

Agrocarburants : la dernière bataille ?

Patrick Sadones / Mars 2012

Préambule

Les agrocarburants sont apparus dans le paysage agricole français en 1993. A l'époque, l'Europe devait faire face à une production agricole structurellement excédentaire par rapport à la demande solvable, conduisant à des stocks importants qu'il devenait difficile et coûteux de gérer. La solution qui a été retenue consistait à mettre en « jachère » 15% des surfaces cultivées en céréales, oléagineux et protéagineux. L'idée est alors venue de pratiquer sur ces surfaces des cultures destinées à la production d'énergie, plus spécifiquement de carburants, permettant ainsi de les valoriser sans engorger le marché alimentaire, mais en contribuant à l'indépendance énergétique du pays. Une première étude a été confiée à l'ADEME, pour établir quelles étaient les productions agricoles qui permettraient le mieux d'atteindre cet objectif. A l'époque, il n'y avait que deux productions envisagées : l'éthanol de betterave, et l'ester méthylique d'huile de colza. L'étude de l'ADEME publiée en 1992 a montré que la filière huile était énergétiquement plus pertinente que la filière sucre, dont l'efficacité énergétique, guère supérieure à 1, ne permettait pas d'envisager une amélioration significative de l'indépendance énergétique nationale. C'est donc la production d'esters méthyliques d'huile de colza qui a démarré, cette culture occupant progressivement une part croissante des terres dévolues à la « jachère ». Pourquoi pas...

Et puis, d'année en année, le contexte s'est modifié.

Les USA se sont lancés dans la production à grande échelle d'éthanol de maïs, pour finir par dépasser la production brésilienne d'éthanol de canne à sucre.

Parmi les producteurs agricoles, l'idée s'est peu à peu installée dans les esprits que les agrocarburants, constituant un nouveau débouché solvable pour les produits agricoles, et une nouvelle fonction sociale pour l'Agriculture, étaient une opportunité qu'il ne fallait pas laisser passer.

D'autre part, la question du Changement Climatique, généré par les émissions croissantes de gaz à effet de serre, a pris de l'importance dans le débat public. Et là, une « évidence » est apparue : l'utilisation d'agrocarburants dans les automobiles, à la place de carburants d'origine fossile, ne contribue pas à l'augmentation de l'effet de serre, puisque le CO² produit par la combustion du Diester® ou de l'éthanol a été prélevé dans l'atmosphère par la culture l'année d'avant ! La solution était trouvée !

En 2002, l'ADEME s'est donc vue confier une nouvelle étude sur les agrocarburants, dans l'objectif d'établir « de façon robuste » leurs bilans énergétiques et d'émissions de gaz à effet de serre, ceci afin d'éclairer le pouvoir politique sur les décisions à prendre. Les résultats de l'étude ont été rendus publics début 2003, et le plan « Bio » carburants a été lancé dans la foulée par le gouvernement Raffarin, puis amplifié par le gouvernement Villepin, ceci sans susciter beaucoup d'oppositions.

Pourtant, les conclusions de l'étude ADEME – DIREM 2002 étaient surprenantes, pour qui connaissait celles de l'étude précédente : les bilans énergétiques de l'éthanol ont fait un grand bond en avant, apparaissant même meilleurs dans les scénarios prospectifs (horizon 2009) que les esters d'huile. La mariée était devenue trop belle, d'un seul coup... Et puis, ce rapport diffusé de façon très confidentielle, c'était curieux quand même... Seule une note de synthèse d'une vingtaine de pages était disponible sur Internet. Courte, mais pas suffisamment pour qu'un œil un tant soit peu averti ne puisse y déceler, outre un comité technique univoque, de graves biais méthodologiques susceptibles d'orienter très fortement les résultats de l'étude. Pour ma part, je n'ai eu accès au rapport complet de l'étude qu'en novembre

2005, grâce à l'intervention de la Confédération paysanne auprès de la DIREM, l'ADEME refusant catégoriquement de nous transmettre ce rapport.

C'est là que le travail a véritablement commencé pour moi. Il est passé par une étape décisive, la participation au comité technique de chacune des deux phases de l'étude post Grenelle ADEME – Bio IS, à vocation « exhaustive et contradictoire », ceci grâce au Réseau Action Climat – France, puis à FNE, qui ont accepté, à tour de rôle, de me céder un des sièges qui leur avaient été attribués au comité technique. Ce travail aboutit aujourd'hui à la publication du rapport ci-joint, dont je vous invite à prendre connaissance, avant de le diffuser autour de vous.

Il n'aurait pas été possible sans la grande disponibilité de Séverine Guyomard, Ludovic Mazurier et Victorien Bénard, mes compagnons de travail sur la ferme, sans le soutien de ma famille et de mes amis, des camarades de la Confédération paysanne qui m'ont encouragé, ainsi que l'aide reçue de la part des membres salariés ou bénévoles des ONG engagées sur cette question. Je remercie également tous les membres de la communauté scientifique avec lesquels j'ai pu échanger sur le sujet, et toutes celles et ceux qui m'ont procuré une tribune pour présenter les questionnements que devait susciter chez les citoyen-ne-s le développement des agrocarburants tel que nous le connaissons aujourd'hui.

Je ne saurais conclure ce paragraphe sans une pensée, reconnaissante et respectueuse, pour le Professeur Michel Sébillotte, président de la Chaire d'Agronomie de l'INA PG à l'époque où j'y étais élève, et qui m'a transmis, par son enseignement, la plupart des outils qui m'ont été nécessaires pour conduire ce travail.

La partie n'est pas encore gagnée, même si les choses se précisent. D'autres combats se déroulent, pour faire valoir l'intérêt général contre une somme d'intérêts particuliers, puissamment représentés au plus près des instances décisionnelles. D'autres encore se profilent à l'horizon, avec pour toile de fond le Changement Climatique. Pour qu'ils aboutissent, l'engagement du plus grand nombre sera nécessaire.

Patrick Sadones, le 2 avril 2012.

L'obligation de subir nous donne le droit de savoir.

Jean Rostand

Résumé pour décideurs

La problématique du Changement d'Affectation des Sols (CAS) fera-t-elle chuter les filières métropolitaines de production d'agrocarburants ?

Le développement des agrocarburants, dans un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de la dépendance du secteur des transports routiers aux carburants d'origine fossile, génère une demande nouvelle pour certaines productions agricoles (oléagineux et plantes amylacées) s'ajoutant à la demande alimentaire existante. Cela nécessite la mise en culture de nouvelles terres, soit directement pour produire les matières premières nécessaires à la production d'agrocarburants, soit indirectement, pour remplacer la demande alimentaire déplacée par la production de cultures énergétiques là où auparavant il y avait des cultures destinées à l'alimentation. Ce CAS, en plus de compromettre la sécurité alimentaire de l'Humanité et de provoquer l'accaparement de terres à des échelles considérables (sujets qui ne sont pas traités dans le présent rapport), génère de fortes émissions de GES, surtout de CO², car les surfaces en herbe ou en forêt séquestrent presque toujours davantage de carbone organique (dans la matière organique contenue dans le sol et dans la végétation en place) que des surfaces en cultures, en particulier les cultures annuelles. Pour arriver à un bilan exhaustif des émissions de GES générées par l'utilisation des agrocarburants, en comparaison avec les carburants d'origine fossile, il convient évidemment de prendre en compte le CAS, dont l'impact s'avère potentiellement tellement considérable que depuis 2009, la Commission Européenne tergiverse, reculant devant l'évidence...

La modélisation effectuée lors de l'étude ADEME - Bio IS de 2010 à production alimentaire constante pour l'ester méthylique d'huile végétale de colza comme pour l'éthanol de betterave montre que dans l'hypothèse où la demande alimentaire déplacée (huile végétale ou sucre) est produite intégralement sur de nouvelles plantations conquises sur la forêt tropicale, l'impact du CAS ainsi généré propulse l'indicateur effet de serre des agrocarburants considérés au double de celui du gasoil ou de l'essence remplacés...

Toutes les publications scientifiques internationales traitant de cette question viennent de faire l'objet d'une méta-analyse effectuée par l'INRA, dont les résultats sont sans appel :

- Selon plus de 25% des évaluations collectées, le CAS à lui seul conduit à des émissions de GES pour les agrocarburants supérieures aux émissions générées par l'utilisation des carburants d'origine fossile de référence.
- Plus de 50 % des évaluations conduisent à un impact effet de serre total des agrocarburants (CAS + production et distribution) supérieur à celui des carburants fossiles de référence.
- Dans plus de 66% des cas, l'impact effet de serre total des agrocarburants dépasse la valeur limite de 65% des émissions du carburant fossile de référence telle que définie par la directive « Energies Renouvelables ».

Devant une telle accumulation de preuves scientifiques, que va décider la Commission Européenne ? On attend toujours...

En terme d'indépendance énergétique, il y a également lieu de s'interroger sur le niveau d'atteinte des objectifs.

Pour ce qui est de l'ester méthylique d'huile de colza, commercialisé sous le nom de Diester® par SOFIPROTEOL, les calculs effectués par Bio IS au cours de l'étude ADEME de 2010 conduisent à une efficacité de 2,2, contre 0,8 pour le gasoil. Cela signifie que l'estérification de 100 tonnes d'huile de colza et l'utilisation de l'ester méthylique produit en carburation automobile en substitution à du gasoil conduit à une économie nette de 71 Tonnes Equivalent Pétrole (TEP) de carbone fossile. Mais cela

coûte 100 tonnes d'huile, qu'il a fallu soit importer, soit renoncer à exporter... Pas sûr que la balance commerciale s'en trouve améliorée...

Pour ce qui est de l'éthanol de blé, un calcul similaire montre que l'utilisation de 100 tonnes d'éthanol (soit l'équivalent de 330 tonnes de blé) en carburant automobile ne permet d'économiser que moins de 14 TEP de carbone fossile...

