

71520 La Chapelle du Mont de France  
Tél. 03 85 50 28 78 - 03 85 50 28 65 – 03 85 50 90 83  
Site web : <http://www.apvn.org> mail : [apvn@orange.fr](mailto:apvn@orange.fr)

Association régie par la loi du 1<sup>er</sup> juillet 1901 - Déclarée en Préfecture de Mâcon le 16 juillet 1997  
Agréée le 6 janvier 2006 au titre de l'article L 142.1 du code de l'environnement dans le cadre géographique du département de Saône et Loire

## **Compte-rendu de la 3<sup>ème</sup> édition des «Rendez-vous de la Noüe»**

Samedi 17 octobre 2009 à 20h30 à la Galerie Européenne de la Forêt et du Bois de Dompierre les Ormes

### **Les produits agricoles sources d'énergie, sont-ils une alternative ou une illusion ?**

**Deux exemples**

#### **LES AGRO CARBURANTS**

**Par Patrick Sadones, Energie Durable en Normandie**

#### **LE BOIS ENERGIE**

**Par Henri Boniau Galerie européenne de la Forêt et du Bois**

**Organisée par l'association de Protection de la Vallée de la Noüe (APVN)  
avec le soutien du Conseil Général de Saône et Loire**

**La manifestation a rassemblé environ 80 participants**, adhérents et sympathisants de l'APVN, mais aussi un autre public très varié (militants d'associations environnementales, acteurs locaux de l'agriculture, représentants syndicaux agricoles, élus, enseignants, étudiants, professionnels de santé et personnes diverses sensibilisées par les deux sujets...) issu des cantons environnants.

Les débats se terminèrent autour d'un pot offert par la **société SATORIZ de Mâcon**.

#### **Résumé envoyé à la presse :**

##### **Dompierre les Ormes - Conférence sur les agro-carburants et le bois-énergie**

Ils étaient nombreux dans l'auditorium de la Galerie Européenne de la Forêt et du Bois pour se forger une opinion quant à l'utilisation des produits agricoles comme source d'énergie, pour pallier à notre dépendance énergétique et réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Patrick Sadones, d'Energie Durable en Normandie a fait une brillante démonstration, chiffres à l'appui, sur l'absurdité du développement des filières françaises d'agro-carburants. Pour les produire, il faut déjà cultiver blé, maïs, betterave, colza, etc... et faire ensuite rentrer les récoltes dans des procédés industriels complexes consommateurs d'énergie. Si on tient correctement compte de toutes les étapes, on s'aperçoit que pour obtenir l'agro-carburant, il faut dépenser autant d'énergie que celle qui sera disponible à partir de l'agro-carburant. L'économie d'énergie est donc nulle. Pire encore au niveau des gaz à effet de serre, la compétition entre les utilisations alimentaires et non alimentaires des produits agricoles conduit les pays du Nord à importer massivement huile de palme, sucre de canne et soja des pays du Sud qui n'assurent ces productions que par la déforestation et le défrichage des savanes. Ainsi, il n'y a pas globalement au niveau de la planète réduction mais plutôt augmentation des gaz à effets de serre. Enfin, les filières de production d'agro-carburants n'étant pas économiquement rentables, elles devront être fortement subventionnées, y compris par les filières alimentaire, ce qui constitue un non-sens

En revanche, Henri Boniau, de la Galerie européenne de la Forêt et du Bois a convaincu l'auditoire que le bois-énergie, sous différentes formes (bûches, plaquettes industrielles ou forestières, granulés...) avait un bel avenir en Bourgogne puisque les ressources sont là et la filière bois sait s'adapter pour satisfaire la demande

Cette conférence grand public constitue la 3<sup>ème</sup> édition des « rendez-vous de la Noüe », organisés par l'association de protection de la vallée de la Noüe (APVN) avec le soutien du Conseil Général de Saône et Loire. Encore cette année, elle aura connu un vif succès

# LES AGRO CARBURANTS

## Résumé de l'exposé de Patrick Sadones

Les carburants produits à partir de l'agriculture ont souvent été présentés comme une solution face à la dépendance énergétique de la France, aux émissions de gaz à effet de serre et au manque de débouchés agricoles. Or à y regarder de plus près, les bilans énergétiques, écologiques et sanitaires des filières industrielles d'agro carburants sont loin d'être satisfaisants sans compter le fait que les agro carburants entrent en compétition avec les besoins alimentaires qui ne cessent d'augmenter

### 1) Les agro carburants produits dans les pays occidentaux

Les agro carburants produits dans les pays tempérés sont principalement issus de plantes cultivées annuellement dont les organes de réserve sont riches en huile (graines de colza et de tournesol) ou en sucres (graines de blé ou de maïs, racines de betterave à sucre, voire tubercules de pomme de terre).

