision. Nouveau système dès 2007 sans incitation fiscale.

- ① Incitation fiscale
- ② Obligation / Pénalités
- Système dual
- Loi en projet
- Opposant
- ⑤ Abandon

© IFP a = appointed suppliers





Production de biocarburants : +86,5% en 2006

Ktep en 2006	éthanol	biodiesel	Autres
Allemagne	306	2532	638
France	149	589	-
Suède	162	52	15
Italie	-	177	-
Espagne	115	54	-
Royaume-Uni	48	128	-
Total EU 25	872	4045	664

Source : EurObserv'ER 2007

Consommation de biocarburants en 2006 : 5,6 Mtep

73% de biodiesel

16% de boethanol (yc ETBE)

11% autres (HVB et Biogaz)

1,9% de la consommation des transports (296 Mtep) contre 1% en 2005

(Objectif EU : 5,75% en 2010)



© IFP

Perspectives pour 2007+

Variables selon les pays:

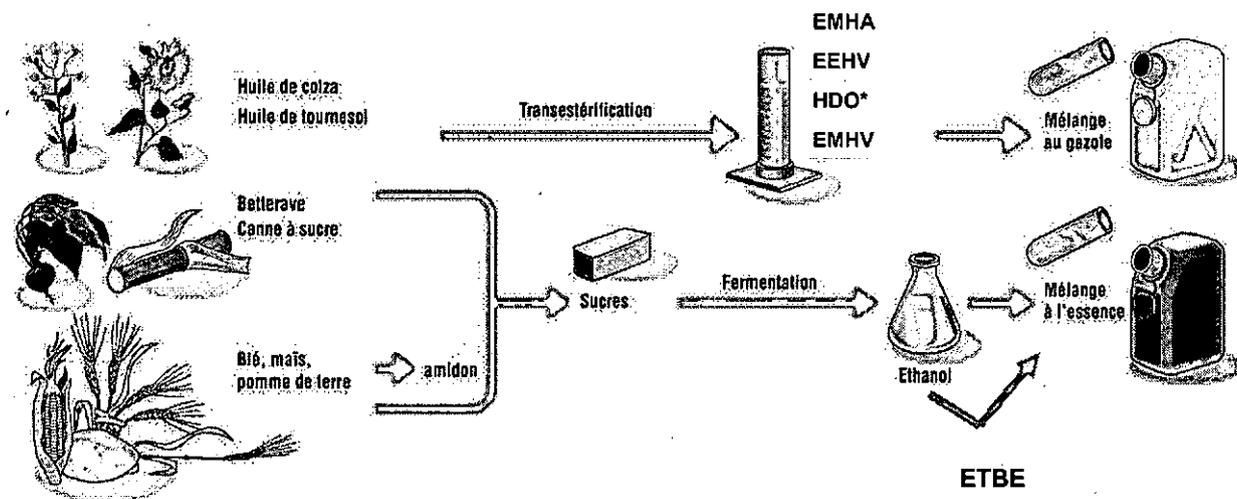
- **Allemagne:** systèmes de quotas – 4,4% pour le biodiesel, 1,2% pour l'éthanol (3,6% en 2010); objectif 8% en 2015
- **France:** 3,5% (TGAP) a priori non atteint (~2,9%); objectif 10% en 2015
- **Royaume-Uni:** objectif 2,5% en 2008 et 5% en 2011

Mais depuis le début 2008 beaucoup d'incertitudes liés à l'évaluation des "bénéfices" environnementaux des biocarburants, l'impact sur l'équilibre offre/demande alimentaire et la forme finale des projets de directives européennes en cours de négociations



© IFP

Les filières biocarburants de première génération (G1)



© IFP

*HDO: Huiles ou graisses d'origine variées ex-biomasse hydrotraitées en raffinerie

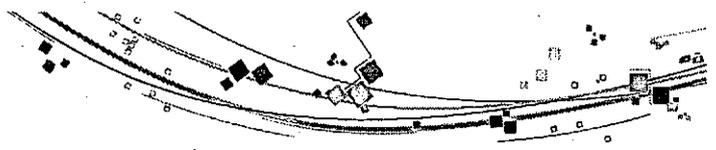


Développement des biocarburants G1 à horizon 2015 : conséquences dans l'UE (si 5,75% d'incorporation dans UE)

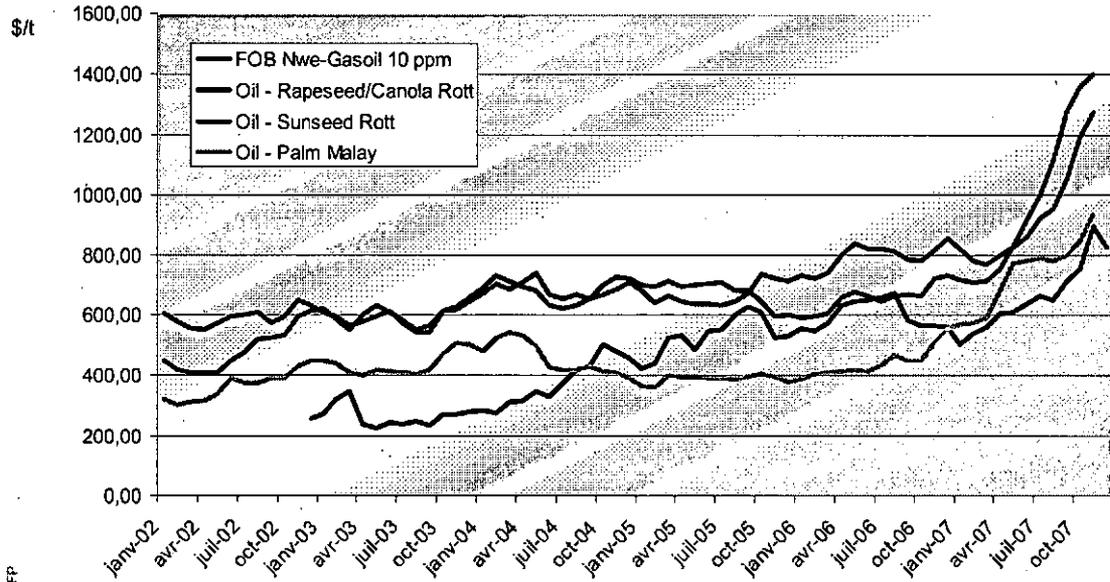
- Production et prix ↑ pour céréales, graines, huiles
- Importations huiles et graines ↑ exportations céréales et sucre ↓
- Impact neutre en moyenne sur le coût des rations animales (prix co-produits ↓)
- Valeur ajoutée des grandes cultures en très forte augmentation
- Autres impacts : réduction GES, diversification énergétique, créations d'emplois
- Limites et inconnues majeures :
 - conditions des échanges (taux de change, droits de douane et OMC),
 - évolution/volatilité des prix (matières premières agricoles, pétrole)
 - capacité hors UE à produire des matières premières pour le biodiesel
 - critères environnementaux (rotations, changement usage des sols ...)