L'avenir s'annonce donc plutôt incertain pour les producteurs d'agrocarburants, aux premiers rangs desquels SOFIPROTEOL, toujours présidé par Xavier Beulin également président de la FNSEA, et les deux frères ennemis CRISTAL UNION et Téréos. D'autant plus que le plan « Bio » carburant de 2003 arrive à son terme, et avec lui la « défiscalisation » dont ils bénéficient, et qui représente aujourd'hui 14 € par tonne de betterave – éthanol, payée 21 € la tonne aux producteurs, et 52,50 € la tonne de blé – éthanol, payée au mieux 115 aux coopératives imprudemment engagées par contrat dans l'approvisionnement des éthanoleries... Une situation loin d'être enviable, mais les industriels ne peuvent s'en prendre qu'à eux - mêmes.

SOFIPROTEOL s'en tire mieux, la « défiscalisation » dont cette société bénéficie représentant moins de 8% du prix d'achat des graines oléagineuses. Mais la pérennité de l'activité Diester® reste conditionnée à la reconduction d'objectifs d'incorporation contraignants, une solide protection aux frontières, un sévère contingentement des esters méthyliques de graisses animales incorporables, et surtout une absence de transparence sur ce que coûte réellement aux automobilistes l'incorporation des agrocarburants.

Dès la publication de l'étude ADEME – DIREM 2002, il était possible de comprendre, au prix d'un examen attentif du rapport de l'étude, ce que manifestement personne n'a fait à l'époque, que les résultats publiés étaient truqués, en particulier pour les filières éthanol, tant par des conventions de calcul inappropriées que par des données d'entrée ne correspondant pas à la réalité. Force est de constater qu'aujourd'hui perdurent des habitudes prises vis à vis de l'appareil d'Etat par des opérateurs économiques pour lesquels la seule règle qui vaut, c'est la recherche du profit à court terme, sans considération pour l'intérêt général. Le développement des agrocarburants utilisés en substitution à l'essence ou au gasoil comme réponse au Changement Climatique apparaît aujourd'hui comme une gigantesque imposture au seul profit des filières agro – industrielles concernées.

La priorité doit être donnée à la sobriété énergétique, c'est à dire à la réduction de la demande en carburant utilisé pour le transport routier, qui passe sans doute nécessairement par une diminution de l'utilisation individuelle des véhicules automobiles. Vaste chantier, tant, en quelques décennies, la mobilité individuelle est devenue chez nous culturelle...

Agrocarburants : les chiffres clés pour comprendre

Besoins en surfaces agricoles

L'objectif de 10% d'agrocarburants dans les carburants routiers à l'horizon 2020 représente l'incorporation d'environ 158 millions de GJ (GigaJoule) d'esters méthyliques d'acide gras dans le gasoil, et 52 millions de GJ d'éthanol dans l'essence. En prenant comme hypothèse de rendement ceux obtenus en Pays de Caux (76), très supérieurs à la moyenne nationale, cela donne les surfaces suivantes :

| Agrocarburant | EMHV de Colza | Ethanol de betterave* | Ethanol de blé* | Ethanol de maïs* |
|--|---------------|-----------------------|-----------------|------------------|
| Surface à mettre en culture pour l'objectif de 10% | 2 496 000 ha | 243 000 ha | 719 000 ha | 622 000 ha |
| Surface nette à trouver pour l'objectif de 10%** | 1 390 000 ha | 145 600 ha | 426 000 ha | 369 000 ha |

* Pour l'éthanol, il s'agit des surfaces à atteindre si les 52 millions de GJ d'éthanol sont produits uniquement à partir de betterave, ou de blé, ou de maïs.

** déduction faite des économies de surface agricole réalisées grâce à l'utilisation des coproduits en alimentation animale.

A noter que les surfaces cultivées en oléagineux (colza et tournesol essentiellement) plafonnent à 2,2 millions d'hectares, et qu'en 2009, alors que les esters incorporés au gasoil ne représentaient encore que 75 millions de GJ, 45% de l'huile végétale nécessaire a été importée, en l'état ou sous forme de graines.

Agrocarburants et effet de serre

La prise en compte du CAS dans le calcul du bilan effet de serre des agrocarburants ôte tout bénéfice par rapport à l'utilisation des carburants ex pétrole. Les modélisations effectuées par Bio IS à production alimentaire constante montrent que l'indicateur effet de serre des agrocarburants est potentiellement deux fois plus élevé que celui du gasoil ou de l'essence remplacée.

Agrocarburants et indépendance énergétique

L'estérification de 100 tonnes d'huile de colza et l'utilisation de l'ester produit en substitution à du gasoil permet d'économiser 71 Tonnes Equivalent Pétrole (TEP) de carbone fossile dont on évite ainsi l'importation. Mais cela coûte 100 tonnes d'huile que l'on importe ou que l'on renonce à exporter.

L'utilisation de 100 tonnes d'éthanol en substitution à 62 tonnes d'essence permet d'économiser un peu moins de 14 TEP de carbone fossile. Mais cela coûte 330 tonnes de blé, avec cependant en contrepartie la production de 105 tonnes de drêches, équivalent en alimentation animale à environ 33 tonnes de blé fourrager et 48 tonnes de tourteau de soja 44.

Agrocarburants et « défiscalisation »

La « défiscalisation » de l'éthanol représente encore 350 000 € par emploi sur le site BENP Téréos de Lillebonne par exemple, ou 14 € par tonne de betterave –éthanol, payée 21 € aux producteurs, et 52,5 € par tonne de blé – éthanol, payée 115 € dans le meilleur des cas aux coopératives approvisionnant les éthanoleries...

Que restera-t-il pour payer les producteurs agricoles en 2016 quand tous les agréments seront terminés ?

Rapport

Comme chaque année à l'occasion du Salon International de l'Agriculture, l'Institut National de la Recherche Agronomique organisait une série de Rencontres, destinées à faire le point et à échanger avec le public sur différents thèmes de recherches pour lesquels des travaux sont en cours.

Le 1^{er} mars 2012 se déroulait, en présence d'environ 70 personnes, une de ces Rencontres, consacrée au changement d'usage des terres et ses impacts sur les sols et l'effet de serre. L'intégralité de la rencontre a été filmée et mise en ligne sur le site de l'INRA :

www.inra.fr/audiovisuel/web_tv/rencontres/sia_2012/changements_d_usage_des_terres

La Confédération paysanne avait été informée par divers canaux que la présentation de Stéphane de Cara (UMR Economie Publique, INRA Grignon) intitulée « Changement d'usage des sols dus au développement des biocarburants et conséquences pour les émissions de gaz à effet de serre (GES) mondiales » n'allait pas avoir lieu, vraisemblablement suite à des pressions exercées par certains opérateurs économiques sur l'ADEME, commanditaire de cette étude.

Effectivement, Pierre Stengel, directeur scientifique à l'INRA, qui animait la rencontre, a annoncé en début de réunion, après avoir excusé Marion Guillou, présidente de l'INRA , qui devait conclure les présentations mais dont le planning était trop chargé pour qu'elle puisse honorer cet engagement, que celle de Stéphane de Cara n'aurait pas lieu, au motif que le rapport de l'étude était en cours de validation, la publication de l'étude étant reportée d'autant, et qu'elle serait remplacée par une intervention d'Hervé Guyomard (INRA Rennes).

A noter que les industriels des agrocarburants étaient représentés dans l'assistance, en la personne de Georges Veermeersch, retraité de SOFIPROTEOL, vétéran des comités techniques de l'étude ADEME – DIREM - PWC 2002, et ADEME – Bio IS de 2008 et 2010, et désormais président de l'association ESTERIFRANCE, qui est aux industriels des Esters Méthyliques d'Acides Gras ce que le SNPAA (Syndicat National des Producteurs d'Alcool Agricole) est aux éthanolières.

A l'issue des quatre présentations faisant le point sur les enjeux, considérables, que constituent les stocks de carbone organique des sols, et sur les travaux en cours sur cette question, un temps d'échange avec la salle a eu lieu.

A cette occasion, les pressions exercées sur les chercheur-e-s dans le cadre de leurs travaux de recherche et les « validations politiques » de leurs publications devaient être dénoncées. Cela a été fait.

En fin de réunion, un résumé polycopié des présentations a été distribué par l'INRA aux participant-e-s. Dans le résumé de la présentation qui devait être faite par Stéphane de Cara, figure ce paragraphe :

Les évaluations disponibles de l'effet des CAS (Changements d'Affectation des Sols) sur les émissions sont très variables. Certains travaux concluent à des économies d'émissions permises par les CAS. D'autres aboutissent à des émissions très supérieures à celles des carburants fossiles. Il ressort néanmoins que, pour une très large majorité des évaluations disponibles, la prise en compte des CAS contribuerait à alourdir le bilan net en émissions de GES des biocarburants.

Aujourd'hui, alors qu'à Bruxelles se discute le sort qui sera fait aux agrocarburants, dans le cadre des directives Energie Renouvelable et Qualité des carburants, et que la Commission hésite, depuis deux ans maintenant, sur le parti à prendre, alors qu'en France les industriels font le forcing pour obtenir du gouvernement une relance du plan « Bio » carburants, il est apparu nécessaire de faire le point sur la question.

C'est l'objectif de ce document.

Changement d'affectation des sols (CAS) et bilan effet de serre des agrocarburants

L'étude demandée à l'INRA par l'ADEME - Revue internationale critique des études évaluant l'effet des changements d'affectation des sols (directs et indirects) sur les bilans environnementaux des biocarburants - suite aux modélisations effectuées par Bio Intelligence Service concernant l'impact du changement d'affectation des sols (CAS) sur le bilan effet de serre des agrocarburants, et confiée à Stéphane de Cara, est en fait une revue scientifique de toutes les études existantes sur la question.

Sur quelques 485 publications internationales étudiées, 71 références ont été retenues comme étant pertinentes pour déterminer les fourchettes d'émissions liées au CAS généré par le développement des agrocarburants. 561 valeurs de CAS direct + indirect ont été analysées.

Tous types d'agrocarburants confondus, la valeur médiane s'élève à 48 grammes équivalent CO₂/MJ pour le seul CAS, soit déjà 82% de la valeur maximale autorisée par la directive ENR REN (qui correspond à 65% de l'indicateur effet de serre du carburant fossile de référence), valeur à laquelle il faut encore ajouter la contribution à l'effet de serre de la production des agrocarburants, du champ au réservoir... Autant dire qu'aucun des agrocarburants aujourd'hui utilisés en France ne rentre dans le cadre défini par la directive européenne.