L'huile obtenue peut être utilisée directement pour la carburation en remplacement du gasoil, mais est surtout utilisée sous forme d'ester méthylique qui est plus stable (plus connu sous le nom commercial Diester), dont un kilo est obtenu par réaction de l'huile (1kg) avec du méthanol (100g), cette réaction s'accompagnant de la production de 100 g de glycérine.

Les plantes riches en sucre servent à produire de l'éthanol qui se substitue à l'essence, soit en l'état, soit sous forme d'Ethyle Tertio Butyle Ether (ETBE) dérivé produit avec de l'isobutène, fourni par les raffineries. La production d'éthanol à partir de sucres s'accompagne d'un fort dégagement de gaz carbonique CO<sup>2</sup> (100kg de glucose donnent 51kg d'éthanol + 49 kg de CO<sup>2</sup>).

La production d'agro carburants à partir des organes de réserves des plantes s'accompagne de celle de grandes quantités de coproduits (tourteau de graines oléagineuses, drêches de blé et de maïs, pulpes de betterave), valorisés en alimentation animale.

L'indicateur le plus souvent retenu pour apprécier l'intérêt énergétique que présente un agro carburant est son **efficacité énergétique (EE)**, rapport entre l'énergie restituée par le carburant lors de sa combustion complète (son PCI) et l'énergie fossile primaire mise en œuvre pour le produire. Plus l'EE est élevée, plus le carburant est énergétiquement intéressant. Ces efficacités énergétiques, très nettement surestimées, pouvaient justifier de s'engager dans le développement de filières industrielles de productions permettant de réduire la dépendance aux carburants d'origine pétrolière.

De plus, une étude ADEME-DIREM 2002 avait montré que l'utilisation de ces agro carburants en substitution à de l'essence ou du gasoil permettrait de réduire de façon significative les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) du secteur des transports routiers

### 2) Objectifs français et européens

Une des solutions de la politique énergétique qui semble faire le plus de consensus parmi les états européens, est le développement des agro carburants. Un objectif d'utiliser 10 % d'agro carburants (éthanol ou ETBE substitué à de l'essence, huile ou ester méthylique de l'huile substitué au gasoil, voir paragraphe précédent) d'ici 2020 serait fixé pour l'ensemble des transports.

En Europe, et tout particulièrement en France, le parc automobile est fortement déséquilibré en faveur des véhicules diesel. De ce fait, nous consommons un litre d'essence pour 3 litres de gasoil, ce qui pose évidemment des problèmes aux pétroliers qui, à partir du brut, obtiennent à peu près autant de gasoil que d'essence. Du coup, ils doivent importer massivement du gasoil de Russie, où le parc est assez peu diésélisé, et exporter massivement l'essence excédentaire vers les USA, avec, disent-ils, une marge très faible. Pour cette raison, les pétroliers voient d'un très bon œil l'arrivée du Diester, qui, remplaçant du gasoil, résout une partie du problème. De surcroît, il se mélange très bien au gasoil. Par contre, ils ne veulent pas entendre parler de mélange direct d'éthanol dans l'essence, qui ne va faire qu'accroître les quantités d'essence à exporter vers les USA...

La consommation française annuelle de carburants routiers s'élève à 48 millions de TEP (Tonne Equivalent Pétrole), dont environ 36 millions de TEP de gasoil, et 12 millions de TEP d'essence. L'objectif de remplacer 10 % du gasoil par du Diester mobiliserait 3 millions d'hectares, à 35 quintaux de graines de colza par hectare... Même l'objectif plus raisonnable d'atteindre l'autonomie énergétique de l'agriculture (2 millions de TEP de carburants

utilisées chaque année dans les moteurs des engins agricoles) consommerait l'huile produite sur plus de deux millions d'hectares de colza

### **3) Remise en cause de l'intérêt des agro carburants**

L'étude ADEME-DIREN 2002 est restée confidentielle jusqu'en mai 2007. Seule une note de synthèse d'une vingtaine de page était disponible sur Internet. L'analyse de ce document effectuée par l'association EDEN (Energies Durables En Normandie) en février 2005 conduit ses adhérents à remettre en cause la validité de cette étude, la méthode de calcul utilisée permettant de transférer la majeure partie des consommations énergétiques et des émissions de GES générées par la production des agro carburants sur leur coproduit secondaire, utilisé en alimentation animale. En décembre 2005, le professeur Jean Claude Sourie du laboratoire INRA d'économie publique de Grignon publie un article où il dénonce, pour le même motif, le bien fondé des conclusions de l'étude ADEME – DIREM 2002.

