



## I - Introduction

Aujourd'hui, les politiques européenne et française présentent les biocarburants de 1<sup>e</sup> génération (éthanol de blé, betterave ou maïs et esters méthyliques d'huiles végétales) sous un angle très favorable. Ils seraient en effet le moyen d'améliorer l'indépendance énergétique européenne et de réduire en même temps les émissions très importantes de gaz à effet de serre (GES) issues du secteur des transports.

Après analyse des bilans énergétiques et de réductions d'émissions de GES des biocarburants de 1<sup>e</sup> génération, par rapport aux carburants fossiles, le RAC-F considère qu'ils sont encore très loin de répondre à ces attentes.

En effet, la production de biocarburants de 1<sup>e</sup> génération consomme de l'énergie fossile en quantité importante de la culture à la livraison au dépôt de carburants. Selon l'INRA<sup>1</sup>, et en se fondant sur l'objectif national de 5,75% de biocarburants mélangés à l'essence ou au gazole (soit 9,3 millions d'hl d'éthanol et 27,5 millions d'hl d'ester)<sup>2</sup>, la contribution nette des biocarburants aux économies de pétrole en 2010 sera comprise entre 1,5 et 2 Mtep<sup>3</sup>. Sachant qu'en 2004 l'agriculture a consommé 2,9 Mtep d'énergie finale (toutes formes d'énergie confondues) et la France 92,8 Mtep de pétrole (dont plus de la moitié va directement aux transports), la part totale des biocarburants et donc les économies de pétrole dues aux biocarburants seront de l'ordre de 2%, donc marginales.

Pour le RAC-F, l'utilisation de la biomasse est une priorité à condition lorsqu'elle représente un moyen efficace pour réduire les émissions de GES. Elle doit donc être utilisée en premier lieu pour la cogénération et la production de chaleur, pour lesquelles le bilan en CO<sub>2</sub> évité est bien meilleur. Les biocarburants font certes partie d'un paquet de solutions pour réduire les émissions de GES issues des transports mais, comme on le verra ci-dessous, leur impact dans ce domaine est encore très modeste.

## II - Analyse des différentes filières de biocarburants de 1<sup>e</sup> génération

Lors de la production des biocarburants, on obtient, en plus de ceux-ci, des coproduits qui peuvent être utilisés dans l'alimentation animale (tourteau de colza, drèches ...), dans l'industrie (glycérine, ...) ou bien comme base pour produire d'autres formes d'énergie (biogaz). Tous les chercheurs s'accordent à dire que les résultats des études relatives à l'efficacité énergétique des biocarburants et à leur impact en termes d'émissions de GES dépendent beaucoup de la méthode retenue pour allouer aux biocarburants et aux coproduits les consommations d'énergie et les émissions de GES mises en jeu lors du processus de fabrication.

L'étude qui a fait référence jusqu'ici en France, en terme d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de GES des biocarburants, est l'étude ADEME-DIREM qui date de 2002<sup>4</sup>.

Cette étude utilise l'imputation massique comme base de calculs. Cela signifie que l'énergie utilisée et les émissions de GES sont affectées aux coproduits et aux biocarburants tout au long de la filière de production en fonction du rapport entre les masses des coproduits et de biocarburants fabriqués. En procédant de cette façon, des coproduits parfois très pondéreux (vinasses des filières éthanol par exemple) diminuent fortement la part de l'énergie et les émissions de GES attribuée aux biocarburants, améliorant donc artificiellement les bilans énergétiques et de GES de ces derniers.

Pour pallier ce biais méthodologique, les études plus récentes utilisent généralement l'imputation en fonction des contenus énergétiques<sup>5</sup> : on affecte de façon beaucoup plus rationnelle l'énergie fossile et les émissions de GES aux biocarburants et aux coproduits au prorata de leur contenu énergétique direct ou indirect (puisqu'ils ont une valeur énergétique et peuvent remplacer d'autres produits). En appliquant cette méthodologie, les bilans énergétiques et d'émissions de GES des biocarburants de 1<sup>e</sup> génération sont nettement moins positifs<sup>6</sup> que ceux calculés par l'ADEME.

Une autre méthode, dite systémique, calcule la totalité des coûts énergétiques de la filière puis y retranche les économies en énergie et en GES réalisées grâce à l'utilisation des coproduits. Ce derniers seront en effet utilisés en remplacement d'autres produits, remplaçant dans le même temps les dépenses énergétiques et les émissions de GES induits pour leur fabrication.