© IFP



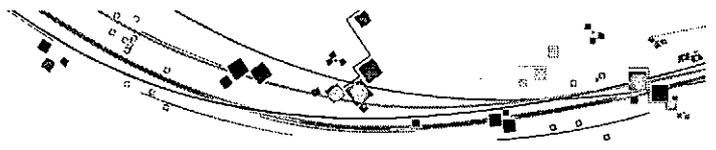


Évolution des prix du gazole et des huiles végétales

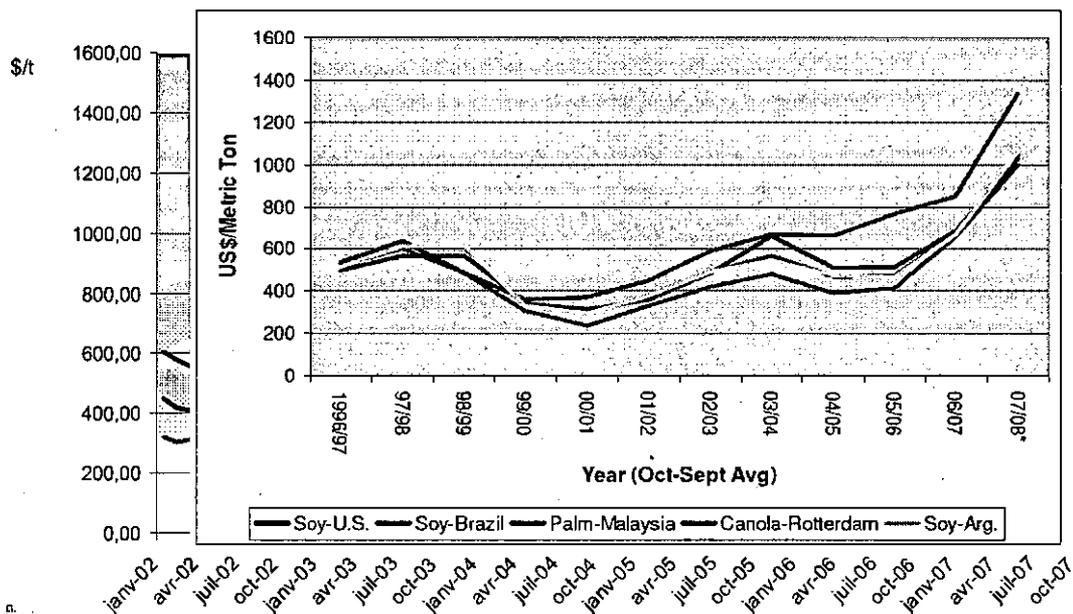


© IFFP

energie
Environnement



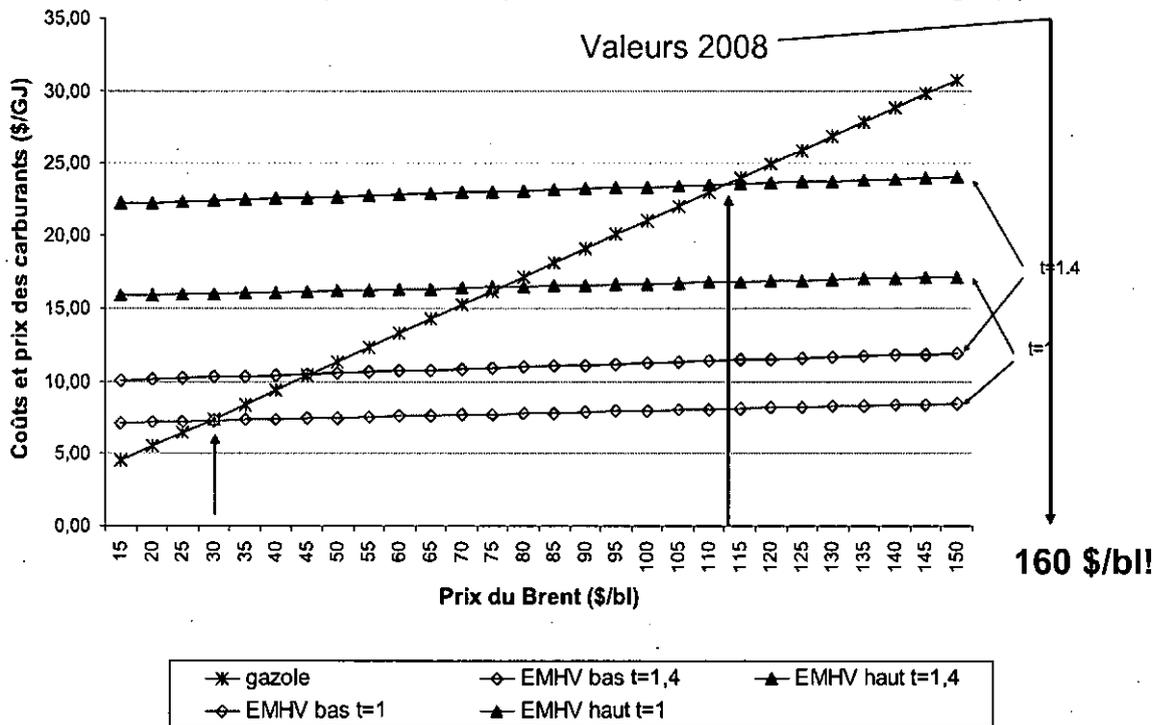
...l'huile de palme reste la plus compétitive



© IFFP

energie
Environnement

Comparaison des prix (HT) du gazole et des coûts de l'EMHV par unité d'énergie en fonction du prix du Brent et pour différentes valeurs du taux de change $t_{\text{€}\rightarrow\text{\$}}$