Face à ces remises en cause, l'ADEME a été mandatée par le Grenelle de l'Environnement pour réaliser une étude « exhaustive et contradictoire » sur les bilans énergétiques et environnementaux des agro carburants aujourd'hui utilisés en France, ou en passe de l'être. Cette étude a été divisée en deux phases, confiées toutes deux au bureau d'études Bio Intelligence Service (Bio IS) sensé s'appuyer sur un comité technique composé d'une trentaine « d'experts » dont deux représentants des ONG. La première phase, méthodologique, s'est terminée en avril 2008 par la livraison d'un outil de calcul et d'un référentiel donnant des recommandations sur la façon d'établir les bilans. La deuxième phase de collecte des données actualisées et de calcul des bilans a démarré en octobre 2008 et est aujourd'hui terminée. Le rapport final de Bio IS est parti à l'analyse critique confiée au bureau d'études suisse Econtesys, lequel a rendu le résultat de son travail début septembre 2009 à l'ADEME.

Le message final s'est avéré plutôt favorable aux lobbies des agro carburants à nouveau grâce à des artifices permettant de ne pas prendre en compte tous les coûts énergétiques induits par leur production. De plus, les charges énergétiques (0,8-0,9 MJ de carburant / MJ fossile primaire) et effets de serre (87-102 g équivalent CO<sup>2</sup> / MJ) attribués aux filières de carburants fossiles ont été nettement majorés pour dévaloriser ces filières face à celles des agro carburants. Cela n'a bien sûr pas satisfait les ONG ni les pétroliers.

Le chiffrage précis des effets du changement d'affectation des sols (CAS) direct ou indirect sur les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) est le seul point pour lequel les représentants des ONG ont obtenu satisfaction, même si Bio IS a tenté d'en réduire la portée par divers artifices. D'une façon générale, la prise en compte du CAS dégrade considérablement les bilans effet de serre de tous les agro carburants, même ceux produits à partir de matières premières provenant des pays du Sud, aucun ne présentant un impact effet de serre moindre que celui des carburants d'origine fossile remplacés. Seuls les scénarios de CAS optimistes, c'est à dire ceux pour lesquels la mise en culture concerne des zones très dégradées pauvres en matière organique, conduisent à un impact positif en termes de réduction des émissions de GES.

La directive ENR REN adoptée sous présidence française de l'Union Européenne en décembre 2008 stipule que pour juger de l'atteinte par chaque état membre des objectifs d'incorporation qui lui ont été assignés, seuls seront pris en compte les agro carburants permettant une diminution de 35% des émissions de GES, à kilométrage parcouru identique, par rapport aux carburants d'origine pétrolière remplacés. A noter toutefois que les industriels des agro carburants ont obtenu que les usines en fonctionnement au 1<sup>er</sup> janvier 2008 soient exonérées de cette obligation de résultat jusqu'en 2013

A partir des données fournies dans le rapport final de Bio IS, il est possible de recalculer de façon approchée le bilan énergétique et effet de serre « réel » des principaux agro carburants aujourd'hui utilisés en Europe.

### **4) Analyse détaillée pour l'éthanol de blé. Celui-ci nécessite presque autant d'énergie pour le produire qu'il n'en restitue**

#### Résumé du procédé industriel

Le blé récolté est transporté à l'usine, écrasé et humidifié ; l'amidon qu'il contient est transformé en glucose par hydrolyse acide. L'hydrolysat est neutralisé à la soude puis ensemencé en levures permettant la fermentation alcoolique accompagnée d'un dégagement de CO<sup>2</sup>. On récupère l'éthanol formé par distillation puis on le purifie par déshydratation. Les résidus de fermentation forment des vinasses, sources de sous produits pour l'alimentation animale (drêches obtenues après déshydratation des vinasses de distillation, riches en protéines).

En termes de bilan, il faut traiter 3,5 kg de blé pour obtenir 1kg d'éthanol anhydre et 1,33 kg de vinasses ; 0,96 kg de CO<sup>2</sup> ont par ailleurs été produits. En termes d'énergie, la distillation est la plus coûteuse puisqu'elle représente 60 % de celle que peut restituer l'éthanol (selon les chiffres utilisés pour l'étude ADEME-DIREM 2002). Enfin, il ne faut pas oublier la paille (3,5kg) qui doit être intégrée dans les bilans (restitution à la culture suivante...)

### Calculs

Le tableau ci-dessous montre la consommation d'énergie fossile et l'effet gaz à effet de serre rapportée à l'énergie que peut restituer l'éthanol produit selon 3 modes de calcul : l'ADEM-DIREN 2002, l'ADEME Bio IS 2009 et les ONG. Une distinction a été faite entre l'agro carburant (éthanol) et les coproduits (drêches)

ETUDE	Consommation énergétique : MJ fossile par MJ d'éthanol			Indicateur effet de serre : G équivalent CO <sub>2</sub> par MJ d'éthanol		
	Total	Ethanol	Drêches	Total	Ethanol	Drêches
ADEME-DIREM 2002	1,039	0,489	0,550	73,8	34,4	39,4
ADEME-Bio IS 2009	1,053	0,626	0,427	71,1	43,4	27,7
Méthode de substitution Selon données Bio IS 2009	1,053	0,975	0,078	71,1	64,1	7,0

La deuxième ligne du tableau montre que le bureau d'étude a fait en sorte, par divers artifices de calcul, de faire supporter une part exagérée des coûts énergétiques totaux aux drêches.