1 - Publication "INRA Sciences sociales" N° 2 - Décembre 2005, 20<sup>e</sup> année - ISSN 0988-3266

2 - L'objectif de 5,75% est a été avancé à 2008 et le gouvernement a fixé un nouvel objectif de 7% de mélange pour 2010

3 - Mtep : millions de tonnes équivalent pétrole

4 - Etude ADEME/DIREM, décembre 2002 -Ecobilan/PricewaterhouseCoopers "Bilans énergétiques et gaz à effet de serre des filières de production de biocarburants en France" [www.ademe.fr/partenaires/agriculture/publications/documents\\_francais/synthese\\_bilans\\_energetiques\\_fr.pdf](http://www.ademe.fr/partenaires/agriculture/publications/documents_francais/synthese_bilans_energetiques_fr.pdf)

5 - Well-to-Wheels Report, Version 1b, January 2004. Concawe, EUCAR, European commission

6 - Publication INRA "sciences sociales" n°2 - Décembre 2005, 20<sup>e</sup> année - ISSN 0988-3266 ; A.E. Farrell et al, Science, n°311, 27/01/2006, p. 507

## ° Filière éthanol et ETBE

Dans les conditions européennes de rendement des cultures, la filière éthanol de blé ou de betterave présente une efficacité énergétique<sup>7</sup> (EE) très faible puisque le contenu énergétique de l'éthanol produit est à peine supérieur à l'énergie nécessaire pour le fabriquer (voir tableau 1, chiffres calculés par l'association Energie Durable En Normandie - EDEN). Cette filière ne permet pas non plus de réduire de façon significative les émissions de GES par rapport à l'essence classique.

Pour obtenir une meilleure efficacité énergétique et une réduction significative des émissions de GES, il faudrait que la filière éthanol soit organisée pour valoriser systématiquement et au maximum ses coproduits (vinasses) en alimentation animale et qu'elle mette également en place un système de méthanisation de résidus de culture (feuilles et collets de betteraves...) ou des coproduits pour produire de l'énergie (biogaz). Ceci aurait de plus l'avantage de recycler la quasi-totalité des éléments fertilisants. Cette valorisation des coproduits, absolument essentielle, n'était pas prise en compte dans l'étude ADEME et ne semble pas être à l'ordre du jour de la filière éthanol. Sans elle, cette filière n'a aucun intérêt énergétique, écologique ou financier et absorbe de grosses subventions publiques aux dépens des recettes de l'Etat.

### ETBE (Ethyl tertio butyle éther)

Produit résultant de la synthèse de l'éthanol avec l'isobutène (une base pétrolière issue des raffineries). Comme l'ETBE évite les problèmes du mélange essence-éthanol (volatilité, instabilité en cas de présence d'eau), il peut être incorporé jusqu'à 15% en volume dans l'essence. Le RAC-F est cependant tout à fait opposé au développement de cette filière car elle présente des bilans énergétiques et de GES désastreux.

Tableau 1

### Synthèse des bilans d'efficacité énergétique et d'émissions de gaz à effet de serre (méthode systémique)

Source EDEN 2006

EE = Efficacité énergétique  
IES = Indicateur effet de serre  
g éq CO<sub>2</sub> = gramme équivalent CO<sub>2</sub>

	Résultats Ademe-Direm 2002	Coût énergétique et IES de la production d'un MJ de biocarburant	Bilan net compte tenu des économies générées par l'utilisation en alimentation animale (EDEN)
Éthanol de blé	° EE = 2,05 ° IES = 34,4 g éqCO <sub>2</sub> /MJ soit 40% de l'IES de l'essence	0,91 MJ (EE = 1,10) 76,5 à 94,6 g éq CO <sub>2</sub> /MJ	° EE = 1,43 ° IES environ 45 g éqCO <sub>2</sub> /MJ soit 52% de l'IES de l'essence
Éthanol de maïs	Non étudié	1,18 MJ (EE = 0,85) 87,8 à 102,8 g éq CO <sub>2</sub> /MJ	° EE = 0,98 ° IES environ 65 g éqCO <sub>2</sub> /MJ soit 76% de l'IES de l'essence
Éthanol de betteraves	° EE = 2,05 ° IES = 33,6 g éqCO <sub>2</sub> /MJ soit 39% de l'IES de l'essence	0,84 MJ (EE = 1,19) 64,4 à 74 g éq CO <sub>2</sub> /MJ	° EE = 1,31 ° IES environ 57g éqCO <sub>2</sub> /MJ soit 66% de l'IES de l'essence
Ester méthylique d'huile de colza	° EE = 2,99 ° IES = 23,7 g éqCO <sub>2</sub> /MJ soit 30% de l'IES du gazole	0,61 MJ (EE = 1,65) 43,2 à 56,8 g éq CO <sub>2</sub> /MJ	° EE = 2,19 ° IES environ 20,3 g éqCO <sub>2</sub> /MJ soit 26% de celui de gazole
Huile brute de colza	Non étudié	0,53 MJ (EE = 1,88) 51,2 à 69,8 g éq CO <sub>2</sub> /MJ	° EE = 3,80 ° Indicateur effet de serre de 4 à 10,5 g éqCO <sub>2</sub> /MJ contre 79,3 pour le gazole