© IFP



Si objectif UE à 10%

- Augmentation du prix des graines et huiles de colza de 40 à 60 %

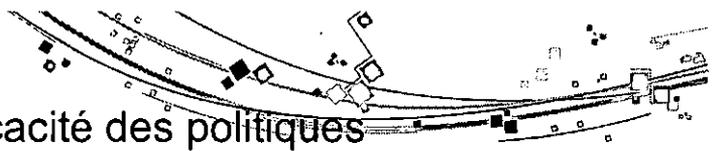
	Evolution des prix (base 100 en 2005)				Evolution des surfaces (base 100 en 2005)					
	Blé	Maïs	Graines colza	Hulles colza	UE-25		Canada		Argentine-Brésil	
(US objectif acté à 4%)					Céréales	Oléagineux	Céréales	Oléagineux	Céréales	Oléagineux
UE à 5,75%	128,3	129,0	125,7	130,8	101,6	103,9	96,7	111,7	138,3	126,2
UE à 10%	136,2	132,0	152,0	160,5	100,7	114,4	91,8	125,3	142,5	128,5

Source : Dronne et al. (2007), modèle OLEOSIM

- Au niveau national : objectif de 7% ou 10% pose un problème de surfaces en colza :
 - développement important des surfaces colza au détriment des protéagineux (à objectif 7% : + 40% de surface colza vs +3% betterave et 1% blé)
 - problème de la place du colza dans les assolements (colza >25% de la surface dans certaines régions : impact négatif sur rendement et environnement)

© IFP





G1 – compétitivité et efficacité des politiques Interaction prix du pétrole - prix agricoles – objectif %

Pour un taux d'incorporation de 5,75%, biodiesel compétitif :

si pétrole > 100 \$/bl

si pétrole > 130 \$/bl

(matières premières : 90-95% du coût biodiesel)

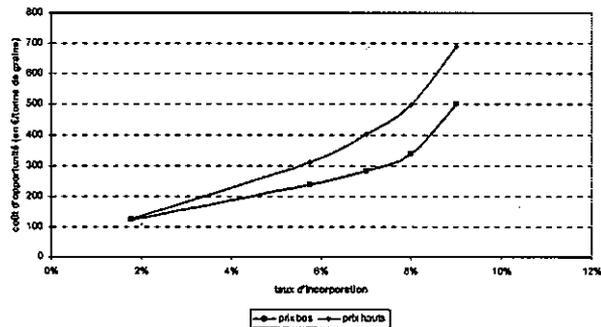
Quel soutien ?

- Coût croissant du soutien
avec les volumes d'incorporation

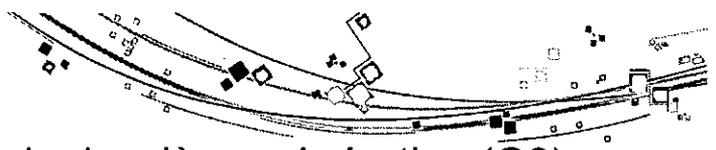
Soutien par le contribuable
(défiscalisation) ou le consommateur
(incorporation obligatoire) ?

-> Recherche d'un optimum de
politique publique

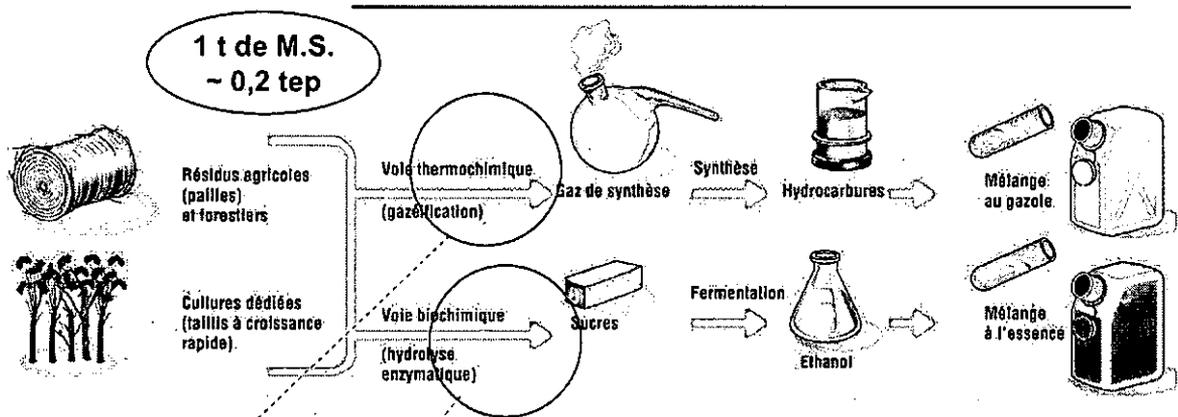
Coût d'opportunité du colza grain
Obligation de satisfaire la demande alimentaire intérieure et les exports nets



© IFP



Les filières biocarburants de deuxième génération (G2)



Voie thermochimique :

- différents produits possibles à partir du gaz de synthèse (y compris carburants d'aviation)

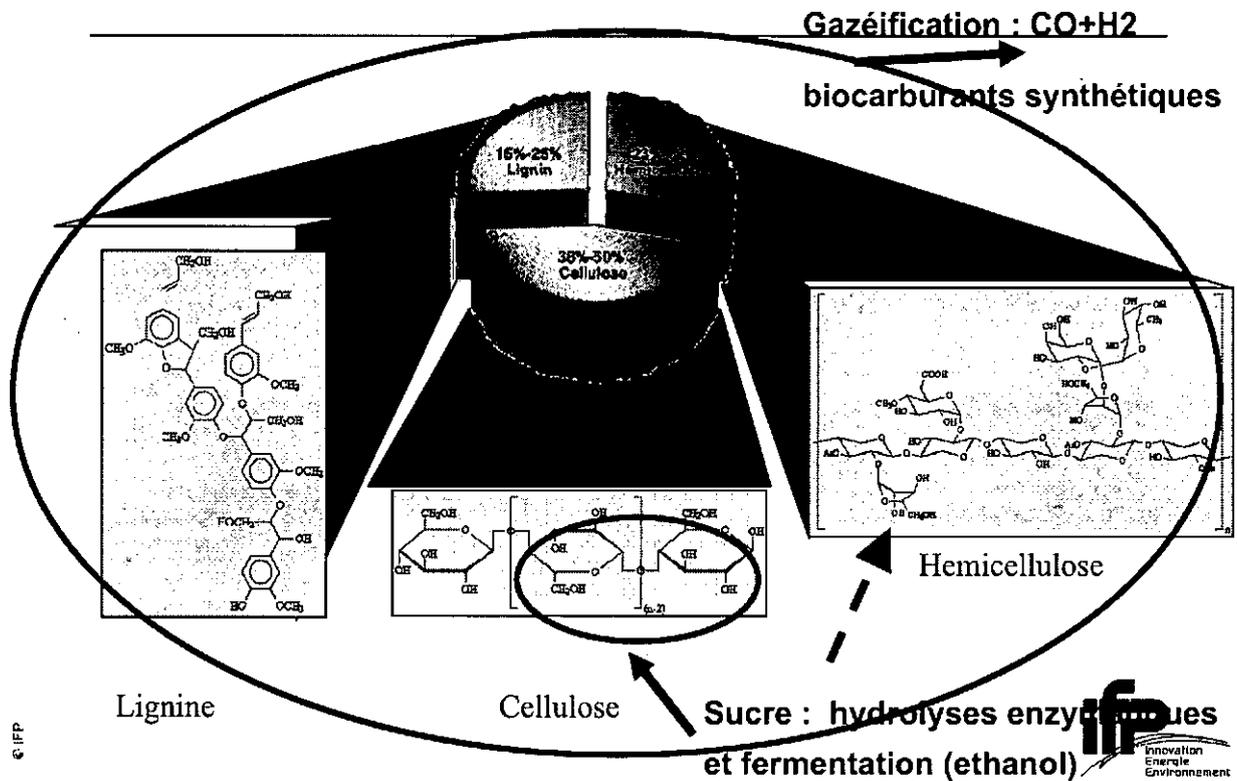
Voie biochimique :