Ainsi, Bio IS parvient à améliorer artificiellement les bilans de l'éthanol de blé en imputant aux drêches des coûts énergétiques et des impacts effet de serre sans commune mesure avec ceux générés par la production des aliments du bétail remplacés par ces drêches de blé. Dans ces conditions, la comparaison des bilans ainsi obtenus pour l'éthanol à celui de l'essence n'a aucune signification, puisque la substitution de l'éthanol à de l'essence s'accompagne du remplacement d'un aliment du bétail classique par des drêches de blé dont la production a généré des consommations énergétiques et des émissions beaucoup plus fortes.

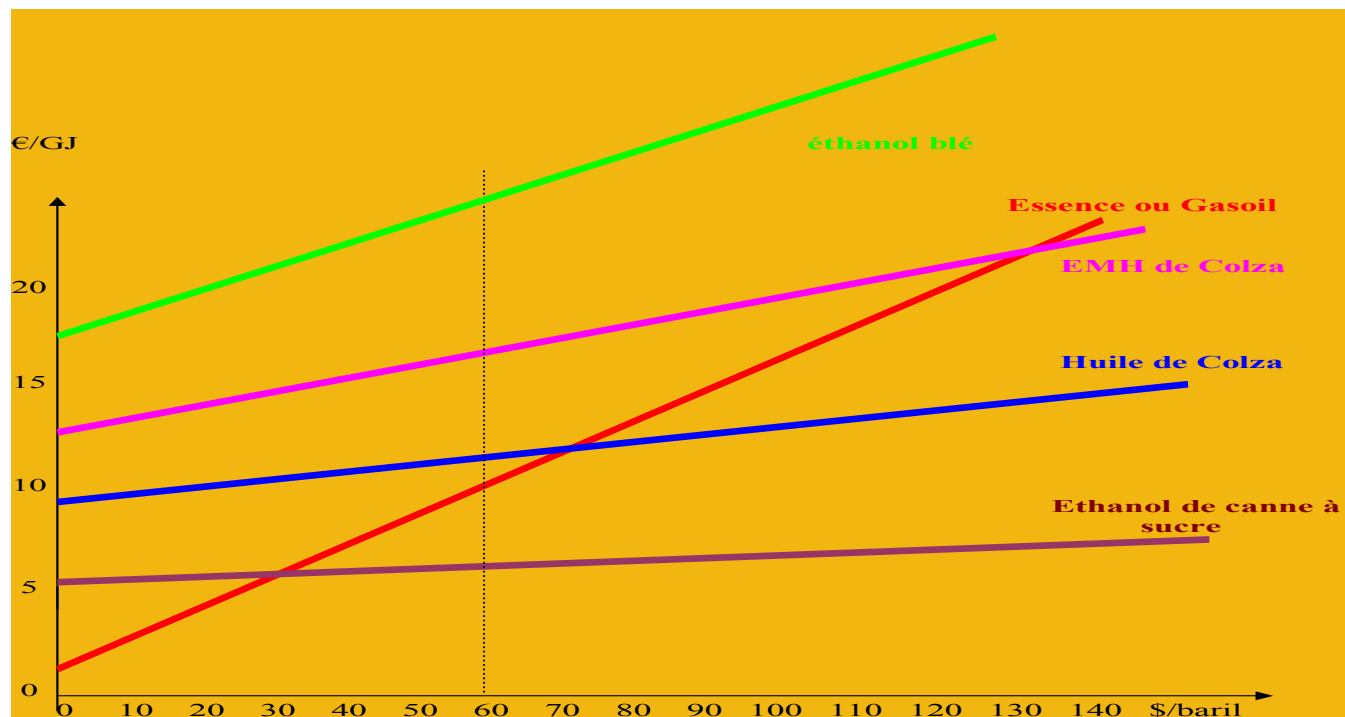
En utilisant les données fournies dans le rapport de Bio IS, il est possible de calculer quelles sont les consommations énergétiques et les impacts effet de serre induits par la production et la mise à disposition d'un aliment du bétail classique destiné à être remplacé par les drêches de blé. Ce calcul permet d'établir les bilans de l'éthanol de blé selon la méthode dite « de substitution » ou « des impacts évités » (3<sup>ème</sup> ligne du tableau), celle qui reflète le mieux les impacts de l'insertion d'une nouvelle filière de production d'énergie dans le tissu économique préexistant. Selon cette méthode, la totalité des impacts énergétiques et environnementaux de la filière sont imputés au carburant, déduction faite des économies réalisées grâce à l'utilisation du coproduit en remplacement d'un autre bien dont on s'épargne ainsi la production.