Pour ce qui est de l'ester méthylique d'huile de colza, l'analyse faite à l'INRA conduit à une valeur médiane pour l'impact du seul CAS de 54 grammes équivalent CO₂/MJ, auxquels il convient d'ajouter les 37 grammes équivalent CO₂/MJ générés par la production, du champ au réservoir, de l'ester, selon les calculs de Bio IS, soit un total de 91 grammes équivalent CO₂/MJ, autant que l'indicateur effet de serre du gasoil remplacé...

Mauvaise nouvelle pour SOFIPROTEOL, évidemment...

A titre de comparaison, la récente étude IFPRI réalisée par David Laborde, à la demande de la Commission Européenne, donne pour l'ester méthylique d'huile végétale (EMHV) de colza une fourchette de 53,8 à 54,6 gr eqCO₂/MJ pour l'impact effet de serre du CAS.

La modélisation effectuée par Bio IS donne un résultat beaucoup plus fort pour l'EMHV de colza, à 150 gr eqCO₂/MJ pour le seul CAS, alors que le gasoil fossile de référence est à 91,4 gr eqCO₂/MJ... La différence vient du fait que Bio IS a effectué une modélisation à production alimentaire constante, la demande alimentaire déplacée étant en totalité compensée par la production de nouvelles plantations de palmiers à huile, derrière défriche de forêt. Il s'agit bien sûr de l'hypothèse la plus défavorable, mais qui correspond, dans une large mesure, à la réalité observée sur le terrain. Les autres études ne partent pas du postulat que la production alimentaire doit rester constante. Elle font intervenir des coefficients d'élasticité économique, élasticité de la demande alimentaire par rapport aux prix (plus c'est cher, moins les gens consomment), et aussi élasticité des rendements agricoles par rapport aux prix de vente des produits (plus c'est vendu cher, et plus les rendements sont élevés, à cause d'une utilisation plus intensive des intrants). Bio IS a d'ailleurs également effectué ce type de modélisation, faisant l'hypothèse que la demande alimentaire déplacée n'était pas remplacée en totalité, ou qu'une partie provenait de l'augmentation des rendements des cultures existantes, ou alors que les nouvelles surfaces mises en culture n'étaient pas des forêts, mais des zones où la végétation préexistante était déjà dégradée...

Le scénario évoqué par Georges Veermeersch dans son intervention lors de la rencontre INRA du 1^{er} mars 2012 donne, comme il l'a indiqué, un résultat très favorable, puisque non seulement l'impact effet de serre que génère le CAS est négatif, mais en plus il est tellement négatif qu'il efface complètement les émissions occasionnées par la production, du champ à la roue, du Diester® de Colza, à tel point que l'indicateur effet de serre global du Diester® de Colza devient négatif : - 33 gr eqCO₂/MJ ! Plus on roule, et moins il y a de GES dans l'atmosphère ! Comment cela est-il possible ?

→ un hectare de colza, c'est 35 quintaux de graines, contenant environ 41% d'huile. Un hectare de soja, c'est 25 quintaux de fèves, contenant 20 % d'huile. Un hectare de colza permet donc de produire environ 1400 kg d'huile et 2100 kg de tourteaux, alors qu'un hectare de soja, c'est seulement 500 kg d'huile et 2000 kg de tourteaux. D'où le scénario « via les tourteaux » suggéré par SOFIPROTEOL à Bio IS : quand un agriculteur en France décide de faire un hectare de colza énergétique, cela permettrait mécaniquement d'économiser plus d'un hectare de soja au Brésil, surface qui retourne à la forêt, permettant une forte séquestration de carbone...

Le problème, c'est que ce scénario est une vue de l'esprit, certes arrangeant fortement les affaires de SOFIPROTEOL, mais qui n'a aucune réalité. Il revient en effet à modéliser un changement d'affectation des sols **direct** entre deux productions agricoles qui ne coexistent pas sur le même territoire : quand un agriculteur en France décide de faire un hectare de colza énergétique, cette culture vient en remplacer une autre, **sur sa propre ferme**, et pas à 8 000 kilomètres de là... Il peut s'agir d'herbe, de blé... ou de colza alimentaire... qui produisait autant de tourteaux que le colza énergétique... Et dans ce cas précis, c'est bien le scénario modélisé par Bio IS à la demande des ONG qui s'applique, et pas celui proposé par SOFIPROTEOL, que Bio IS a d'ailleurs pris la précaution de qualifier de « scénario très optimiste ». Par ailleurs, les 2100 kg de tourteaux de colza produits sur un hectare, correspondant à environ 740 kg de protéines, ne sont pas équivalents aux 2000 kg de tourteaux de soja, qui correspondent à 890 kg de protéines, auxquelles ne peuvent se substituer celles contenues dans le tourteau de colza pour les ateliers de production industrielle de volailles de chair, qui sont de très loin les plus gros consommateurs de tourteaux de soja, ceci pour des questions de composition des protéines.

Certes, l'évaluation de l'impact effet de serre du changement d'affectation des sols pour les agrocarburants est rendue assez complexe du fait de la production de coproduits qui, utilisés en alimentation animale, permettent des économies de surfaces agricoles. Néanmoins, une autre approche peut être utilisée pour quantifier l'impact du développement des agrocarburants sur le changement d'affectation des sols. Celle-ci consiste à estimer les besoins nets de surfaces nouvelles par MJ d'agrocarburants à produire, déduction faite des économies de surface permises par l'utilisation des coproduits en alimentation animale.

Pour effectuer cette évaluation, les données extraites du rapport de Bio IS (et des tables d'alimentation des ruminants de l'INRA), sont nécessaires :

| Produit | Quantité d'agrocarburant par tonne de produit | Quantité d'aliment du bétail par tonne de produit | Valeur énergétique du coproduit (MJ/kg de coproduit) (EB) | Valeur protéique du coproduit % protéines brutes / kg de coproduit (MAT) |
|--------------------------------------|---|---|---|--|
| Colza (Humidité = 9%) | 420 kg d'EMHV par tonne de graines | 571 kg de tourteau à 90% de MS par tonne de graines | 17,1 | 36% |
| Blé (Humidité = 13,5%) | 300 kg d'éthanol par tonne de blé | 315 kg de drêches à 93% de MS par tonne de blé | 18,2 | 24% |
| Maïs (Humidité = 15%) | 312 kg d'éthanol par tonne de maïs | 300 kg de drêches à 93% de MS par tonne de maïs | 18,2 | 22% |
| Betterave (16% de richesse en sucre) | 80 kg d'éthanol par tonne de BS | 56 kg de pulpes sèches à 89% de MS par tonne de BS | 15,6 | 10% |

Il est ensuite nécessaire de définir les hypothèses retenues concernant les productions appelées à être remplacées directement en alimentation animale par les coproduits des agrocarburants, ainsi que les rendements des cultures.

Il est considéré pour le calcul que les pulpes de betterave vont venir remplacer du blé fourrager (15,8 MJ /kg (EB) et 11% de protéines brutes (MAT)) et que les drêches de blé et de maïs ainsi que les tourteaux de colza vont remplacer de la féverole, production métropolitaine dont la composition est la plus proche des coproduits (16 MJ/kg (EB) et 26% de protéines brutes (MAT)). Les rendements retenus ici sont ceux couramment obtenus en Pays de Caux ces dernières années :

- Betterave : 100 tonnes de racines/ha, à 16% de richesse saccharine.
- Blé : 90 quintaux/ha
- Maïs : 100 quintaux/ha à 15% d'humidité
- Colza : 40 quintaux/ha
- Féverole : 50 quintaux/ha

Muni de ces éléments, les calculs conduisent sans difficulté aux résultats présentés dans le tableau ci-dessous :

| Agrocarburant | Production de carburant/ha | Production de coproduit/ha | Aliment équivalent économisé | Surface économisée |
|----------------------|----------------------------|----------------------------|---|---|
| EMHV de Colza | 1680 kg/ha 63,3 GJ/ha | 2284 kg de tourteaux | Féverole : 2441 kg (EB) 3162 kg (MAT) | Féverole : 0,49 ha (EB) 0,63 ha (MAT) |
| Ethanol de Betterave | 8000 kg/ha 214 GJ/ha | 5600 kg de pulpes sèches | Blé : 5529 kg (EB) 5090 kg (MAT) | Blé : 0,61 ha (EB) 0,57 ha (MAT) |
| Ethanol de blé | 2700 kg/ha 72,3 GJ/ha | 2865 kg de drêches sèches | Féverole : 3225 kg (EB) 2617 kg (MAT) | Féverole : 0,66 ha (EB) 0,52 ha (MAT) |
| Ethanol de maïs | 3120 kg/ha 83,6 GJ/ha | 3000 kg de drêches sèches | Féverole : 3412 kg (EB) 2538 kg (MAT) | Féverole : 0,68 ha (EB) 0,51 ha (MAT) |

Les surfaces agricoles économisées grâce à l'utilisation des coproduits des agrocarburants en alimentation animale sont très significatives, puisqu'elles représentent de un demi à deux tiers d'hectare par hectare de culture destiné aux agrocarburants.

A noter que par rapport à la filière EMHV de colza, qui génère la production de tourteaux utilisables en l'état, les filières éthanol génèrent des coproduits qu'il est nécessaire de déshydrater pour une utilisation un tant soit peu éloignée du site de production. Et cette déshydratation est coûteuse en énergie puisque les coproduits de l'éthanol sortent du procédé à 10% de MS seulement, et qu'il faut les porter à 90% de MS pour garantir une bonne conservation du produit, et limiter les frais de transport. Toutefois, une partie de la chaleur nécessaire à cette opération peut être récupérée si la vapeur issue des fours de séchage est recyclée dans le procédé. Cette dépense énergétique n'existe pas pour les filières esters d'huile. **Il faut bien comprendre que ce coût énergétique est considérable, et qu'il pénalise fortement les filières éthanol. En effet, pour obtenir un kilo de produit à 90% de MS à partir d'un substrat à 10% de MS seulement, il faut évaporer 8 kg d'eau, ce qui représente une dépense énergétique potentielle de 17,6 MJ. Cela correspond à 0,46 MJ /MJ d'éthanol de betterave, 0,70 MJ/MJ d'éthanol de blé et 0,63 MJ/MJ d'éthanol de maïs.** Le terme de coproduit utilisé pour les drêches de blé ou de maïs, ou les pulpes de betterave, apparaît donc discutable. Il serait plus juste de parler de sous produits, puisque ceux – ci nécessitent une dépense énergétique tout à fait considérable pour pouvoir être mis en marché.