- moins de contraintes de taille d'installation
- possibilité d'une ligne dédiée au sein d'une éthanolerie G1

© IFP



Les nouvelles filières : générations 2



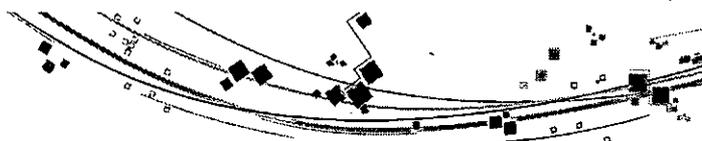
Biocarburants G2 – logique de développement

■ BtL

- Le dimensionnement des installations et la prise en charge des produits justifie une localisation au sein d'une raffinerie.
Le prétraitement de la biomasse peut éventuellement être délocalisé à proximité des gisements biomasse (simplification de l'approvisionnement mais coûts supplémentaires)
- Possibilité de conversion d'usine de pâte à papier (cas du pilote de Stora Enso/Neste en Finlande)
- Autres options possibles selon opportunités de ressources (exemple: éthanolerie avec bagasses au Brésil)

■ Bioéthanol lignocellulosique

- Moins de contraintes de taille d'installation
- Possibilité d'une ligne dédiée EtOH G2 au sein d'une éthanolerie G1 pour profiter des installations de fermentation et distillation existantes



Potentiels Bioénergies et Biocarburants 2030 (UE25)

■ Potentiel total bioénergie

- **243 à 316 Mtep** dont 102 à 142 Mtep de ressources agricoles
- **16%** de la demande énergétique primaire de l'UE 25 en 2030
(Source: Etude European Environment Agency-2006)

■ Potentiel biocarburants

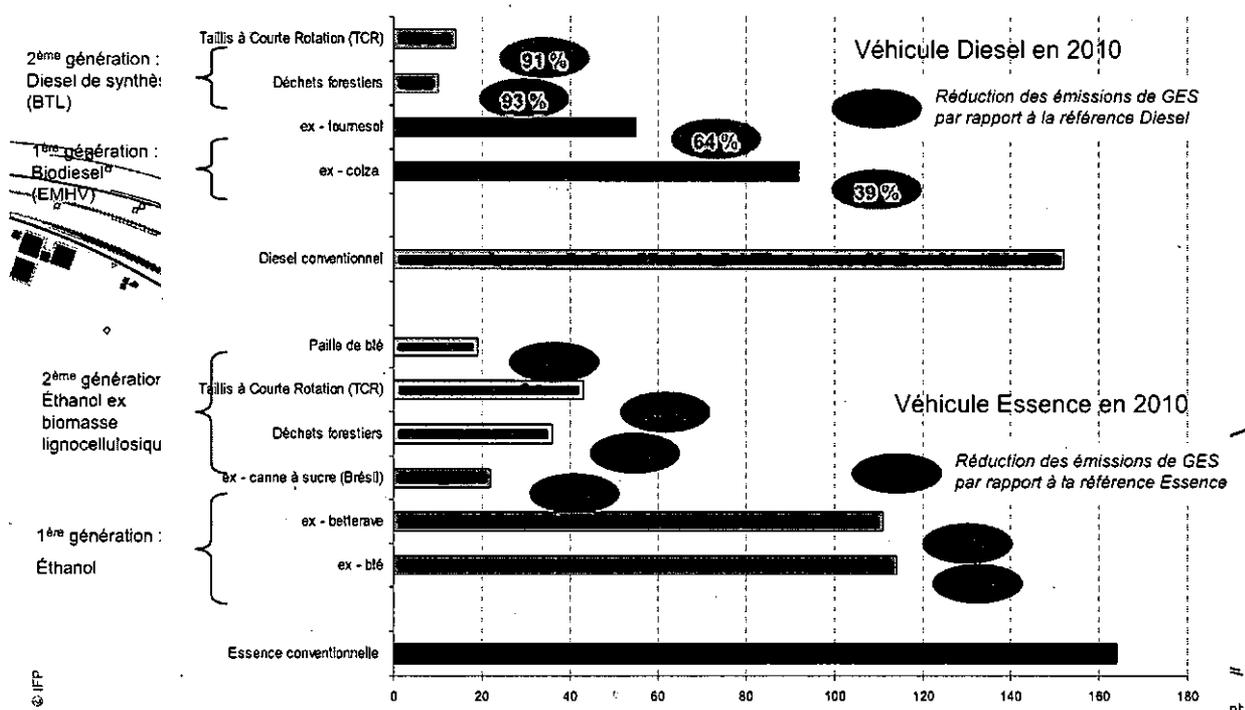
- **~ 70 Mtep** actuellement dédiées pour la bioénergie (chaleur et électricité) en croissance: **~100 Mtep en 2010** selon *EurObservER* (2007)
- A l'horizon **2030**, si on suppose que les usages énergétiques hors biocarburants mobilisent 150 Mtep, **le potentiel biocarburant** pourrait représenter alors:
 - de **65 à 90 Mtep** de biocarburants au maximum (rendement de conversion de 40 ou 55%)
 - soit **18 à 25%** de la demande en carburants routiers de l'UE de

© IFP



Réserves prolongées | Raffinage propre | Véhicules économes | Carburants diversifiés | CO₂ maîtrisé

Bilans des émissions de GES du puits à la roue par kilomètre parcouru



Source : "Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context", WTW Report, Version 2c, March 2007

g eq CO₂ / km

© IFP



Vers une certification environnementale ?...

