

Association COMPRENDRE.

15^E, Avenue Saint Jean de Beauregard 91400 Orsay
Tél. : 06 88 18 09 05 courriel: michel.mosse@wanadoo.fr

Compte rendu de la rencontre débat du 13 décembre 2007 à Orsay

" Nourriture ou biocarburants : faudra-t-il choisir ? "

animée par **Paul Mathis**,
ancien Directeur du Laboratoire de Bioénergie CEA/CNRS de Saclay

Une cinquantaine de personnes ont participé à la rencontre-débat sur le thème des biocarburants, animée par Paul MATHIS, ancien Directeur du Laboratoire de Bioénergie CEA/CNRS de Saclay et auteur de plusieurs livres « grand public » dans les domaines de la biodiversité, des énergies renouvelables et récemment de « Quel avenir pour les biocarburants ? », aux éditions Le Pommier.

Paul Mathis a situé son intervention dans ce double cadre car la question des biocarburants est liée à celle de l'épuisement prévisible des énergies fossiles et donc à celle des énergies renouvelables, en particulier celles qui sont issues de la biomasse, dont font partie les biocarburants. Elle est liée aussi à l'objectif de lutte contre les changements climatiques dus à l'usage des combustibles fossiles.

Après avoir exposé la problématique de l'épuisement des énergies fossiles, Paul Mathis a mis en évidence la part consacrée aux transports dans les dépenses énergétiques : environ la moitié, tant en France qu'au niveau mondial. Quelle place les biocarburants peuvent-ils occuper face aux problèmes fondamentaux auxquels nous sommes confrontés ?

Des obligations mondiales fondamentales

1. Nourrir correctement et durablement 7 milliards d'humains en 2007, 9 milliards en 2050 → *action urgente et durable.*
2. Limiter les perturbations climatiques dues aux gaz à effet de serre → *action urgente et durable.*
3. Assurer la relève des combustibles fossiles pour les transports → *action moins urgente, à échéance de 20 à 30 ans.*

Très importantes aussi, mais moins impératives à cette échelle, les obligations concernant :

- la sécurisation des approvisionnements énergétiques au niveau local.
- les revenus des agriculteurs.

Les biocarburants , éléments de solution ?

En préalable aux éléments de réponse à cette question, Paul Mathis a indiqué les données de base sur la formation de biomasse, issue de la photosynthèse dont il a rappelé le mécanisme chimique. Il a ensuite montré que l'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques était théoriquement neutre en ce qui concerne les émissions de CO₂, dont l'émission au cours de la combustion est strictement compensée par l'absorption au cours de la photosynthèse. La problématique des biocarburants a été traitée dans ce cadre.

Qu'est ce qu'un biocarburant ?

On désigne classiquement aujourd'hui sous le vocable de biocarburants (ou agrocarburants) des carburants liquides obtenus à partir de végétaux. Ces derniers sont choisis pour leur aptitude à produire de grosses quantités de biomasse dont le traitement conduit à des substances chimiques utilisables comme carburants. On en distingue aujourd'hui trois filières principales :

Les carburants obtenus à partir d'alcools, principalement l'éthanol

L'éthanol est obtenu par fermentation de sucres. Les plantes concernées sont soit naturellement riches en sucres (betterave, canne à sucre) soit riches en amidon (blé, maïs, ou autres céréales) ; cet amidon est transformé en sucres par hydrolyse.

L'éthanol peut être utilisé pur, directement dans les moteurs, mélangé à de l'essence en proportion variable, comme c'est le cas au Brésil, ou chez nous avec le « Flex-fuel ». Il peut aussi être mis à réagir avec l'isobutène pour former l'ETBE, miscible à l'essence.

Les carburants obtenus à partir d'huiles de plantes oléagineuses

Les huiles sont obtenues par pressage des graines de colza, soja, tournesol, ou de fruits de palmier à huile. Elles sont utilisées en *remplacement partiel ou total du carburant diesel*.