Le tableau suivant donne les surfaces nettes supplémentaires à trouver, déduction faite des économies réalisées grâce à l'utilisation des coproduits en alimentation animale, pour produire 1 Giga Joule (GJ) d'agrocarburant, ainsi que la surface nette nécessaire pour atteindre l'objectif de 2020, 10% d'agrocarburants dans les carburants routiers, soit environ 5 millions de TEP, autrement dit 210 millions

de GJ, qui se répartissent selon une proportion d'environ $\frac{3}{4}$ $\frac{1}{4}$ entre les esters méthyliques d'huiles et l'éthanol, soit environ 158 millions de GJ pour l'ester, et 52 millions de GJ pour l'éthanol, la consommation de gasoil étant en France trois fois plus forte que celle d'essence.

| Agrocarburant | EMHV de Colza | Ethanol de betterave | Ethanol de blé | Ethanol de maïs |
|--|---------------|----------------------|----------------|-----------------|
| Surface nette à trouver/ GJ d'agrocarburant à produire | 0,0088 ha | 0,0028 ha | 0,0082 ha | 0,0071 ha |
| Surface à mettre en culture pour l'objectif de 10% | 2 496 000 ha | 243 000 ha | 719 000 ha | 622 000 ha |
| Surface nette à trouver pour l'objectif de 10% | 1 390 000 ha | 145 600 ha | 426 000 ha | 369 000 ha |

A noter que depuis quelques années, les surfaces en oléagineux (colza + tournesol) plafonnent à 2,2 millions d'hectares. Atteindre l'objectif de 10% PCI d'ester méthylique d'huile dans le gasoil avec la production domestique est complètement irréaliste, d'autant que la demande intérieure en huile alimentaire représente à elle seule au moins 400 000 hectares, ceci selon les déclarations de SOFIPROTEOL. Ce chiffre est cependant à vérifier, puisqu'il est avéré qu'en 2009, sur les 2 millions de tonnes huiles nécessaires pour produire les EMHV incorporés au gasoil, 0,9 million de tonnes ont été importées, soit sous forme d'huile, soit sous forme de graines.

Si maintenant on considère que l'accroissement nette de surface cultivée destinée aux agrocarburants se fait par CAS direct, au détriment des surfaces en herbe, les calculs effectués ci-dessus permettent d'aboutir à une estimation de la contribution aux émissions de GES du CAS.

Signalons que lors des réunions du comité technique de l'étude ADEME - Bio IS, les partisans des agrocarburants, c'est à dire la quasi totalité des personnes présentes, avaient déclaré qu'une telle hypothèse n'était pas réaliste, car les règles de conditionnalité de la PAC interdisaient aux agriculteurs de retourner des prairies. Or, nous avons constaté en Haute Normandie qu'entre le recensement général de l'agriculture de 2000 et celui de 2010, les surfaces en prairies avaient diminué de 30 000 ha, alors que les surfaces en colza avaient augmenté d'autant... A notre connaissance, cela n'a empêché aucun agriculteur de toucher ses primes PAC.

Selon les éléments bibliographiques réunis par Bio IS, une surface en prairie séquestre 69,3 tonnes de carbone organique par hectare, alors qu'une surface cultivée en cultures annuelles n'en séquestre que 51,9. Le retournement d'un hectare de prairie provoque à terme la minéralisation de 17,4 tonnes de carbone organique en 63,8 tonnes de CO₂. Amorti sur 20 ans conformément aux prescriptions de la directive ENR REN, ce CAS génère donc des émissions annuelles de 3,19 tonnes de CO₂ par hectare et par an, pendant 20 ans. **Cela conduit à un indicateur effet de serre du CAS de 28 grammes de CO₂/MJ pour l'ester méthylique de colza, 9 pour l'éthanol de betterave, 26 pour l'éthanol de blé et 23 pour l'éthanol de maïs.**

Il ne s'agit là que d'une estimation partielle de l'impact du CAS, puisque la production alimentaire obtenue sur les surfaces en herbe converties en cultures de matières premières pour les agrocarburants n'a pas été compensée. Il ne s'agit donc pas d'un scénario à production alimentaire constante... Mais même dans ces conditions, le Diester® de SOFIPROTEOL ne répond pas à l'obligation de réduction de 35% des émissions de gaz à effet de serre donnée par la directive européenne.

Que signifie l'amortissement de l'impact du Changement d'Affectation des Sols sur une durée de 20 ans ?

Cette convention de calcul est utilisée dans toutes les études se proposant de quantifier l'impact du CAS sur l'effet de serre. Elle signifie qu'au bout de 20 années, l'évolution du stock de carbone organique dans la culture qui a été mise en place est stabilisé. Ce qui veut dire que soit la production peut se poursuivre à la même place sans dégradation de ce stock, soit qu'une nouvelle surface est mise en culture, la zone abandonnée revenant à son état initial : de cette façon, le carbone organique perdu sur cette nouvelle surface mise en culture est compensé par un retour au stock initial sur la première parcelle... Cela ne correspond pas à la situation généralement observée sur le terrain. Il s'agit donc d'une hypothèse optimiste.

Concernant les scénarios à production alimentaire constante, dont le postulat est que le développement des agrocarburants ne doit pas compromettre la sécurité alimentaire de l'Humanité (du moins, pas plus qu'elle ne l'est déjà, avec d'une part l'augmentation de la population mondiale et surtout la tendance à la généralisation des modes de consommation alimentaire à l'occidentale, et d'autre part la diminution des surfaces agricoles productives, sans parler des conséquences à venir du Changement Climatique), nous ne disposons que des modélisations effectuées par Bio Intelligence Service, à la demande des ONG représentées au comité technique de l'étude ADEME de 2010.

Les résultats sont présentés dans deux figures de la page 210 du rapport final de Bio IS, publié le 8 avril 2010. Pour l'EMHV de colza, le CAS contribue pour 150 gr eq CO₂/MJ à l'indicateur effet de serre total qui s'élève ainsi à 187 gr eq CO₂/MJ d'EMHV de colza, contre 91 par MJ de gasoil remplacé.

Pour l'éthanol de betterave, le CAS contribue pour 151 grammes équivalent CO₂/MJ dans l'indicateur effet de serre total de 181 grammes équivalent CO₂/MJ d'éthanol de betterave, contre 90 par MJ d'essence remplacée.

Ces deux résultats portent la mention « CAS maximal, sans allocation ». Ils sont immédiatement suivis sur la figure de deux autres valeurs, plus faibles (128 gr eq CO₂/MJ pour l'ester, et 150 pour l'éthanol), qualifiées de « CAS maximal ».

De quoi s'agit-il ?

Pour passer d'une valeur à l'autre, Bio IS a imputé une part de l'impact du CAS au coproduit utilisé en alimentation animale, le tourteau de colza, ou les pulpes de betterave. Cette convention de calcul a également été utilisée dans la suite pour établir les résultats auxquels conduisaient les autres scénarios plus ou moins optimistes. Or, Bio IS a modélisé le remplacement d'un hectare de colza alimentaire par un hectare de colza énergétique, et celui de un hectare de betterave à sucre par un hectare de betterave éthanol : dans les deux cas, les quantités de coproduits obtenus sont rigoureusement identiques, qu'il s'agisse du tourteau de colza ou de la pulpe de betterave. L'impact du CAS doit donc être imputé en totalité aux agrocarburants.

Lors des deux dernières réunions du comité technique, les ONG s'étaient opposées à cette convention de calcul, qui atténue de façon injustifiée l'impact du CAS. Voyant que ces protestations, et quelques autres, restaient sans effet, j'ai demandé rendez-vous, postérieurement à la dernière réunion du comité technique, à Eric Labouze, PDG de Bio IS, puis à Virginie Schwarz, Directrice exécutive programmes de l'ADEME. Au terme de ces rencontres, qui se sont déroulées en novembre 2009, mes interlocuteurs ont reconnu qu'en effet la convention de calcul utilisée était fallacieuse, et qu'elle conduisait à minorer fortement l'impact du CAS. Il a donc été convenu qu'elle ne serait pas utilisée dans le rapport final.

C'était sans compter l'étape suivante, celle de la « validation politique » du rapport de Bio IS par le cabinet de Bruno Le Maire, ministre de l'Agriculture, et qui a donné lieu à un grand nombre de navettes du rapport entre le bureau d'études et le ministère, pour aboutir au résultat que l'on sait...

Là où sans doute de nombreux prestataires auraient tout lâché face à une volonté politique de préserver quelques intérêts particuliers au détriment de l'intérêt général, Bio IS a tenu bon sur l'essentiel, autant qu'il lui était possible, et fait figurer dans son rapport les deux valeurs accablantes

pour le bilan effet de serre tant du Diester® de SOFIPROTEOL que de l'éthanol de betterave de CRISTAL UNION ou de Téréos...

Il apparaît donc aujourd'hui qu'en raison de l'impact du Changement d'Affectation des Sols, les agrocarburants n'apportent aucun début de solution à l'atténuation du Changement Climatique. Bien au contraire, ils l'aggravent.

Reste l'argument de l'indépendance énergétique nationale, les agrocarburants étant présentés comme une alternative intéressante aux carburants produits à partir du pétrole dont les réserves conventionnelles s'épuisent rapidement.

Cet argument serait recevable si les agrocarburants étaient produits avec une efficacité énergétique élevée, c'est à dire qu'entre l'énergie fossile primaire mise en œuvre et l'énergie finale produite sous forme d'agrocarburant, il y ait un facteur multiplicateur important.

Qu'en est-il exactement ?

Avec quelle efficacité énergétique les agrocarburants sont-ils produits ?