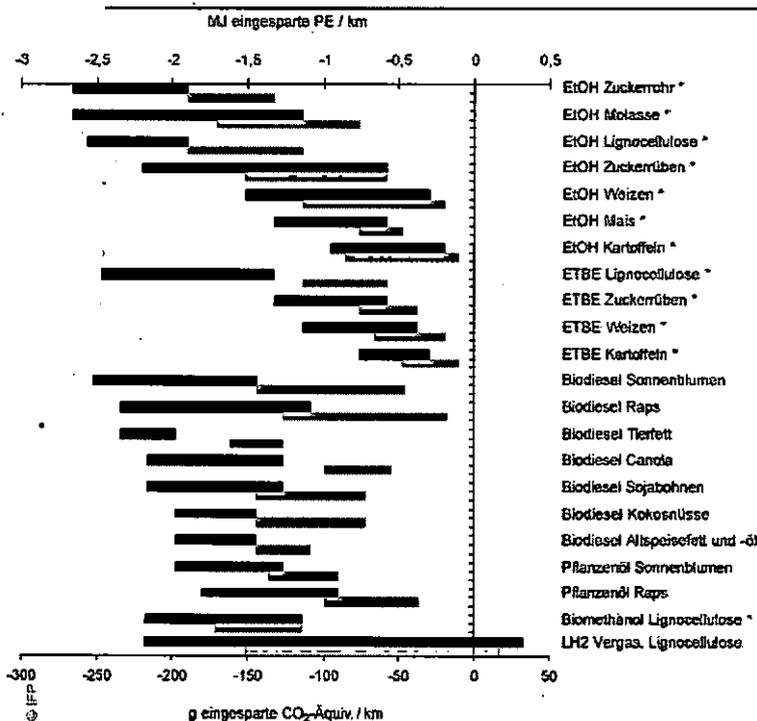
Quels critères mesurables, fiables et représentatifs d'une filière de production ?

- Impacts globaux : GES, bilan énergétique
 - méthode ACV : principe, limites, enjeux
- Impacts locaux :
 - biodiversité
 - fertilité des sols
 - qualité des milieux
 - paysages ...
 - peu de données disponibles + problèmes d'agrégation
- Rôle du changement d'usage des sols sur ces deux types d'impacts
 - (conversion de forêt ? directe ou indirecte ...)

© IEP



Des résultats très variables d'une étude à l'autre pour les biocarburants

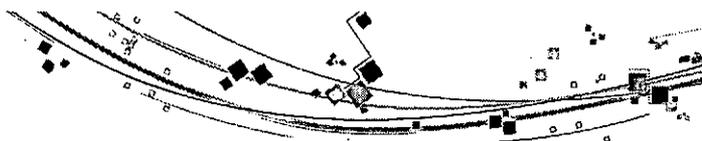


Référence essence :

- Consommation d'énergie : 2,16 MJ/km
- Émissions de GES : 164 g CO₂ éq./km

Source IFEU, 2004 et JEC





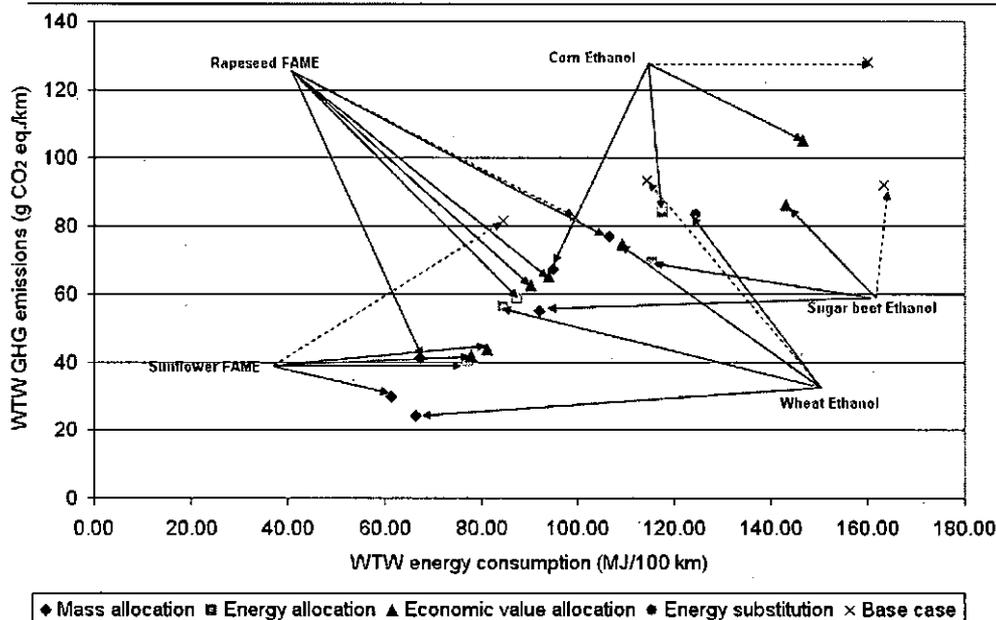
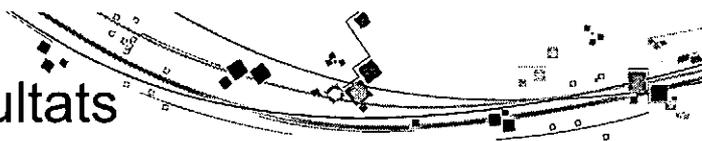
Sources de variation

- Choix des filières de référence
- Qualité des données : représentativité, précision, transparence
 - Culture de référence
 - Procédés de transformation de référence
 - Usage de référence des sols cultivés
 - Prise en compte du carbone du sol
- Unité fonctionnelle / Frontières des systèmes
 - Prise en compte ou non du véhicule
 - Impact lié à la construction et au démantèlement des infrastructures
- Méthodes d'affectation des impacts

© IFP



Sensibilité des résultats au mode d'affectation des impacts



Source :
Calcul DEE

➔ Nécessité d'un cadre méthodologique

© IFP



Vers un outil de certification des émissions de GES ?