## ° Filière biodiesel ou EMHV (Ester Méthylique d'Huile Végétale) et Huile Végétale Pure

Sous certaines conditions, cette filière présente un intérêt en termes d'EE et de réduction des émissions de GES. Concernant la **filière Biodiesel issu du Colza**, pour que l'EE soit intéressante, une véritable valorisation des coproduits (tourteaux et glycérine) doit ici encore être mise en place (Tableau 1). La grande quantité de tourteaux de colza qui sera générée pourra se substituer dans certains cas à ceux de soja pour l'alimentation animale, mais pas en totalité.

De même, pour obtenir un gain significatif en terme d'économie d'énergie fossile, les résidus de culture (pailles) pourraient être utilisés pour produire de l'énergie qui serait réinjectée dans le processus de fabrication des biocarburants. Cependant, si la filière biodiesel issu du colza a un bon rendement énergétique par volume de biocarburants, ce bilan est moindre par hectare de terre cultivée en raison du faible rendement à l'hectare du colza (15 hl par ha selon l'INRA<sup>8</sup>). L'EMHV produit à partir de tournesol aurait un rendement à l'hectare encore plus mauvais : 1,06 tonnes de carburant par ha contre 1,36 pour le colza (source Ademe-Direm).

7 - Efficacité énergétique d'un produit : rapport entre l'énergie contenue dans le produit et l'énergie non renouvelable primaire dépensée pour le produire tout au long de sa chaîne de culture et de fabrication.

8 - Publication INRA "sciences sociales" n°2 - Décembre 2005, 20e année

Toujours selon l'INRA<sup>9</sup>, la production des 27,57 millions d'hl d'ester nécessaires en 2008 pour atteindre l'objectif de 5,75% de biocarburant mélangé au gazole nécessitera 1,8 millions d'hectares de cultures de colza. Aujourd'hui en France, la surface des terres en jachère est de 1,5 millions d'hectares. Cela signifie que pour atteindre l'objectif en biodiesel, la culture de colza monopoliserait toutes les jachères. Cela ne semble ni réalisable, car 30% des jachères sont considérées comme inexploitable<sup>9</sup>, ni souhaitable puisque la jachère est précieuse pour la biodiversité. De plus, depuis 2005, dans le cadre de la conditionnalité de la PAC, les agriculteurs doivent mettre en place une surface minimale en couvert environnemental, égale à 3% des surfaces en céréales, oléagineux et protéagineux, ce qui réduit les surfaces disponibles. Des cultures énergétiques seraient donc obligatoirement substituées aux cultures alimentaires sur des superficies importantes, sans que ce point ait fait l'objet d'études sérieuses.

La **filière Huile Végétale Pure** représente également une alternative au gazole tant en terme d'EE qu'en terme de réduction des émissions de GES. Elle pose cependant les mêmes problèmes en terme de rendement à l'hectare et, de plus, son utilisation directe à grande échelle dans les moteurs Diesel nécessite une standardisation de la qualité de l'huile et quelques adaptations des moteurs. Utilisée comme carburant pour les engins agricoles sur les lieux de production, elle constitue pourtant l'option la plus écologiquement soutenable, de part sa fabrication et son utilisation au niveau local. Le RAC-F se félicite de voir l'huile végétale pure enfin autorisée par les pouvoirs publics (janvier 2006) comme carburant agricole.

### III - Impacts environnementaux induits par la production des biocarburants

Outre les émissions de GES, il est essentiel de considérer l'ensemble des impacts des filières biocarburants sur l'environnement, en prenant en compte les risques que comporte un développement intensif de ces filières.

On a vu plus haut les considérations relatives à la préservation des jachères.