L'incorporation sous forme d'ETBE représente l'essentiel des volumes d'éthanol incorporés en France. Elle nécessite une étape supplémentaire : la synthèse de l'ETBE à partir de l'éthanol et de l'isobutène. Cette étape consomme environ 20% de l'énergie contenue dans l'éthanol, sans parler du coût de l'acheminement de l'éthanol jusqu'au site de production de l'ETBE... Avec une efficacité énergétique aussi faible, l'éthanol de blé ne peut être qualifié d'énergie renouvelable. De plus, Le gain en termes d'émissions de GES par rapport à l'essence n'est que de 16% pour l'éthanol en mélange direct, et nul pour l'éthanol sous forme d'ETBE.

Des études similaires ont été faites avec les autres agro carburants : éthanol de maïs, éthanol de betterave, éthanol de canne à sucre, ester méthylique d'huile de colza, ester méthylique d'huile de palme et même l'ester méthylique de graisses animales.

## 5) Le coût de production des agro carburants est corrélé au prix de l'énergie fossile

Le graphique a été construit de la façon suivante : la pente des droites est inversement proportionnelle à l'EE des carburants qu'elles représentent. La position des droites par rapport à celle qui représente les carburants fossiles a été obtenue en faisant l'hypothèse que la défiscalisation dont bénéficient les agro carburants industriels compense le surcoût de production par rapport à l'essence et le gasoil, avec pour référence la situation en vigueur début 2007 (60 \$ pour un baril de pétrole).



Le graphique ci dessus représente l'évolution du coût de revient des carburants en fonction du prix de l'énergie fossile (mesuré par le prix du baril de pétrole), toutes choses égales par ailleurs.

Du fait de l'efficacité énergétique médiocre des agro carburants industriels, leur coût de revient est fortement corrélé au prix de l'énergie fossile.

Contrairement à ce qui est affirmé par le lobby des agro carburants, une augmentation du prix de l'énergie fossile ne va pas permettre de réduire substantiellement la défiscalisation nécessaire pour assurer la rentabilité des unités de production.

Il apparait que, quel que soit le prix du baril, l'éthanol de blé ne sera jamais compétitif par rapport à l'essence ou au gasoil. La filière est en fait fortement subventionnée par la défiscalisation (certaines usines d'éthanol percevant jusqu'à 1600 €/jour/employé). Il y a de quoi s'interroger sur la pérennité de la filière face aux perspectives de baisse de la défiscalisation. Le blé « éthanol » étant moins bien payé aux producteurs que le blé « alimentaire », il est envisagé de prélever une cotisation sur les livraisons de blé « alimentaire » pour la redonner aux producteurs de blé « éthanol » afin qu'ils assurent l'approvisionnement en matière première de la filière

L'ester méthylique d'huile de colza ne deviendrait compétitif qu'au-delà d'un baril à 140 \$.

Il n'y a que l'éthanol de canne à sucre qui semble compétitif par rapport aux carburants fossiles. Il s'agit d'une plante pérenne donc moins coûteuse en énergie pour la cultiver. Les déchets (bagasses) sont par ailleurs mieux valorisés puisqu'ils fournissent la vapeur d'eau et l'électricité nécessaire au procédé

L'huile de colza pure présente aussi un intérêt, notamment si elle est utilisée en circuit court avec une bonne valorisation locale du tourteau.

## 6) Exemples de prise en compte du changement d'affectation des sols (CAS)

Dans le cas de l'ester méthylique d'huile de colza (EMHV) par exemple, l'effet du CAS indirect amorti sur 20 ans atteint 147 g équivalent CO<sub>2</sub>/ MJ d'ester, même en tenant compte de la valorisation du bois d'œuvre issu de la

déforestation et de la production d'un peu de tourteau de palmiste permettant d'économiser des surfaces en soja, donc de la déforestation, ce qui propulse l'indicateur effet de serre du Diester au double de celui du gasoil remplacé. Afin de réduire la portée de ce calcul, Bio IS a décidé de n'imputer que 50% de cet effet à l'huile de colza destinée à l'estérification, au motif que le reste doit être imputé au tourteau de colza, ce qui est évidemment grotesque : l'huile de palme est produite pour remplacer l'huile de colza qui fait défaut, et pas les tourteaux de colza, qui sont toujours produits en quantité identique que l'huile de colza soit destinée à un usage alimentaire ou énergétique.

A noter que l'Huile Végétale Pure de colza utilisée en circuit court par les agriculteurs ne présente pas un impact effet de serre tellement meilleur. Il ne faudrait surtout pas labourer des prairies naturelles pour produire cette huile car le bilan serait alors désastreux

Bio IS fait un calcul similaire pour évaluer les effets du CAS pour l'éthanol de betterave, la production d'éthanol se substituant à celle de sucre de betterave, celui-ci étant remplacé par du sucre de canne. Le résultat est aussi catastrophique que pour l'EMHV de colza : 147 g équivalent CO<sup>2</sup>/ MJ d'éthanol de betterave.