■ Démarches en cours en Europe

■ France:

- nouveau référentiel méthodologique (étude Bios)
- COMOP biocarburants suite au Grenelle de l'environnement

■ Royaume-Uni et Pays-Bas

- Définition d'une méthode et d'un outil de certification des émissions GES associées aux filières biocarburants
- Substitution et Prorata économique

■ Allemagne

- Outil de certification de la "durabilité" des filières bioénergie
- Prise en compte des impacts sur la biodiversité, de la déforestation et des émissions de GES
- Prorata énergétique

■ Suisse

■ Proposition de la Commission Européenne

- Annexe à la directive Carburants: -1%/an du bilan GES des carburants
- Annexe à la directive ENR:Prorata énergétique
- Méthode de l'étude JEC : Substitution

© IEP



Un projet de directive pour les biocarburants

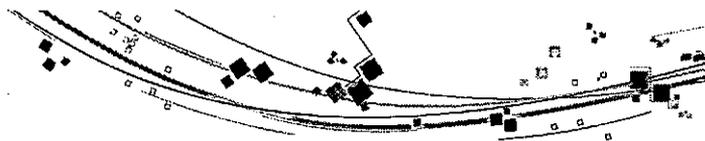
Article 3.3: *Targets for the use of energy from renewable sources.* The European Commission set a binding target of 10% by energy content for the use of renewable sources in transportation in each Member State by 2020. A binding target has been set across the EU-27 to ensure the same amount of availability of renewable fuels in all Member States. The importance of this article in comparison with the previous Biofuels Directive is threefold:

- o the target is binding in nature,
- o it is set at 10% by 2020 and there is no mention of the previous interim voluntary target of 5.75%, and

• **Article 15:** *Environmental sustainability criteria for biofuels and bioliquids.* Biofuels will count toward national targets and be eligible for financial support only if they achieve at least 35% GHG emission savings. However, existing installations producing biofuels or bioliquids by January 2008 are exempt from that clause until April 1, 2013. This article also limits the type of land on which feedstocks for biofuels can be grown by excluding forest land, protected natural areas and grassland with that status in or after January 2008. In addition, on land with high carbon stock such as wetlands and continuously forested areas that had that status in January 2008 but then lost it, is also not suitable to produce biofuels accounting toward the directive targets. EU agricultural biofuels or bioliquids also need to meet minimum requirements.

© IEP





Annex VII – Rules for calculating the greenhouse gas impact of biofuels, other bioliquids and their fossil fuel comparators

A. Typical and default values for biofuels if produced with no net carbon emissions from land use change

biofuel production pathway	typical greenhouse gas emission saving	default greenhouse gas emission saving
sugar beet ethanol	48%	35%
wheat ethanol (process fuel not specified)	21%	0%
wheat ethanol (lignite as process fuel in CHP plant)	21%	0%
wheat ethanol (natural gas as process fuel in conventional boiler)	45%	33%
wheat ethanol (natural gas as process fuel in CHP plant)	54%	45%
wheat ethanol (straw as process fuel in CHP plant)	69%	67%
corn (maize) ethanol, Community produced (natural gas as process fuel in CHP plant)	56%	49%
sugar cane ethanol	74%	74%
the part from renewable sources of ETBE (ethyl-tertio-butyl-ether)	Equal to that of the ethanol production pathway used	
the part from renewable sources of TAAE (tertiary-amyl-ethyl-ether)	Equal to that of the ethanol production pathway used	
rape seed biodiesel	44%	36%
sunflower biodiesel	58%	51%
palm oil biodiesel (process not specified)	32%	16%
palm oil biodiesel (process with no methane emissions to air at oil mill)	57%	51%
waste vegetable or animal oil biodiesel	83%	77%
Hydrotreated vegetable oil from rape seed	49%	45%
Hydrotreated vegetable oil from sunflower	65%	60%
Hydrotreated vegetable oil from palm oil (process not specified)	38%	24%
Hydrotreated vegetable oil from palm oil (process with no methane emissions to air at oil mill)	63%	60%
pure vegetable oil from rape seed	57%	55%
biogas from municipal organic waste as compressed natural gas	81%	75%
biogas from wet manure as compressed natural gas	86%	83%
biogas from dry manure as compressed natural gas	88%	85%

B. Estimated typical and default values for future biofuels that are not or in negligible quantities on the market in January 2008, if produced with no net carbon emissions from land use change

biofuel production pathway	typical greenhouse gas emission saving	default greenhouse gas emission saving
wheat straw ethanol	87%	85%
waste wood ethanol	80%	74%
farmed wood ethanol	76%	70%
waste wood Fischer-Tropsch diesel	95%	95%
farmed wood Fischer-Tropsch diesel	93%	93%
waste wood DME (dimethylether)	95%	95%
farmed wood DME (dimethylether)	92%	92%
waste wood methanol	94%	94%
farmed wood methanol	91%	91%
the part from renewable sources of MTBE (methyl-tertio-butyl-ether)	Equal to that of the methanol production pathway used	

© IFP



Une directive très discutée...

- Sur l'objectif obligatoire de 10% en 2020
- Sur le niveau de performances requis: > -50% à partir de 2013?
- Quels critères de durabilité obligatoires / facultatifs ?
- L'enjeu sur les "spécifications" techniques des biocarburants
- Optimiser le choix des outils incitatifs : aide, défiscalisation, taxe (TGAP), incorporation obligatoire, ... ?
- L'enjeu sur la méthodologie ACV (le changement d'usage des terres...)
- La question du commerce international (OMC) versus un processus de certification

Création d'un groupe adhoc d'experts (avril/mai): a priori pas de consensus dégagé mais plusieurs options ouvertes

© IFP





Des enjeux pour l'action publique Des questions de recherche

Enjeux pour l'action publique :

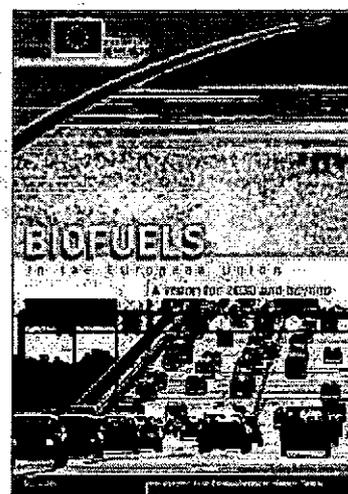
- Nécessité d'analyse globale énergie / moteurs / production agricole
- Quels objectifs ?
GES, diversification énergétique,
soutien transitoire à une filière émergente ...
- Quels critères de durabilité obligatoires / facultatifs ?
- Quelles limites pour préserver volumes suffisants et prix acceptables pour l'alimentation (pb PVD) ?
- Optimiser le choix des outils incitatifs : aide, défiscalisation, taxe (TGAP), incorporation obligatoire, ...?