On pourrait les utiliser pures mais, pour un meilleur fonctionnement des moteurs, elles sont estérifiées par traitement au méthanol (EMHV : ester méthylique d'huile végétale) et mélangées au carburant diesel (environ 5 %) sous le nom commercial de 'Diester'.

Dans cette filière, on peut aussi citer l'huile de Jatropha, une plante oléagineuse bien adaptée aux climats arides, qui pourrait donc permettre une production décentralisée de carburant pour moteurs diesel dans les pays du Sud.

Les carburants ligno-cellulosiques

Cette filière prometteuse fait actuellement l'objet d'importantes études, tant au niveau des produits de la biomasse (arbres, cultures dédiées) qu'à celui de leur traitement, compte tenu des ressources potentielles et des rendements en biocarburants envisageables.

Elle concerne les produits tels que le bois, la paille, les déchets végétaux (cultures, forêts) ainsi que certaines graminées pérennes. La matière ligno-cellulosique est la production majoritaire des plantes ; elle est constituée essentiellement de cellulose et d'hémicellulose, qui sont des polymères de sucres, et de lignines qui sont des polymères d'alcools aromatiques. Leur valorisation comme carburants sera possible, mais les recherches visent à trouver les procédés industriels les mieux adaptés.

Rendements énergétiques bruts et rendements nets

On n'entrera pas ici dans un détail de chiffres, toujours discutés par les diverses parties prenantes. Seront donc indiqués quelques ordres de grandeur :

Energie brute produite par hectare en tep (tonne d'équivalent pétrole)

Huiles de colza ou de tournesol : 1,0 à 1,5 ; huile de soja : 0,5 à 1,0.

Huile de palme : 5

Ethanol à partir de betterave ou à partir de canne à sucre : 4 à 5

Ethanol à partir de blé ou de maïs : environ 1,8.

Energie nette

Les chiffres ci-dessus ne prennent pas en compte les énergies dépensées tout au long des processus de culture (engrais, récolte) et de transformation, particulièrement importantes dans la production d'éthanol, qui nécessite une distillation.

Il faut savoir que la production de biocarburants donne lieu à la production de sous-produits comme les tourteaux ou le glycérol, qui sont valorisables dans l'alimentation du bétail ou dans l'industrie chimique. L'estimation de la production nette d'énergie par hectare est fortement affectée par la façon dont on affecte l'énergie consommée entre le biocarburant et ces sous-produits.

La valeur de ***1 tep par hectare*** pour l'éthanol produit à partir de la betterave et des grains, ainsi que pour les huiles produites à partir du colza, du tournesol ou du soja semble réaliste. Elle est corroborée par les chiffres disponibles pour les productions globales récentes, en France comme en Europe. Il s'agit d'une valeur moyenne nette qui sera utilisée ci-dessous pour évaluer les besoins surfaciques, toutes sources de biomasse confondues.

Surfaces cultivables et biocarburants

Hypothèse de travail adoptée pour le rendement net énergétique : **1 tep par hectare**

Monde entier (source : FAO, Global Agro-Ecological Zones, 2000) *en millions d'hectares*

Surface totale des terres : 13 400

Surfaces inutilisables pour les cultures : 10 500

Surfaces cultivables (contraintes faibles ou modérées) : 2 900

surfaces cultivées actuellement : 1 245

surfaces 'disponibles' : 1 655 (dont 600 en forêts)

besoins supplémentaires pour la nourriture et usages 'hors énergie' : 625

disponibles pour usages énergétiques : $1655 - 625 = \mathbf{1030}$

Consommation actuelle de pétrole : 3 800 Mtep, dont 1 600 Mtep pour les carburants

*Si rendement net de 1 tep/ha -> **Besoin de 1 600 Mha** à rapprocher de la valeur 1030 pour les surfaces théoriquement disponibles. Il s'agit bien évidemment d'une 'hypothèse d'école' destinée à illustrer le futur.*

France *en millions d'hectares*

Terres cultivées : 18,4

Surfaces boisées : 15

Jachères : environ 1,5

Consommation de pétrole : 92,9 Mtep, dont 49,4 Mtep pour les carburants (valeurs 2004)

Si rendement net de 1 tep/ha, besoin de 49,4 Mha dans le cas d'une relève à 100%.