**Bio IS se garde bien d'écrire ces chiffres dans son rapport.** Le bureau d'études s'arrête à l'étape de calcul antérieure, se contentant d'indiquer la contribution du CAS à l'effet de serre pour un hectare de culture énergétique... Le lecteur doit prendre la peine de diviser ce chiffre par la quantité d'énergie produite sous forme d'agrocarburant sur un hectare de culture énergétique ( donnée d'ailleurs non fournie dans le rapport) pour parvenir au résultat final de 147 g équivalent CO<sup>2</sup>/MJ.

## ***Débat avec le public - Résumé des principaux questionnements***

### **Quels sont les impacts respectifs de l'épuisement des réserves d'énergie fossile et de l'accroissement des gaz à effet de serre ?**

L'utilisation par l'homme de la totalité des carbones fossiles conduirait à une concentration de CO<sup>2</sup> dans l'atmosphère d'environ 2000 ppm (*partie par million, ex. 1mg/kg*) contre 389 actuellement et la température de la terre atteindrait 70°C. L'effet de serre nous ferait disparaître avant que nous puissions utiliser tout le carbone sous nos pieds.

### **Qu'en est-il des annonces prometteuses des agro carburants de 2<sup>ème</sup> génération ?**

Ce ne sera pas non plus un remède miracle. La recherche n'en est qu'au stade de l'expérimentation.

Le procédé par voie sèche permet de préparer des hydrocarbures variés. A haute température en présence de catalyseurs, on fait passer de l'hydrogène sur le carbone d'une biomasse. Si on utilise par ailleurs cette biomasse pour faire marcher le procédé, on ne peut produire que 1,4-1,8 TEP /ha. Il faudrait mettre en place de très grosses unités de production, chacune produisant quelques millions de tonnes de carburants. Il faudrait environ 10 % de la surface de la France pour alimenter une seule usine ; la voie humide (biochimique) de fermentation de la cellulose en éthanol nécessite un prétraitement coûteux de la matière organique, afin que les levures puissent accéder au plus près de la cellulose. La distillation de l'éthanol reste une opération gourmande en énergie, mais à des niveaux de chaleur modérés, la récupération de la chaleur fatale d'autres installations industrielles pouvant être étudiée. La taille critique de ces usines ne serait par ailleurs que le cinquième de celle de la filière sèche. Toutefois, les premières expériences pré - industrielles sont peu encourageantes: l'unité pilote qui vient d'ouvrir au Japon produira 1,4 millions de litres d'éthanol, soit 1120 tonnes, en utilisant 48 000 tonnes de bois, soit 43 kg de bois par kilo d'éthanol... Il est vrai que la conversion de la cellulose en glucose se produit déjà dans la nature, par exemple dans le tube digestif des Termites, après un patient travail des pièces buccales de l'insecte, réduisant le bois en bouillie. Le bilan énergétique de cette opération est nécessairement positif, puisque les Termites en vivent. Toutefois, qu'en restera-t-il déduction faite des coûts de la fermentation du glucose en éthanol et de la distillation de l'éthanol? Des recherches sont également conduites avec les algues unicellulaires cultivées dans des bioréacteurs.

### **Quelle est la surface de terres réservée aux agro carburants par rapport à celle réservée à l'alimentation ?**

L'impact sur les surfaces est très fort pour obtenir seulement 10% des besoins en carburants (voir paragraphe N°2) Une réduction de 10% des vitesses des véhicules engendrerait une économie plus intéressante.

### **On parle de défiscalisation de l'éthanol de blé**

En fait, les agro carburants ne sont pas du tout défiscalisés, bien au contraire. A la pompe, l'automobiliste paye, sur la fraction d'agro carburants qu'il achète, la Taxe Intérieure sur les Carburants (TIC, ex TIPP) comme s'il s'agissait d'essence (0,59 €/ Litre) ou de gasoil (0,42 €/Litre). L'état, au lieu de verser l'intégralité de ces sommes à son budget, en restitue une partie (0,20 €/Litre pour l'éthanol et 0,17€/Litre pour le Diester, au distributeur de carburant, à charge pour lui de prouver qu'il a acheté l'agro carburant auprès d'une entreprise située sur le territoire national ayant obtenu un agrément de production de l'état, plus précisément du Ministère de l'Agriculture. Cet argent permet au distributeur de financer les opérations de mélange, et surtout de surpayer l'agro carburant par rapport au carburant ex pétrole. Cette «défiscalisation» qui n'en est pas une pour l'automobiliste, correspond bien à une perte pour le budget de l'état, que celui-ci doit nécessairement compenser d'une façon ou d'une autre

La TGAP (taxe générale sur les activités polluantes) : la société SOFIPROTEOL, qui est en situation de monopole, a le droit d'exiger des distributeurs une partie substantielle de cette taxe dont ceux-ci s'exonèrent en achetant du Diester. La somme en est bien évidemment récupérée à la pompe.