© IFP



The European Biofuels Technology Platform:

- By 2030, the European Union covers *one fourth of its road transport fuel needs* by clean and CO₂-efficient biofuels.
- A *substantial part is provided by a competitive European industry*. This significantly decreases the EU fossil fuel import dependence.
- Biofuels are produced using *sustainable and innovative technologies*; these create opportunities for biomass providers, biofuel producers and the automotive industry.

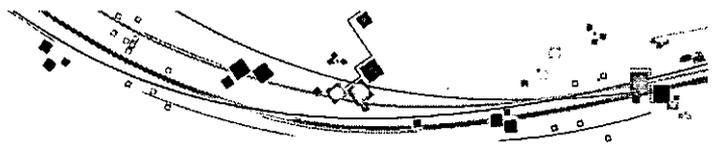


BIOFRAC High Level Group
Vision Report, June 2006

© IFP

Conférence de lancement le 31
janvier à Bruxelles





SRA et DS: conclusions

• **Three main areas of technology development are critical to ensure successful development of biofuels in the EU:**

▪ **Feedstock:**

- ✓ managing competition for land resources (food&fodder vs bioenergy) and for different biomass applications (transportation fuels, heat, power, industrial raw materials)
- ✓ Increasing yield per hectare and developing efficient supply logistics both for dedicated crops and residues

▪ **Conversion technologies:**

- ✓ developing energy efficient and reliable biomass-to-fuel conversion processes with feedstock flexibility and high quality product

▪ **End-use technologies:**

- ✓ optimisation of fuel-engine environmental and energetic performance ensuring compatibility with existing and future infrastructure and vehicles

• **The winning options (combination of land, feedstock, conversion and end product) will be those best addressing strategic and sustainability targets:**

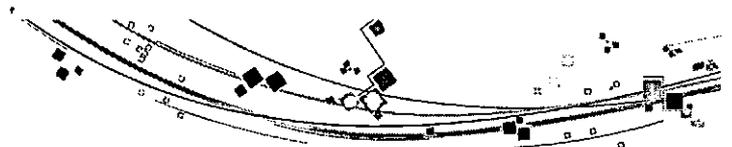
- high level of GHG reduction with sound management of other key environmental issues (biodiversity, water use, local emissions ...)
- security and diversification of energy supply for road transport

▪ **economic competitiveness and social acceptance**

© IFP

Innovation
Environnement

Conclusion au niveau européen



- Une biomasse agricole très limitée
 - Un potentiel important en biomasse lignocellulosique sous certaines conditions:
 - Réforme PAC en faveur de la libération de terres
 - Organisation de la collecte
 - Prise en compte en amont des impacts environnementaux
 - Des prix de marché compétitifs sur le long terme
 - Un objectif 2010 tout juste réalisable
 - Un objectif 2020 atteignable
- Mais risque de tensions locales...

© IFP

ifp
Innovation
Énergie
Environnement

LISTE DES PARTICIPANTS

NOM	Prénom	Faculté/Entreprise	E-mail
*AEBERHARD	Annick	Etudiante MUSE	annick@a2m2.ch
ANDEREGG	Carla	Groupe Energie	carla.anderegg@unige.ch
ARMENGOL	Jacques	SIG	jacques.armengol@sig-ge.ch
*BAAZIA	Riad	Auditeur Groupe Energie	baaziad@bluewin.ch
BECK	Johanna	Weinmann-Energies SA	johanna.beck@weinmann-energies.ch
BECK	Rémy	Service cantonal de l'énergie	remy.beck@etat.ge.ch
BERTHOLET	Jean-Luc	Groupe Energie	jean-luc.bertholet@unige.ch
BERTONE	Catherine	Service de l'agriculture	catherine.bertone@etat.ge.ch
BLASER	Guillaume	Groupe Energie	zerbla@hotmail.com
BRANCO	Gisela	Amstein & Walthert Genève	gisela.branco@amstein-walthert.ch
BROGNIART	Margot	Etudiante IHEID	lamargotine@yahoo.fr
BRUNNER	Gilbert	Conférencier, Fair Energy, Genève	gbrunner@faireenergy.com
BUGNON	Steve	Eco Energie Etoy	e.herger@ecoenergie.ch
BUI VAN	Thanh	Doctorant SES UniGE	van-thanh.bui@windowlive.com
CANEVA	Sabrina	Etudiante IUED	sabrina.caneva@gmail.com
CARTONI	Renald	UniGE Physique	renald.cartoni@physics.unige.ch
CHRISTEN	Pierre	Eco Energie Etoy	e.herger@ecoenergie.ch
CORPATAUX	Lise	Peace Brigades International	lise.corpataux@peacebrigades.ch
DALANG	Félix		felix.dalang@rousso.ch
*DANSSMANN	Erik	Etudiant MUSE	erik.danssmann@gmail.com
DEKKERS	Frédérique	Architecte EAUG	Dekkersf@postmail.ch
DIPAMA	Wendkuni Thierry	Etudiant IHEID	dipamathierry@yahoo.fr
DOSSOU	Angelin	Etudiant IHEID	jijohod@yahoo.fr
DOUBLE	Christian	Etudiant SES	double4@etu.unige.ch
DUBOIS	Carole	Etudiante HES-SO, EIL	dubois.carole7@gmail.com
DUNANT	François	DIP Cycle d'orientation	francois.dunant@edu.ge.ch
EPALLE	Alexandre	Serv. cantonal développement durable	alexandre.epalle@etat.ge.ch