Il est absolument nécessaire que les pouvoirs publics :

- ° publient des études contradictoires sur le bilan environnemental et économique des biocarburants, ainsi que sur la possible reconversion de surfaces agricoles alimentaires en surfaces de cultures énergétiques ;
- ° imposent aux filières biocarburants des pratiques conformes aux exigences du développement durable. Il s'agit d'un enjeu particulièrement important pour les cultures afin d'éviter que les impacts désastreux de l'agriculture intensive sur l'environnement l'emportent sur les avantages écologiques très modérés des biocarburants de 1<sup>e</sup> génération au niveau des émissions de GES du transport ;
- ° interdisent l'importation à des fins énergétiques de produits agricoles ou dérivés de l'agriculture dont la production ne respecterait pas les critères de développement durable dans leur pays d'origine (par exemple, huile de palme ou éthanol de canne à sucre produits en Indonésie ou au Brésil après déforestation).

### IV - Impact économique

Sans soutien financier, les biocarburants ne sont pas compétitifs. En plus des aides agricoles accordées dans le cadre de la Politique Agricole Commune, les biocarburants bénéficient d'une exonération partielle de la TIPP (taxe intérieure sur les produits pétroliers). La défiscalisation actuelle permet aux fabricants de produire des biocarburants de façon rentable dès que les prix du pétrole dépassent 15 à 20 \$/baril. Une telle subvention n'est absolument plus justifiée aujourd'hui et elle constitue une confiscation importante de revenus fiscaux au seul bénéfice des industriels de la filière (Voir tableau 2, page suivante).

Selon le rapport du Conseil général des Mines, de l'Inspection générale des Finances et du Conseil général du Génie rural, des eaux et forêts sur l'optimisation du dispositif de soutien à la filière biocarburants<sup>10</sup>, il apparaît que l'effort budgétaire de l'Etat, envisagé au seul titre de la défiscalisation, est équivalent à un prix de 110 € la tonne de CO<sub>2</sub> évitée pour l'EMHV et 330 € pour l'éthanol incorporé en direct dans l'essence, soit 5 à 10 fois plus que le prix du marché actuel (environ 30€/t de CO<sub>2</sub> évitée) !<sup>11</sup>

Pour le RAC-F, l'exonération de TIPP (ou d'une partie de la TIPP) est acceptable uniquement si la substitution de carburants fossiles par des biocarburants entraîne une réduction prouvée des émissions de GES du puits à la roue (les émissions issues de la culture et de la transformation des biocarburants ne doivent pas annuler celles qui sont évitées sur les transports !). Le RAC-F demande donc que l'exonération de TIPP soit proportionnelle à la réduction de GES entraînée et qu'elle bénéficie à l'ensemble des agents économiques et pas seulement aux industriels de la filière.

9 - Publication INRA "sciences sociales" n°2 - Décembre 2005, 20e année

10 - Rapport sur l'optimisation du dispositif de soutien à la filière biocarburants, Conseil général des Mines, Inspection générale des Finances, Conseil général du Génie rural des eaux et forêts. 20 septembre 2005.

11 - Prix avant mars 2006. Le prix des certificats d'émission de CO<sub>2</sub> a en effet perdu de sa valeur à la bourse européenne des droits à polluer suite à l'annonce des 2<sup>e</sup> plans nationaux d'allocation des quotas d'émissions, pour s'établir à moins de 15 euros la tonne.

**Tableau 2**  
**Biocarburants :**  
**Indicateurs d'efficacité**  
*Source EDEN (2006)*

	Efficacité énergétique (MJ/MJ) (corrigée coproduit)	Coût de la défiscalisation par tonne d'équivalent CO <sub>2</sub> évitée	Productivité nette par hectare <sup>12</sup>	Coût en défiscalisation d'un baril de pétrole économisé
Éthanol de blé	1,43	421€/t éq CO <sub>2</sub> évitée (défiscalisation : 37€/100 litre d'éthanol)	11,8 t éthanol/ha (7,56 Tep/ha)	233 € le baril (1 baril de pétrole brut = 97 litres d'essence)
Éthanol de maïs	0,98	821 €/t éq CO <sub>2</sub> évitée	Négative	-
Éthanol de betteraves	1,31	618 €/t éq CO <sub>2</sub> évitée	3,25 t éthanol/ha (2,07 Tep/ha)	296 € le baril
Ester méthylique d'huile de colza	2,19	162 €/t éq CO <sub>2</sub> évitée (défiscalisation : 33€/100 l d'EMHV)	1,51 t EMHV/ha (1,35 Tep/ha)	89 € le baril (1 baril de pétrole brute = 117 kg de gazole)
Huile brute de colza	3,80	HB remplaçant du fuel domestique 37 €/t éq CO <sub>2</sub> évitée HB remplaçant du gazole 170€/t éq CO <sub>2</sub> évitée	2,22 t HB/ha (1,97 Tep/ha)	18 € le baril