### **Avec le développement des filières, ne peut-on craindre une pression sur les OGM ?**

Pour les betteraves, non ; pour le colza, oui ; d'ailleurs ce mode de culture est exigeant en traitement phytosanitaires, d'où utilisation de cultures OGM.

### **Quelle est l'utilisation du tourteau de soja ?**

C'est un aliment riche en protéines de bonnes qualités (relativement bien équilibrées en acides aminés) ; il est difficilement substituable par du tourteau de colza pour l'alimentation des animaux d'élevage monogastriques, car le tourteau de colza n'est pas suffisamment riche en certains acides aminés essentiels (Lysine, Méthionine, Tryptophane),

### **Et le jatropha ?**

C'est une plante qui pousse spontanément en zone subtropicale qui produit de l'huile en abondance et qui n'est pas un produit alimentaire, et qui résiste relativement bien à des conditions semi arides, d'où son intérêt. Toutefois, si l'eau manque, la production d'huile s'effondre. En conséquence, les projets de plantation à grande échelle sont prévus sur des terres à bon potentiel agricole, et entraîneront forcément un exode important des populations locales

### **Palmier à huile et parasites**

La culture du palmier à huile n'entraîne pas de problèmes majeurs ; le palmier produit au bout de 7 ans, pour une production d'environ 20 ans. Après, les arbres sont de trop grande taille pour permettre une récolte facile, et il faut replanter, si le sol le permet toujours. Sa culture se fait au détriment des écosystèmes naturels, notamment des forêts tropicales

# LE BOIS-ENERGIE

## Résumé de l'exposé d'Henri Boniau

Les travaux du Grenelle de l'environnement ont remis en valeur l'intérêt de la forêt pour la production de bois, à la fois matériau et source d'énergie renouvelable.

Le bois représente d'emblée une énergie bien plus intéressante que les agro carburants. En termes d'efficacité énergétique (rapport entre l'énergie restituée par le carburant lors de sa combustion complète et l'énergie fossile primaire mise en œuvre pour le produire), le bois décheté affiche des valeurs voisines de 15, les granulés des valeurs de 8 à 9, c'est à dire beaucoup plus fortes que celles pour les agro carburants. En termes de gaz à effet de serre, le chauffage au bois permet de diviser les émissions de CO<sup>2</sup> par 12 par rapport au fioul et par 6 par rapport au gaz (cf. ADEME). Durant sa croissance, l'arbre absorbe en effet la même quantité de CO<sup>2</sup> que celle qu'il rejettera durant sa combustion (bilan carbone neutre)

En France, la filière qui exploite le potentiel énergétique du bois et de ses dérivés, consomme environ 35 millions de m<sup>3</sup>, c'est à dire approximativement 3 millions de TEP (tonnes équivalent pétrole), ce qui correspond au tiers des TEP que fournit le bois à notre pays. Il y aurait par ailleurs en France 18 millions de TEP (tonnes équivalent pétrole) de matières premières fossiles utilisées pour le chauffage. Compte tenu de l'intérêt du bois par rapport au fioul, il paraît logique de substituer une partie de ces TEP fossiles par le bois-énergie, dans la mesure où le volume total de bois prélevé (bois matériau plus bois énergie) ne dépasse pas l'accroissement naturel de la forêt.

### 1) Les gisements de bois-énergie sont importants

Ces gisements sont assurés par l'exploitation forestière, les bois hors forêt (haies, bordures de routes, parcs...), les déchets de l'industrie (scieries, connexes...), les bois de rebus (palettes...) et la culture « énergétique ». Si la bûche reste la forme la plus symbolique et la plus répandue, le combustible bois prend maintenant des formes variées : plaquettes (forestières, industrielles), sciure, copeaux, broyats de bois en fin de vie et granulés (sciure compressée et séchée) ; ces derniers ont une granulométrie bien contrôlée qui convient bien à l'alimentation continue des chaudières

En Bourgogne (1million d'ha boisé, c'est-à-dire près d'un tiers de la surface), la consommation annuelle de bûches est de 1million de tonnes ; elle a baissé de moitié entre 1992 et 2006 principalement à cause des meilleures performances des chaudières. La consommation de plaquettes est de 160000 t dont 15000 t de plaquettes forestières. En dehors des chauffages domestiques des particuliers, il y a 215 chaufferies à bois (collectives, industrielles du bois et autre) qui utilisent 193000 t de combustible