Filière ester méthylique d'huile de colza

Concernant l'ester méthylique d'huile végétale de colza, les ONG présentes au comité technique de l'étude ADEME – Bio IS n'ont pu valider que les bilans obtenus par le bureau d'études pour la filière secondaire étudiée, pour laquelle la glycérine est séparée de l'ester par distillation (0,464 MJ fossile consommé/ MJ d'ester produit, et 38,8 gr eq CO₂/MJ d'ester). La filière considérée comme principale utilise la technique du lavage à l'eau du mélange obtenu après l'estérification, et présente de meilleurs bilans (0,431 MJ fossile consommé/ MJ d'ester produit, et 37,3 gr eq CO₂/MJ). Mais le mélange eau + glycérine + méthanol en excès doit être traité par la suite pour obtenir de la glycérine de qualité marchande. Cette opération nécessite une distillation, qu'il est nécessaire de prendre en compte pour établir les bilans énergétiques et effet de serre de l'ester, ce qui n'a pas été fait, à la demande de SOFIPROTEOL qui a nié l'existence de cette distillation...

L'efficacité énergétique du Diester® de SOFIPROTEOL s'établit donc à 2,16 MJ d'ester produits par MJ fossile mis en œuvre, contre 0,80 pour le gasoil. A noter que ce résultat est très en deçà du fameux 2,99 obtenu par Price Waterhouse Coopers lors de la non moins fameuse étude ADEME-DIREM 2002, et du 3,5 annoncé de façon tonitruante par le président de SOFIPROTEOL en 2009, toujours sur la base d'une étude très complaisante de PWC. En cause, la méthode d'allocation des coûts aux coproduits selon une imputation au contenu énergétique utilisée par Bio IS, moins favorable au bilan du Diester® que l'imputation massique retenue par PWC mais reflétant mieux la finalité de la filière, et aussi le fait que dans toutes les études précédentes, SOFIPROTEOL avait « oublié » de mentionner l'utilisation du méthylate de sodium, un intrant impactant très fortement les bilans de l'ester. Ce sont les ONG, qui, constatant dans les arrêtés préfectoraux concernant les sites de Diester-Industrie l'existence de capacités de stockage importantes pour ce produit, ont alerté le bureau d'études.

Que signifie une efficacité énergétique de 2,16 en terme d'indépendance énergétique ?

Pour produire 100 Tonnes Equivalent Pétrole (TEP) d'huile de colza , et les estérifier pour obtenir environ 100 TEP d'EMHV de colza, qui, utilisées comme carburant vont permettre d'économiser 100 TEP de gasoil, cela coûte $100 / 2,16 = 46$ TEP de carbone fossile, **déduction faite de la dépense énergétique imputable au tourteau**. Les 100 TEP de gasoil économisées auraient coûté pour leur part $100 / 0,8 = 125$ TEP de carbone fossile. **L'économie nette de carbone fossile s'élève donc à 79 TEP , dont on a évité l'importation. Mais cela coûte 100 TEP d'huile (soit 111 tonnes d'huile) que l'on**

a renoncé à exporter, ou que l'on a importées... La dépendance de la France par rapport au pétrole a été un peu réduite, mais le déficit d'huile végétale s'est creusé dans une proportion plus importante, avec en prime une dégradation de la balance commerciale... Merci Monsieur Beulin !

Il va de soi que le problème se pose rigoureusement dans les mêmes termes pour les esters méthyliques de graisses animales, qui causent bien des soucis à SOFIPROTEOL depuis le deuxième semestre 2010. Ces graisses animales avaient comme unique débouché, avant qu'on songe à les estérifier pour la carburation automobile, l'industrie de la lipochimie. Aujourd'hui, privée de cette matière première, cette industrie doit s'approvisionner sur le marché des matières grasses végétales, au profit, essentiellement, de l'huile de palme. Les ONG présentes au comité technique de l'étude ADEME - Bio IS n'ont par conséquent pas validé les conclusions, très favorables, auxquelles parvient Bio IS pour les bilans des EMGA. Se refusant obstinément à effectuer les calculs des bilans selon une méthode de substitution, la seule méthode valable dans ce cas, Bio IS a considéré que le coût d'obtention de la matière première, considérée comme un déchet, était nul... C'est donc sans surprise que les EMGA ressortent avec d'excellents bilans énergétiques et effet de serre, qui pour autant ne signifient rien, mais qui « justifient » le double comptage de ces produits pour juger de l'atteinte des objectifs d'incorporation d'agrocarburants par les distributeurs, dont découle le montant de la TGAP à payer.

Concernant les trois filières métropolitaines de production d'éthanol, les ONG présentes au comité technique n'ont validé aucun des calculs effectués par Bio IS. A noter que pour éviter le clash avec les ONG en fin d'étude, l'ADEME a été conduite à annexer au rapport final de Bio IS un recueil des observations que les structures représentées au CT avaient à formuler sur une page recto – verso.

Filière éthanol de blé

Cette filière est celle qui présente les plus mauvais bilans dans le rapport final définitif de Bio IS. Ceci s'explique par le fait que l'usine qui sert de modèle pour l'étude (l'usine BENP Téréos de Lillebonne) est très récente et bien décrite dans les arrêtés préfectoraux qui la concernent. Face aux représentants des ONG qui avaient soigneusement étudié le dossier, le représentant de l'exploitant n'a donc pas eu la possibilité de minorer fortement ses coûts énergétiques globaux, comme cela a été malheureusement le cas pour les filières éthanol de maïs et de betterave. Pour l'éthanol de blé, les ONG ont donc validé les coûts énergétiques globaux du procédé industriel, tels que présentés par l'exploitant.

En revanche, les ONG ont dénoncé le fait que, par divers artifices de calcul, une part exagérée des coûts énergétiques totaux ont été affectés au coproduit secondaire utilisé en alimentation animale, les drêches de blé obtenues après déshydratation des vinasses de distillation.

Parmi ces artifices de calcul, citons le fait qu'une forte proportion de la vapeur issue des fours de séchage des drêches (environ 50%) est considérée comme perdue à l'atmosphère, alors que lors de l'étude ADEME –DIREM 2002 il avait été considéré que cette vapeur était recyclée dans le procédé en amont, réduisant d'autant la puissance requise pour la chaudière principale. Cet artifice permet d'affecter la dépense énergétique correspondante aux drêches uniquement, allégeant d'autant la part à imputer à l'éthanol.

En effet, si la vapeur est recyclée en amont, une part de la dépense énergétique correspondante doit être allouée à l'éthanol... Par contre, si cette vapeur est effectivement perdue, s'échappant des cheminées des fours de séchage, la charge énergétique imputée aux drêches devient considérable (voir page 9). A noter que l'arrêté préfectoral concernant le site BENP Téréos de Lillebonne indique que celui-ci est équipé de deux sècheurs de drêches de 27 MW chacun, et que l'exploitant annonce un régime de croisière de 27,9 tonnes d'éthanol à l'heure, soit 208 MJ d'éthanol par seconde. L'énergie

dépensée pour le séchage des drêches représente donc 0,27 MJ/MJ d'éthanol produit, soit une valeur sensiblement plus faible que les 0,70 MJ / MJ d'éthanol produit calculée en page 9. Cela s'explique par le fait que ce ne sont pas les vinasses récupérées en pied de colonne de distillation qui sont envoyées dans les fours de séchage, mais un produit plus sec. Les vinasses sont d'abord décantées et centrifugées, pour séparer la phase solide de la phase liquide, celle-ci étant concentrée sous vide partiel, l'opération ne consommant que de l'électricité. Pour effectuer ses calculs, Bio IS a considéré que 0,123 à 0,138 MJ de vapeur par MJ d'éthanol étaient perdus à l'atmosphère, soit environ la moitié de la puissance des fours de séchage, dépense énergétique que Bio IS a par conséquent allouée en totalité aux drêches.

Par ailleurs, les impacts de l'étape de fermentation du glucose en éthanol est allouée à 40% aux drêches, alors que cette étape ne concerne que l'éthanol.

Il est nécessaire de rappeler ici que lors de la dernière réunion du comité technique de l'étude méthodologique, le 4 mars 2008, lors de laquelle Bio IS a présenté son projet de rapport final, le bureau d'études a proposé que l'étape fermentation, comme l'étape distillation, soit imputée en totalité à l'éthanol, contrairement à la méthode de calcul retenue dans la directive européenne, et utilisée lors de l'étude ADEME – DIREM 2002. Le représentant de Téréos qui, tout au long de l'étude, s'était opposé à cette méthode de calcul très préjudiciable aux bilans de l'éthanol, s'est contenté de se tortiller sur sa chaise sans oser contester cette proposition face aux représentants des ONG, à l'origine de cette proposition de Bio IS. Mais dès le lendemain, alors que chacun était rentré chez soi, les éthanoliers sont revenus à la charge, sommant Bio IS de revenir sur sa méthode de calcul, évidemment très pénalisante pour le bilan de l'éthanol. Bio IS a fini par céder sur la fermentation, au motif que celle-ci produisait des levures que l'on retrouve dans les vinasses de distillation. C'est exact, mais les levures représentent moins de 1% de la masse de matière sèche totale des vinasses, l'imputation est à faire entre l'éthanol et les levures, au pro rata énergétique, et pas entre l'éthanol et les drêches comme l'a fait Bio IS. Interrogé plus tard sur les motifs de cette concession faite à Téréos, le responsable de Bio IS l'a justifié en disant que cette concession impactait peu le résultat final, ce qui est exact, et qu'il lui fallait préserver de bonnes relations avec le représentant de Téréos, pour avoir quelques chances que l'étude puisse se poursuivre jusqu'à son terme, argument somme toute recevable...