## V - Conclusions

° Les biocarburants de 1<sup>e</sup> génération ne peuvent en aucun cas constituer une solution "miracle" de remplacement des carburants issus du pétrole. Au mieux et en faisant l'hypothèse optimiste d'une valorisation parfaite des coproduits par les filières de fabrication des biocarburants, les économies d'émissions de GES du plan biocarburants en 2010 seront comprises entre 7,5 et 8 millions de tonnes éqCO<sub>2</sub>. Ceci ne représentera que 1,4% des émissions autorisées pour la France en 2012 dans le cadre du protocole de Kyoto et 5,3% des émissions actuelles du secteur des transports. Les biocarburants doivent donc être envisagés comme un complément à une politique globale de réduction des émissions des transports, qui doit, elle aussi, être soutenue fortement par l'Etat.

° La filière éthanol ne présente pas un rendement énergétique ni des réductions d'émissions de GES suffisants pour pouvoir être considérée comme une solution intéressante.

° La filière biodiesel est celle qui montre les bilans les plus intéressants en terme énergétique et d'émissions de GES, en tenant toujours compte d'une valorisation optimale des coproduits. Malheureusement, elle est limitée en raison des faibles rendements à l'hectare des cultures et donc de la surface de terres agricoles que nécessiterait la production de quantités très importantes d'ester de colza.

° Les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération semblent plus prometteurs en matière d'efficacité énergétique, de réduction des émissions de GES et de respect de l'environnement. En particulier, la filière ligno-cellulosique permet de valoriser l'ensemble de la plante et pas seulement le sucre ou l'huile. Par contre la productivité nette par hectare reste faible. Ils ne seront sans doute pas non plus une solution à grande échelle pour remplacer les carburants fossiles.

## VI - Demandes du RAC-F

° **Le RAC-F demande que les travaux de recherche et développement sur les biocarburants de 2<sup>e</sup> génération bénéficient d'un soutien financier prioritaire de l'Etat.** Ceci pourrait être réalisé en réorientant les bénéfices injustifiés de la défiscalisation pour les fabricants des biocarburants de 1<sup>e</sup> génération.

° **Le RAC-F demande aussi qu'un cahier des charges strict respectant les critères du développement durable soit élaboré** pour tous les acteurs agricoles et industriels des filières de 1<sup>e</sup> et de 2<sup>e</sup> génération. Ce cahier des charges devra inclure les importations éventuelles de produits agricoles ou dérivés de l'agriculture<sup>13</sup>.

° **Pour le RAC-F, la priorité actuelle et future est et restera de réduire l'impact considérable des transports sur le changement climatique.** Quelle que soit leur génération, les biocarburants ne pourront en aucun cas suffire à résoudre le problème. Le RAC-F demande donc d'intensifier les efforts et les politiques pour réduire la demande de transport, développer des véhicules plus sobres, modifier les comportements en développant et en favorisant les transports collectifs et développer les modes de transports alternatifs et "doux"<sup>14</sup>.

° Enfin, d'autres utilisations énergétiques de la biomasse présentent de biens meilleurs rendements et des coûts plus faibles, en particulier la cogénération et la production de chaleur à partir de biogaz ou de bois. Ces utilisations sont donc à développer en priorité, tout comme la revalorisation du tarif d'achat de l'électricité issue de la cogénération biomasse est une urgence.

Réseau Action  
Climat France

2b, rue Jules Ferry  
93100 Montreuil  
01.48.58.83.92  
infos@rac-f.org  
http://www.rac-f.org

<sup>12</sup> - La productivité nette hectare tient compte des économies de surface engendrées par l'utilisation en alimentation animale des co-produits en remplacement du soja. "Par exemple, 1ha d'éthanol de blé permet d'économiser presque 1 ha de soja en Amérique du Sud grâce à l'utilisation des drèches en alimentation animale.

<sup>13</sup> - Voir aussi "Position du Bureau Européen de l'Environnement sur biomasse et biocarburants : nécessité de critères bien définis de durabilité", déc. 2005 ([www.eeb.org/activities/agriculture/EEB-position-on-bioenergy-191205.pdf](http://www.eeb.org/activities/agriculture/EEB-position-on-bioenergy-191205.pdf)) et "WWF & the EU Biofuels communication", fév. 2006 ([www.panda.org](http://www.panda.org))

<sup>14</sup> - Voir les études du RAC-F : "Evaluation des politiques publiques territoriales au regard des changements climatiques" et "Transport et changements climatiques : un carrefour à haut risque" téléchargeables sur le site [www.rac-f.org](http://www.rac-f.org)