Depuis 2002, une chaufferie à bois d'une puissance de 320 kW, équipée d'un brûleur d'appoint au fioul, est installée à la Galerie Européenne de la Forêt et du Bois. Elle est alimentée en plaquettes. Elle assure 90 % des besoins de la Galerie. Concernant le bilan environnemental de la Galerie avec cette chaufferie et des matériaux de construction utilisés, nous évitons de libérer annuellement 77 t de CO<sup>2</sup> d'origine fossile et 148 kg de SO<sup>2</sup> (dioxyde de soufre). Cent tonnes de bois sont valorisées alors que 29500 l de fioul sont économisées

### 2) Quelques données pour caractériser le pouvoir calorifique du bois

- Chiffres de l'ADEME



- Précisions données par le conférencier. Utilisation du MAP : M<sup>3</sup> Apparent de Plaquettes (volume occupé par du bois décheté dans 1 m<sup>3</sup>)

- 360 kg de bois frais (humidité 50-60 %) = 250 kg de bois « sec » (humidité 20 %) = 0,5 à 0,6 stère = 1 MAP = 220 kg granulés (humidité 8 %) = 70 à 90 l de fioul = 78 kg de propane = 700 à 900 kWh

- Autrement dit 1 stère = 1,6 à 2 MAP = 133 l de fioul = 1,33 méga Wh

- 1000 kg de bois sec dégageront en brûlant 5000 kWh ; ce pouvoir calorifique est divisé par 3 avec 60 % d'humidité. On utilise souvent 2500 à 3900 kWh pour le bois déchiqueté (plaquettes) et 4800 kWh pour les granulés La consommation d'une maison de 300 m<sup>3</sup> bien isolée est de 20-25 MAP/an

- Le coût du kWh est de 3 € TTC avec des plaquettes et 6 € TTC avec le fioul

### **3) Bonnes perspectives pour les plaquettes**

Les plaquettes industrielles (les moins chères) risquent de disparaître. Elles sont issues de l'industrie du bois. Les scieries sont de plus en plus importantes (50000 m<sup>3</sup> de bois / an devient petit ; on atteint les 500000 m<sup>3</sup> en Allemagne). Elles font tout : séchage, rabotage, parquets, palettes...et, avec les connexes, se placent sur le marché des granulés. Pour ces derniers, il y a souvent conflit d'usage avec la fabrication de panneaux. Elles produiront donc moins de plaquettes

Les plaquettes forestières représentent une filière d'avenir. A cause de la main d'œuvre et du transport, elles sont 50 % plus chères que les plaquettes industrielles (80 €/tonne livrée)

On va vers une normalisation des plaquettes en termes d'hygrométrie et de granulométrie. Il faut être exigeant sur ce dernier aspect pour éviter les pannes d'alimentation des chaudières

## ***Débat avec le public - Résumé des principaux questionnements***

### **Où en est-on de la gestion des ressources forestières ?**

L'accroissement naturel de nos forêts (y compris en superficie) représente un volume de plus de 100 millions de m<sup>3</sup> de bois /an. Tant que le volume de bois prélevé ne dépasse pas l'accroissement naturel de la forêt, la ressource est préservée. Nous sommes dans cette situation. Il y a toutefois beaucoup de progrès à faire dans la gestion de nos forêts

Il y a des décalages entre la production biologique et les besoins de la filière.

Pour une bonne sylviculture, il faut gérer les rémanents et ne pas en prélever trop.

Les douglas plantés en France après guerre ont été mal cultivés : éclaircies non optimisées, élagages insuffisants ; les billes présentent ainsi de gros nœuds. La sylviculture des douglas est plus soignée outre-rhin.

### **Effet de serre et utilisation du bois**

La forêt est un puits de carbone : 1 m<sup>3</sup> de bois = 1 t de CO<sup>2</sup> économisée

Le retournement des prairies et la mise des forêts en cultures auraient pour effet de déstocker le carbone. Il faut en priorité maintenir le stock de carbone

### **Aspect polluant du bois**

Ce sont les chaufferies individuelles les plus polluantes. A cause de la constitution chimique du bois, brûler du bois notamment vert, est générateur de dioxines et furanes. En France en 2001, cela représentait la 2<sup>ème</sup> source de dioxines après les incinérateurs.

Quant aux chaufferies collectives, il est évident qu'il faut éviter de brûler des bois pollués (palettes qui contiennent des métaux lourds, bois traités, peintures). Il faut que les foyers ne soient pas refroidis par les filtres qui sont sensés réduire la pollution, sinon des dioxines seront reformées et la pollution sera pire que celle qu'on veut éviter (comme cela s'est passé avec de petits incinérateurs anciens)

La traçabilité du bois est très importante.

### **Et le biogaz ?**

Il permet de recycler les matières organiques sur les sols agricoles après méthanisation

Il est à la fois un puissant gaz à effet de serre et une source d'énergie renouvelable.

La valorisation des déchets organiques est un enjeu majeur pour le développement durable