Cette question a été évoquée plusieurs fois dans la deuxième phase de l'étude, comme c'était le rôle des ONG de le faire. A chaque fois le cadre de l'ADEME chargé de diriger le comité technique s'est opposé à ce que cela soit débattu. **Il s'agit là d'une grave entorse à l'esprit que le Grenelle de l'Environnement a voulu donner à l'étude, à vocation « exhaustive et contradictoire » : une décision est validée en Comité Technique, puis plus tard contestée devant le bureau d'études par le représentant de Téréos, alors que celui – ci ne s'était pas exprimé pendant le débat au Comité Technique, le bureau d'études donne suite à la demande de Téréos, sans solliciter l'avis du Comité Technique. Ensuite l'ADEME, en refusant systématiquement de rouvrir le débat malgré les demandes réitérées des ONG, a cautionné ce dérapage.**

Ainsi, 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, les bilans de l'éthanol se trouvent artificiellement améliorés, certes moins que lors de l'étude ADEME-DIREM 2002, où le poste le plus lourd, l'étape distillation de l'éthanol, n'avait été imputé qu'à 43% à celui-ci, mais tout de même de façon très significative. **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 que Bio IS a fait figurer dans son rapport, à la demande des ONG qui souhaitent pouvoir rectifier les calculs postérieurement à la publication du rapport, il est possible d'établir 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 drèches de blé. Ce calcul permet d'établir les bilans de l'éthanol de blé selon la méthode dite « de substitution » ou « des impacts évités », celle qui reflète le mieux les impacts de l'insertion d'une nouvelle filière de production d'énergie dans le tissu économique préexistant. Le bon calcul à faire (Shapouri USDA 1995, JC Sourie INRA 2005), c'est en effet d'imputer la totalité des impacts de la filière à l'éthanol, déduction faite des économies permises par l'utilisation du coproduit en alimentation animale, en remplacement d'un aliment du bétail conventionnel dont on s'épargne la production. Les éléments contenus dans le rapport de Bio IS permettent d'établir que les 39 g de drèches de blé produites par MJ d'éthanol sont équivalentes à un mélange constitué de 12,2 g de blé et 18 g de tourteau de soja 44, dont la production et la mise à disposition génèrent une consommation énergétique de 0,078 MJ fossile et des émissions de GES de 7 g équivalent CO². Pour un aliment remplacé d'une autre composition, les résultats varient peu.

Les résultats obtenus par ce calcul sont présentés dans le tableau suivant, avec un rappel des bilans auxquels parvenait PWC dans l'étude ADEME-DIREM 2002.

| ETUDE | Consommation énergétique : MJ fossile par MJ d'éthanol | | | Indicateur effet de serre : G équivalent CO ² par MJ d'éthanol | | |
|--|---|--------------|--------------|--|-------------|-------------|
| | Total | Ethanol | Drèches | Total | Ethanol | Drèches |
| ADEME-DIREM 2002 | 1,039 | 0,489 | 0,550 | 73,8 | 34,4 | 39,4 |
| ADEME-Bio IS 2009 | 1,049 | 0,626 | 0,423 | 75,5 | 47,8 | 27,7 |
| Méthode de substitution Selon données Bio IS 2009 | 1,049 | 0,971 | 0,078 | 75,5 | 68,5 | 7,0 |

A noter que les valeurs trouvées pour les bilans sont optimistes, puisque par exemple le poste lubrifiants – entretien - amortissements énergétiques n'a été pris en compte pour aucune des étapes.

Le gain en terme d'émissions de GES par rapport à l'essence n'est que de 24% pour l'éthanol en mélange direct, et nul pour l'éthanol sous forme d'ETBE, qui, jusqu'à une époque récente, représentait l'essentiel des volumes d'éthanol incorporés dans l'essence, suite à la volonté farouche des pétroliers d'imposer l'ETBE, créant un débouché juteux pour l'isobutène qu'ils étaient les seuls à produire... Mais cela est une autre histoire.

Avec une efficacité énergétique très proche de 1, l'éthanol de blé en mélange direct ne peut être que difficilement qualifié d'énergie renouvelable. Avec une efficacité énergétique aussi faible, le coût de production de l'éthanol de blé est très fortement corrélé avec celui de l'énergie fossile, ce qui ne laisse entrevoir aucune perspective de rentabilité de cette filière, même avec un prix du pétrole très élevé...

Pour ce qui est de l'ETBE, il faut 1,34 MJ fossile pour produire 1 MJ d'éthanol incorporé sous forme d'ETBE, **soit 10% de plus que l'essence. L'absurdité apparaît totale.**

Suite à la première revue critique, Bio IS a dû rajouter un chapitre à son rapport, dans lequel sont comparés les bilans obtenus avec d'autres méthodes d'allocation des impacts aux coproduits. **Seuls les bilans obtenus avec les méthodes d'allocation aux pro – rata massique et économique sont présentés : pas un mot sur la méthode de substitution ou des impacts évités, alors que cette méthode avait été largement développée dans l'étude méthodologique.**

Comme démontré ci dessus, la méthode de substitution conduit à des bilans très mauvais, en particulier pour les éthanol de céréales. Mais, à l'évidence, la méthode de substitution est celle qui reflète le mieux la réalité des bilans énergétiques et environnementaux des agrocarburants.

A décharge pour le bureau d'études, il faut signaler que l'intransigeance des ONG quant à la qualité des modélisations effectuées a augmenté de façon sensible le volume de travail par rapport à ce que le bureau d'études avait prévu dans sa réponse à l'appel d'offre. En conséquence, le budget attribué à Bio IS a été dépassé... Et par ailleurs, très rares ont été les demandes des ONG à avoir été appuyées par l'ADEME... Heureusement que dans ce cas précis le prestataire chargé de la revue critique s'est montré réceptif aux observations, très argumentées, envoyées par les ONG.

En effet, à l'issue de la deuxième revue critique, l'ingénieur chargé de conduire l'étude pour Bio IS a été contraint de proposer un calcul effectué selon la méthode de substitution. Dans le rapport final définitif n'est cependant présenté, pour l'éthanol de blé, que le résultat obtenu pour le bilan effet de serre : 67,4 grammes équivalent CO² /MJ ... Ce chiffre est très proche de celui présenté dans le tableau ci-dessus, et le même calcul pour le bilan énergétique de l'éthanol de blé conduirait donc à une efficacité énergétique voisine de 1... Résultat évidemment impubliable, donc non publié... **Bel exemple de déni de démocratie, dans une étude pourtant financée par l'argent public...**

Filière éthanol de maïs

La même analyse n'est pas possible pour l'éthanol de maïs. L'usine qui sert de modèle est celle de Lacq, exploitée par le groupe ABENGOA. Les données fournies par les arrêtés préfectoraux ne permettent pas de cerner les consommations énergétiques du site, puisque celui-ci achète sa vapeur à la plate-forme TOTAL voisine, et que TOTAL n'a pas souhaité fournir d'informations sur les consommations de vapeur de son client, au nom du secret industriel... La seule donnée fournie est la puissance maximale cumulée des deux sécheurs de drêches, de 40 MW, pour un objectif de production de 200 000 tonnes d'éthanol par an.

De fait, Bio IS a utilisé les valeurs pour les coûts industriels que l'opérateur lui a fourni, non sans se faire prier d'ailleurs. Ces valeurs sont très inférieures à celles de l'usine Téréos de Lillebonne, alors que le procédé est rigoureusement identique, et ridiculement basses par rapport à celles utilisées dans l'étude PWC maïs de 2005 qui s'appuyait sur le site de Lacq, alors en projet, selon les données fournies par ABENGOA, exploitant de plusieurs sites de ce type en Espagne. Par ailleurs, Bio IS a considéré qu'une proportion très forte (encore plus forte que sur le site de Lillebonne : 0,13 à 0,19 MJ de vapeur/ MJ d'éthanol produit) de la vapeur issue des fours de séchage des drêches n'était pas recyclée dans le procédé mais partait à l'atmosphère. Un simple appel téléphonique à la DRIRE Aquitaine aurait permis à Bio IS d'apprendre qu'au contraire cette vapeur n'était pas perdue, et qu'en conséquence il fallait la comptabiliser dans le procédé amont.

Pourquoi d'ailleurs laisser partir de la vapeur à l'atmosphère alors qu'on en a besoin dans le procédé industriel ?

Cela conduit Bio IS à trouver des bilans plus favorables pour l'éthanol de maïs que pour l'éthanol de blé, alors que la culture de maïs, produisant certes plus d'éthanol par hectare que celle du blé, nécessite de l'irrigation, et les grains de maïs doivent être séchés après récolte, ce qui est rarement le cas pour le blé.

A priori, les bilans de l'éthanol de maïs sont donc plus mauvais que ceux de l'éthanol de blé.

Il convient ici de faire état du travail considérable effectué par Xavier Chavanne sur la filière éthanol de maïs aux USA. Le rapport de ce chercheur de l'Université Paris 7, qui a fait l'objet d'une publication scientifique, est en ligne sur le site de l'association ASPO France :

<http://aspo france.viabloga.com/files/article%20CRAS%20%E9thanol.pdf>

Il établit que pour 1 MJ d'éthanol de maïs produit, 0,86 MJ d'énergie fossile primaire est nécessaire, ceci en utilisant la méthode de substitution (ou des impacts évités) pour effectuer le calcul. Il est précisé que pour le maïs irrigué produit dans l'Etat de Nebraska, l'irrigation représente une dépense additionnelle de 0,26 MJ par MJ d'éthanol. L'efficacité énergétique de l'éthanol de maïs produit aux USA s'établit donc à 1,16 pour le maïs en culture sèche de la Corn Belt, et 0,89 pour le maïs irrigué du Nebraska.

Bio IS parvient à trouver, pour l'éthanol produit à l'usine ABENGOA de Lacq, essentiellement approvisionné avec du maïs des Landes, irrigué à 100%, une efficacité énergétique de 1,74 (0,575 MJ fossile par MJ d'éthanol produit)... Bizarre.

Filière éthanol de betterave

Il est rigoureusement impossible d'estimer les consommations énergétiques des sites de production d'éthanol de betterave à partir des arrêtés préfectoraux. Les distilleries sont en effet adossées aux sucreries, qui produisent également de la chaux, déshydratent des pulpes de betterave voire de la luzerne, et vendent de la vapeur à d'autres sites...

L'ADEME n'a pas souhaité prendre les moyens de contrôler les allégations de Cristal Union, exploitant du site d'Arcis sur Aube qui a servi de modèle dans l'étude.

Les éléments trouvés par les ONG dans les arrêtés préfectoraux relatifs aux sites d'Arcis sur Aube et de Bazancourt leur ont pourtant permis de mettre sérieusement en cause la véracité des données industrielles utilisées par Bio IS. Ainsi, par exemple, l'arrêté préfectoral de 2004 autorise CRISTAL UNION à doubler la puissance des chaudières de la distillerie d'Arcis pour la porter à 98 MW, ceci afin de permettre à la distillerie d'atteindre sa capacité de production actuelle. Lors de l'étude, CRISTAL UNION a déclaré qu'il n'y avait que 35MW de chaudière sur la distillerie...