ETIENNE	Christophe	Groupe Climat, Pôle environnement	christophe.etienne@unige.ch
FAESSLER	Jérôme	Groupe Energie	jerome.faessler@unige.ch
FAESSLER	Laure	Etudiante UniGE Géomatique	Laure.faessler@freesurf.ch
FAYE	Ibrahima	Parcelles assainies unité 07 n° 120	iflaye@hotmail.com
FELLAY	Dominique	Cimark	dominique.fellay@bluewin.ch
FERNANDEZ	Jimena	Etudiante IHEID	jimenafer3@yahoo.com
FERRAZ	Clarice	Groupe Energie	clarice.ferraz@unige.ch
FERRIER	Catherine	UniGE ECOPO	catherine.ferrier@ses.unige.ch
GALLINELLI	Peter	Groupe Energie	peter.gallinelli@unige.ch
*GAMA	Regina	Etudiante MUSE	regina.gama@freesurf.ch
*GAUDARD	Ludovic	Etudiant MUSE	gaudard3@etu.unige.ch
GERBER	Gabriel	Bureau Natura	gab.gerber@gmail.com
*GERMAIN	Eric	Etudiant MUSE	eric.germain@bluewin.ch
GNANSOUNOU	Edgar	Conférencier, EPFL	Edgar.Gnansounou@epfl.ch
GOUANOU	Marthe	Etudiante UniGE	larissagouanou@yahoo.ch
GRUSON	Jean-François	Conférencier, IFP, Paris	j-francois.gruson@ifp.fr
GUILLOD	Jérôme	Etudiant Géographie UniGE	fgii@infomaniak.ch
HAEFELI	Peter	Groupe Energie	peter.haefeli@unige.ch
HEER	Ernst	Professeur honoraire (Sciences)	ernst.heer@physics.unige.ch
HENRIOT	Stéphane	UniGE - Géographie	stephane.henriod@geo.unige.ch
HERGER	Eric	Eco Energie Etoy	e.herger@ecoenergie.ch
HILL	Margot	Groupe Climat, Pôle environnement	margot.hill@unige.ch
INEICHEN	Pierre	Groupe Energie	pierre.ineichen@unige.ch
JENNY	Clotilde	HEG Fribourg	clotilde.jenny@gmx.ch
KANALA	Roman	UniGE	roman.kanala@unige.ch
*KHOURY	Jad	Etudiant MUSE	jadkhoury_81@hotmail.com
KONG HUG	David	Etudiant IHEID	kong4@etu.unige.ch
LACHAL	Bernard	Groupe Energie	bernard.lachal@unige.ch
*LAVALLEZ	Catherine	Etudiante MUSE	catherine.lavallez@laposte.net
LEYSS	Yves	Conférencier, Fair Energy, Genève	yleyss@fairenergy.com
LOSERIAN	David	Etudiant IHEID	davidloserian@yahoo.fr

LOUVOT	Corinne	Enseignante ECG Jean-Piaget - DIP	corinne.louvot@edu.ge.ch
MABUT	Jean-François	Tribune de Genève (presse)	if.mabut@edipresse.ch
MALAMA	Ortholly	Groupe Energie	malama4@etu.unige.ch
MELDEM	Bertrand	Eco Energie Etoy	e.herger@ecoenergie.ch
MEMBREZ	Yves	Suisse Energie, Centre d'info biomasse, c/o EREP SA	biomasse@erep.ch
MENICHINI	Marc	Journaliste Le Courrier	marc.menichini@lecourrier.ch
MERMOUD	André	Groupe Energie	andre.mermoud@unige.ch
MOSER	Christian	Enseignant Collège Claparède DIP	christian.moser@etat.ge.ch
PAMPALONI	Eric	Groupe Energie	eric.pampaloni@unige.ch
PASQUIER	Anne	Groupe Energie	anne.pasquier@unige.ch
PASSERAT	Jean-Pierre	SAPPRO SA	jp.passerat@sapro.ch
PLAN	Eric	CimArk SA	eric.plan@cimark.ch
PRUNCU	Gheorghe	IHEID	jiiohod@yahoo.fr
QUEIROZ PINTO Jr.	Helder	Conférencier, UFRJ	helder@ie.ufri.br
RAJAONARISAON A	Harilala Minosoa		hminosoa@yahoo.fr
RAMON MOCELIN	Georgia	Etudiante FAPSE	mocelin5@etu.unige.ch
REUST	Margaretha	Enseignante ECG Jean-Piaget - DIP	ma.reust@bluewin.ch
RICHARD	Gil	Eco Energie Etoy	e.herger@ecoenergie.ch
ROMERIO	Franco	Groupe Energie	franco.romerio@unige.ch
ROSSET	Danièle	Enseignante Emilie- Gourd - DIP	danielerosset@bluewin.ch
RUTZ	Stéphanie	Etudiante HETS, stagiaire Terra Watt	stephanierutz@hotmail.com
*SCHERRER	Christian	Etudiant MUSE	scherrc3@etu.unige.ch
SEAL	Théodora	Etudiante UniGE	theodoraseal@bluewin.ch
SIMOS	Jean	ISE	jean.simos@unige.ch
*SOSA ESPINOSA	Ivan Antonio	Institut Européen UniGE / Auditeur	ivantonino@gmail.com
TEUSCHER	Denis	Aéroport International de Genève	denis.teuscher@gva.ch
THOMANN	Pascal	Groupe Energie	pascal.thomann@unige.ch
*TILLMANN	Lolvé	Eco Energie Etoy / MUSE	e.herger@ecoenergie.ch
TINGUELY	Dominique	Etudiant UniGE - SES	tingued0@etu.unige.ch

TORRIANI	Daniele	Swiss Reinsurance Company	daniele_torriani@swissre.com
TSAKEM	Samuel Christian	Etudiant	ctsakem@yahoo.fr
VIANI	Jean-Pierre	Service de l'agriculture	jean-pierre.viani@etat.ge.ch
VIDONNE	Marie-Pierre		mp_vidonne@hotmail.com
*VIENAT	Viviane	Auditrice Groupe Energie	viviane.vienat@alpiness.ch
VITALE	Ulinka	Etudiante Uni Lausanne FGSE	ulinka1987@yahoo.fr
VIQUERAT	Pierre-Alain	Groupe Energie	pierre-alain.viquerat@unige.ch
WEBER	Willi	Groupe Energie	willi.weber@unige.ch
WIRTH	Jean-Louis	Givaudan Suisse SA	jean-louis.wirth@givaudan.com
ZANIER	Sonia	IMSP UniGE	sonia.zanier@imsp.unige.ch
ZARILLI	Simonetta	Conférencière, UNACD, Genève	Simonetta.Zarrilli@unctad.org
ZGRAGGEN	Jean-Marc	Groupe Energie	jean-marc.zraggen@unige.ch
ZHANG	Suping	EPFL	suping.zhang@epfl.ch
ZUFFEREY	Joris	Etudiant IHEID	joris.zufferey@gmail.com

PROGRAMME DE LA JOURNEE

8h30	Accueil
9h15	Introduction de la Journée Bernard Lachal et Clarice Ferraz, Université de Genève
09h45	Les biocarburants : filières techniques Edgar Gnansounou, EPF, Lausanne
10h30	Pause
11h00	Aspects géopolitiques: les enjeux liés au commerce des biocarburants Simonetta Zarilli, UNTACD, Genève
11h45	Le point de vue d'un trader Gilbert Brunner, Fair energy, Genève
12h30	Repas de midi
14h00	Etudes de cas : Brésil Helder Queiroz Pinto Jr., UFRJ, Rio de Janeiro
14h45	Etudes de cas : Europe Jean- François Gruson, IFP, Paris
15h30	Pause
16h00	Table ronde et discussion avec les orateurs et le public
17h00	Fin de la Journée et vin d'honneur