*De façon plus réaliste, pour couvrir **10%** de notre consommation actuelle en 'carburants transports', objectif officiel pour 2012, il faudrait, avec les biocarburants et les rendements nets actuels, mobiliser environ 5 millions d'hectares de terres cultivables, soit entre 25 et 30% des surfaces cultivées actuellement et plus de 10 fois les surfaces actuellement consacrées aux biocarburants.*

Compte tenu des surfaces en jachères, il est donc clair que l'objectif officiel 2012 (10% de biocarburants) ne pourrait être atteint que par un considérable transfert aux dépens des cultures destinées aux alimentations humaine ou animale et/ou d'importations massives de biocarburants ou de produits agricoles, ce qui revient à évacuer les problèmes chez les autres....

Les biocarburants : avantages et problèmes

On peut résumer ainsi la situation actuelle :

Avantages attribués aux biocarburants

- ils apportent un revenu aux agriculteurs (forte promotion par des organisations professionnelles agricoles) → *oui*
- face à la pénurie prévisible de pétrole, ils pourront prendre la relève et contribuer à l'indépendance énergétique → *faiblement*
- ils ne contribuent pas à augmenter l'effet de serre → *douteux* (voir ci-dessous...)
- ils ont un coût raisonnable face au pétrole cher : oui , mais défiscalisation favorable.

Les problèmes des biocarburants :

- Le bilan gaz à effet de serre est peu favorable quand on prend en compte les besoins en énergie en amont de l'utilisation finale : machines et intrants agricoles (engrais), traitements industriels pour la transformation.
- La déforestation, conséquence obligée des besoins en surfaces productives, entraîne une importante baisse du captage de CO₂ atmosphérique par photosynthèse. Et menace la biodiversité (cas des forêts tropicales humides).
- Des pollutions (herbicides, pesticides, eau, ...) associées à des méthodes culturales intensives sur de grandes surfaces.
- Il y a et il y aurait mobilisation d'énormes surfaces cultivées en concurrence avec les cultures destinées à l'alimentation humaine.

Alors, que faire en 2008 ?

Au niveau national :

- réorienter les subventions accordées aux biocarburants actuels pour soutenir massivement les économies d'énergie et les recherches portant sur la mise au point de biocarburants de seconde génération, en particulier la filière ligno-cellulosique.
- agir le plus efficacement possible pour réduire la consommation de carburants dans les transports de personnes et de marchandise :
 - diminuer la consommation des véhicules et promouvoir les véhicules à faible consommation (réglementation, incitation) ;
 - favoriser les modes consommant peu de carburant : modes doux, transports collectifs ferrés (aménagement, investissements) ;
 - revenir à une urbanisation citadine limitant les déplacements captifs.
- politique générale d'augmentation de l'efficacité énergétique et d'utilisation d'énergies à faible émission de CO₂ . Taxe progressivement croissante sur les combustibles fossiles.

La mise en œuvre de telles mesures pourrait permettre de ne plus avoir à se poser la question du choix entre biocarburants et nourriture...

Bibliographie

Les deux ouvrages ci-dessous sont des livres 'grand public', de petit format et de prix modique (4,5 euros) dans lesquels on pourra aussi trouver de nombreuses références sur le sujet.

Paul Mathis « Les énergies renouvelables ont-elles un avenir ? » éd. Le Pommier, 2004.

Paul Mathis « Quel avenir pour les biocarburants ? » éd. Le Pommier, 2007.