Par ailleurs, les efforts constants du représentant de l'Institut Technique de la Betterave au Comité Technique, pour minorer de façon systématique, jusqu'à la caricature, les coûts de la culture de la betterave, alors que ceux – ci pèsent relativement peu sur le bilan global de l'éthanol compte tenu de la forte productivité en éthanol par hectare de cette culture, incitent à penser que les industriels n'ont pas hésité à minorer leurs coûts qui sont pratiquement invérifiables.

C'est d'ailleurs la conclusion à laquelle arrive Anthony Benoist, dans sa thèse de docteur de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, soutenue le 1^{er} décembre 2009. Il évoque en effet une forte sous-estimation des quantités de charbon utilisé lors du procédé de coproduction de sucre et d'éthanol, procédé qui est devenu la règle générale. Dans la présentation de la filière que Bio IS donne dans son rapport, le charbon apparaît dans l'étape « épuration des jus de diffusion » pour une quantité en effet extrêmement modeste, de 1 à 3 kg de coke par tonne de jus épuré, ceci pour 15 à 30 kg de pierre à chaux, la calcination de la pierre à chaux s'effectuant simultanément à l'épuration, pour tirer partie de la chaleur dégagée lors de cette opération. Ceci selon les dires du représentant de CRISTAL UNION au comité technique, évidemment... Or, la bibliographie indique que pour calciner une tonne de pierre à chaux, il faut 250 kg de charbon... Le compte n'y est pas.

Les sucreries et les distilleries relèvent du Plan National d'Allocation de Quotas d'émissions (PNAQ). A ce titre, les quantités de combustibles d'origine fossile utilisées (Fuel, gaz naturel, charbon) doivent faire l'objet de déclaration aux DREAL, avec la possibilité de contrôle par l'administration. Il est donc théoriquement difficile, et risqué, de frauder sur les quantités de combustibles utilisées... Sauf que les installations de déshydratation de produits destinés à l'alimentation animale ne relèvent pas encore du PNAQ, et ne font l'objet d'aucun contrôle... Or, les fours qui servent à déshydrater les pulpes de betterave tournent au charbon. Comment savoir où précisément le charbon est allé, sur un site industriel qui regroupe une sucrerie, une distillerie, et un four de déshydratation de pulpe et éventuellement de luzerne ?

Par rapport à la production d'éthanol à partir de blé, celle à partir de betterave présente un handicap majeur : alors que le blé peut être stocké sans difficulté pour être utilisé au fur et à mesure des besoins de la distillerie, la betterave doit être traitée rapidement après récolte, car, une fois arrachée, elle se conserve mal. La première phase est l'extraction par diffusion du sucre contenu dans la betterave. Le jus de diffusion obtenu, contenant environ 13,5% de sucre, doit être immédiatement concentré en sirops (64% de sucre), car il ne se conserve pas non plus. Les sirops sont ensuite utilisés pour l'étape de cristallisation du sucre. Dans le cas de coproduction de sucre et d'éthanol, c'est la cristallisation à double jets qui est utilisée, conduisant d'une part à la production de sucre cristallisé, et d'un coproduit, l'EP2, un peu plus riche en sucre que le sirop dont il est issu. C'est cet EP 2 qui est stocké pour servir ensuite à préparer le substrat de fermentation pour la production d'éthanol. Au fur et à mesure des besoins, il faut rediluer l'EP2 pour redescendre à une teneur en sucre compatible avec le développement des levures responsables de la fermentation alcoolique. Cette dépense énergétique importante que constitue la concentration des jus de diffusion n'existe pas dans la filière éthanol de blé.

Par un artifice de calcul, Bio IS a considéré que le coût de concentration des jus de diffusion en sirops était nul... En effet, les coûts énergétiques de l'étape sucrerie ont été répartis exclusivement, par convention de calcul, sur les étapes diffusion – pressage, épuration, et surtout cristallisation, les coûts de cette dernière étape étant imputés en totalité au sucre, et pas du tout à l'EP2, considéré comme le résidu de l'étape de cristallisation. De cette manière, l'EP2, à partir duquel est préparé l'essentiel du substrat de fermentation, n'a pas supporté beaucoup plus de coûts que les jus de diffusion, et en tout cas aucun coût de concentration, celui-ci se trouvant imputé en totalité au sucre cristallisé qui ne représente pourtant en masse qu'environ les deux tiers du sucre utile contenu dans les jus épurés qui ont été concentrés, le tiers restant se retrouvant dans l'EP2 destiné à la production d'éthanol.

A noter que d'autre part, Bio IS n'a pas pris en compte de coût de déshydratation des pulpes humides coproduit de l'étape « diffusion ».

Ainsi, Bio IS parvient à des bilans nettement meilleurs que ceux de l'éthanol de blé : 0,592 MJ fossile par MJ d'éthanol, soit une efficacité énergétique de 1,69. Mais il y a fort à parier que l'établissement de la consommation énergétique par kilo de sucre cristallisé de betterave produit dans une sucrerie non impliquée dans la production d'éthanol donnerait une valeur plus faible d'environ un tiers par rapport à l'imputation au kilo de sucre cristallisé effectué par Bio IS. Ce type de recherches dépassait les possibilités des ONG à qui, est-il utile de le préciser ? l'ADEME n'avait attribué aucun budget pour effectuer leurs investigations...

Les groupes sucriers Téréos et Cristal Union, après avoir développé des unités de production d'éthanol de betterave à Origny Sainte Benoîte pour le premier, et Arcis sur Aube puis Bazancourt pour le second, se sont tournés vers l'éthanol de blé, d'abord à Lillebonne pour Téréos, puis à Bazancourt avec Cristanol 2 pour Cristal Union.

Pourquoi l'auraient-ils fait si l'éthanol de betterave est plus intéressant que l'éthanol de blé ?

Des filières très fragiles, dont la survie nécessite un niveau de soutien public durablement élevé, qui ne trouve pas sa justification dans des services rendus d'intérêt général.

En tout état de cause, les filières métropolitaines de production d'éthanol (à partir de blé, de maïs ou de betterave) présentent une efficacité énergétique extrêmement médiocre, voisine de 1. Cela a plusieurs conséquences :

- Ces filières ne permettent pas de réductions significatives des émissions de GES par rapport à l'utilisation de l'essence. L'indicateur effet de serre, **sans prise en compte du CAS**, est supérieur à 67 grammes équivalent CO₂/MJ, contre 90 pour l'essence. La barre des 35% d'économie de la directive ENR REN n'est pas atteinte. En intégrant l'impact effet de serre du CAS, l'éthanol utilisé en mélange direct dépasse le niveau des émissions de l'essence, au moins pour les éthanol de céréales. Quant à l'ETBE...

- En terme d'indépendance énergétique, le compte est loin d'y être. Un calcul similaire à celui effectué en page 12 pour le Diester® de Colza de SOFIPROTEOL montre que pour 100 tonnes d'éthanol se substituant à 62,5 tonnes d'essence, l'économie nette de carbone fossile n'est que de 13,8 TEP, alors que plus de 330 tonnes de blé ont été nécessaires...

- Aucune perspective de rentabilité de ces filières n'est à attendre, même pour un prix du pétrole devenant très élevé. Une efficacité énergétique faible est en effet synonyme de coûts de production fortement corrélés au prix du carbone fossile.

- Les producteurs agricoles n'y trouveront jamais leur compte. La matière première agricole nécessaire à la production d'éthanol sera toujours payée beaucoup moins cher que ce qu'il est possible d'en obtenir sur le marché alimentaire. L'argument selon lequel le fait de « sacrifier » à l'éthanol une proportion suffisante de la récolte de céréales pour créer une pénurie sur le marché alimentaire permettrait de pouvoir vendre le reste de sa récolte à un prix élevé est *borderline*. Il se trouve cependant certaines personnes pour tenir publiquement de tels propos, et même les signer.

- Les automobilistes sont également les dindons de la farce : ils payent à la pompe l'éthanol pratiquement le même prix que l'essence, pour une densité énergétique volumique plus faible d'un tiers. Résultat, une surconsommation de carburant qui fait bien les affaires de l'Etat, lequel empoche au passage des taxes en plus, ce surcroît de taxes faisant plus que compenser le coût pour le budget de l'Etat de la « défiscalisation », part de la TIC (ex TIPP) que l'automobiliste paye à la pompe mais qui est reversée aux producteurs d'agroc carburants, en complément de prix pour les volumes produits sous agrément. Seule exception, l'E85, effectivement vendu à un prix plus intéressant pour l'automobiliste que l'essence, mais dont les volumes commercialisés restent confidentiels, heureusement pour le budget de l'Etat, celui-ci ayant pris les dispositions nécessaires pour que le nombre de pompes à E85 mises en service reste faible .

- Les producteurs d'éthanol sont aujourd'hui aux abois. D'une part les vertus de l'éthanol - carburant qu'ils n'ont cessées de mettre en avant depuis des années apparaissent aujourd'hui à tout le moins très fortement surestimées, avec des effets négatifs désormais assez largement considérés comme rédhitoires. Et d'autre part, les engagements de l'Etat concernant la « défiscalisation » des agroc carburants dont ils bénéficient arrivent à leur terme. Le tableau ci-dessous, extrait du récent rapport de la Cour des Comptes sur l'évaluation des politiques de soutien aux agroc carburants, montre l'évolution du montant des subventions versées aux éthanoliers sous forme de « défiscalisation » de l'éthanol.

| Année | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|---------------------|---------------------|
| Agréments en millions d'hectolitres | 4,25 | 8,47 | 9,91 | 9,91 | 9,91 | 9,10 | 6,58 | 2,36 | 0,91 |
| « Exonération » de TIC (en €/hl) | 33 | 27 | 21 | 18 | 14 | 14 | 14 | ? | ? |
| Montant de la subvention (en millions d'€) | 140 | 229 | 208 | 178 | 139 | 127 | 92 | 33 (pour 14€/hl) | 13 (pour 14€/hl) |

A titre d'illustration, pour l'usine BENP Téréos de Lillebonne, qui a commencé à produire de l'éthanol en juin 2007, avec environ 80 salariés sur le site, la répartition de la « défiscalisation » dont a bénéficié l'usine est la suivante, toujours selon le rapport de la Cour des Comptes :

| Année | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|----------------------|----------------------|
| Agrément (milliers de t) | 80 | 145 | 152,5 | 159,8 | 159,8 | 159,8 | 79,8 | 14,8 | 7,3 |
| Subvention équivalente (millions d'€) | 33 | 49 | 40 | 36 | 28 | 28 | 14 | 2,6 (pour 14€/hl) | 1,3 (pour 14€/hl) |

En 2012, BENP Téréos Lillebonne va encore toucher 28 millions d'euro via la « défiscalisation » de l'éthanol, soit 350 000 € par emploi existant sur le site... Ensuite l'agrément qui a été attribué pour une durée de 6 ans au site dans le cadre du plan Raffarin puis Villepin s'éteint, ainsi que c'était prévu à l'origine. La « défiscalisation » des agrocarburants n'était en effet pas conçue comme une aide pérenne, mais comme un soutien de la Collectivité Nationale à l'émergence de nouvelles filières de production d'énergie, sur une durée limitée, et dégressive dans le temps. **D'ailleurs les industriels des agrocarburants proclamaient à l'époque, la main sur le cœur, qu'avec la hausse prévisible du prix du pétrole, leurs productions deviendraient bientôt rentables sans les subventions, en tout état de cause au plus tard quand le baril de pétrole aurait durablement dépassé la barre des 80 \$.** Aujourd'hui, le baril de pétrole atteint pratiquement le double, mais cela n'empêche pas les industriels de réclamer à cor et à cri la prolongation, pour une durée indéterminée, des soutiens publics à leurs filières.

Concernant les éthanoliers, il est tout à fait évident que sans l'existence de soutiens publics substantiels, la production d'éthanol – carburant va devoir s'arrêter. Avec une efficacité énergétique très médiocre, voisine de 1, la hausse du prix du pétrole n'a pas permis à l'éthanol de gagner en compétitivité par rapport à l'essence ex pétrole.

La production d'éthanol à partir de la betterave va toutefois s'avérer probablement un peu plus résistante que celle d'éthanol de blé ou de maïs. Les betteraviers sont en effet complètement captifs de leur sucrerie : il n'existe pas de marché pour la betterave sucrière, sur lequel les producteurs auraient la possibilité de vendre leur récolte. Et par ailleurs, 21 € la tonne de betterave éthanol (contre 25 € la tonne de betterave à sucre) est un prix dont peuvent se satisfaire les planteurs soucieux de maintenir leurs surfaces en betterave , en particulier pour pouvoir amortir les matériels spécifiques.

Par contre, livrer du blé à l'éthanol pour 110 € la tonne quand le blé, même fourrager, est au double, ça passe mal... A tel point que ORAMA, filiale spécialisée grandes cultures de la FNSEA, avait caressé le projet d'un Cotisation Volontaire Obligatoire (oxymore spécifiquement français) Ethanol, perçue sur l'ensemble des livraisons de céréales, pour mutualiser sur l'ensemble des producteurs le coût de l'approvisionnement des sites de production d'éthanol de céréales, c'est à dire pour faire supporter à tous les conséquences des erreurs de quelques uns. Ce projet, tenu en échec par les syndicats dits

minoritaires, aurait permis aux coopératives qui se sont imprudemment engagées dans l'approvisionnement de CRISTANOL 2 à Bazancourt, de BENP Téréos à Lillebonne, et d'ABENGOA à Lacq, à hauteur de 10% de leur collecte pour les plus crédules d'entre elles, de se dégager de ce boulet qui les pénalise fortement par rapport aux autres qui n'ont pas contractualisé avec les éthanoliers. Elles sont en effet obligées de mutualiser le coût de l'approvisionnement pour l'éthanol sur l'ensemble de leurs coopérateurs livreurs. Un manque à gagner de 100 € la tonne sur 10% de la collecte représente une réfaction de prix de 10 € la tonne sur l'ensemble des livreurs, par rapport à une coopérative qui n'a pas cette obligation... Du côté de CRISTANOL 2, ça rue dans les brancards chez BLETHANOL, Union de coopératives chargée de l'approvisionnement du site... Plusieurs d'entre elles ont obtenu que le contrat d'appro les liant à l'Union soit cassé, au motif que le blé était insuffisamment valorisé. Rien de tel pour l'instant autour de BENP à Lillebonne, où la production d'éthanol va être arrêtée en 2013, remplacée par celle d'amidon, ou de glucose, à moins qu'on décide finalement de poursuivre sur l'éthanol le temps d'attendre la 2^e génération...

En tous cas, une chose est sûre : la « défiscalisation » à 14 € par hectolitre d'éthanol représente 14 € par tonne de betterave, et 52,5 € par tonne de blé...

Que va-t-il rester pour payer les producteurs lorsqu'elle n'existera plus?

La situation de SOFIPROTEOL est de ce point de vue là peut-être moins inconfortable. L'efficacité énergétique avec laquelle le Diester® est produit est en effet nettement plus élevée, à environ 2,2. Cela reste certes insuffisant pour que puisse être envisagée une rentabilité de la filière si le Diester® était payé par l'automobiliste à la pompe le même prix que le gasoil, à contenu énergétique équivalent, sans subvention d'aucune sorte à la filière, mais le différentiel de coût de production avec le gasoil se réduit, au fur et à mesure que le prix du carbone fossile augmente. Cependant, on a vu tout récemment que le gouvernement a dû faire marche arrière sur le photovoltaïque, pour des raisons de coût pour la Collectivité (via la CSPE), alors que l'électricité d'origine photovoltaïque est produite avec une efficacité énergétique de 3 à 5 (selon que les panneaux sont installés au nord ou au sud du pays), donc de façon sensiblement plus efficace que le Diester®. **C'est grâce à l'absence de transparence pour le consommateur sur ce que lui coûte réellement les agrocarburants que la situation actuelle peut perdurer.**

Par ailleurs, toutes les usines de SOFIPROTEOL, même les plus récentes, sont probablement déjà amorties, au moins en grande partie. En effet, entre 2005 et 2008, cette société s'est trouvée dans une situation de monopole pratiquement absolu sur un marché rendu captif à partir du 1^{er} janvier 2005 par l'obligation d'incorporation d'agrocarburants pour les distributeurs de carburant, sous peine d'avoir à payer une forte pénalité, la TGAP, dont le montant est prohibitif. Du coup, SOFIPROTEOL a eu la possibilité pendant presque quatre ans de facturer le mètre cube de Diester® environ 500 € de plus que le prix HT du gasoil, pour une densité énergétique pourtant plus faible, ceci aux frais des automobilistes pour une part sans cesse croissante. Ce pactole, outre qu'il a permis l'amortissement accéléré des investissements de production ainsi que le rachat de diverses entreprises (Glon –Sanders, Hendrix Genetics...), a également été partagé avec les producteurs agricoles. Le prix des graines oléagineuses, destinées à l'estérification ou non, contrairement à celui des céréales et de la betterave utilisées pour la production d'éthanol, a été tiré vers le haut par l'essor de la filière énergétique.

A partir du deuxième semestre 2008, les choses ont commencé à se gâter pour SOFIPROTEOL. Les distributeurs de carburant ont pu avoir accès à des esters méthyliques d'huile d'importation, venant d'Amérique du Nord, puis maintenant d'Argentine, échappant ainsi au diktat de SOFIPROTEOL, qui a dû par ailleurs tolérer quelques concurrents sur le territoire national, même si le leader mondial du secteur, le géant Neste Oil, avec un procédé différent de l'estérification, a jusqu'à présent été tenu en échec, sa tentative avec TOTAL à Dunkerque n'ayant pas abouti, malgré le chantage à l'emploi effectué

par TOTAL sur le gouvernement. Le géant US Cargill s'est également cassé les dents sur le territoire national, devant se contenter, à Montoir, d'une simple usine de trituration...

Mais c'est surtout à partir du deuxième semestre 2010 que les choses ont commencé à tourner vinaigre pour SOFIPROTEOL, avec l'arrivée sur le marché des esters méthyliques de graisses animales, comptant double pour juger de l'atteinte des objectifs d'incorporation par les distributeurs de carburant. En une année, ce sont pas moins de 300 000 tonnes de suifs supplémentaires qui ont été importées en France à des fins d'estérification, prenant la place de 600 000 tonnes de Diester®... Du coup la filiale de SOFIPROTEOL Diester-Industrie se trouve en forte surcapacité de production. Et les producteurs agricoles se montrent de plus en plus prudents (quelle ingratitude !), et hésitent à contractualiser leurs surfaces en colza et tournesol avec Diester – Industrie : pour la récolte 2010, 518 400 ha d'oléagineux avaient été contractualisés, 323 900 ha pour la récolte 2011, et seulement 152 700 ha pour la prochaine récolte... A noter que pour saturer les capacités de production encore sous agrément chez Diester – Industrie en 2012, ce sont 4,23 millions de tonnes de graines oléagineuses au bas mot qui seraient nécessaires, soit l'équivalent de 1,3 million d'hectares... Pour tenter de motiver les producteurs, Diester – Industrie s'engage sur un prix d'environ 490€ la tonne de colza énergétique. Un engagement qu'il va être probablement difficile d'honorer...

Comme vu plus haut (page 9), une tonne de colza énergétique produit 420 kg d'ester méthylique (soit 476 litres) et 571 kg de tourteau. A cela s'ajoute environ 50 litres de glycérine. Pour l'étape industrielle, des intrants sont nécessaires. Pour 420 kg d'ester, il faut compter : 45 kg de méthanol, 2,2 kg de méthylate de sodium, 1 kg d'hexane, 1200 MJ de vapeur et 230 MJ d'électricité, pour les intrants les plus coûteux, et dont le prix suit d'assez près celui du baril de pétrole.

Dans l'hypothèse extrêmement optimiste, probablement fautive, où le produit de la vente de la glycérine permet de couvrir les achats d'intrants, et que Diester – Industrie parvient à vendre le tourteau de colza départ usine à 200 € la tonne, hypothèse par contre plus réaliste, il faut vendre le litre de Diester® 79 centimes le litre, départ usine, pour parvenir à payer la graine de colza 490 € la tonne rendue, ceci sans avoir rémunéré les salariés, et sans les dépenses diverses, notamment d'entretien des installations, ainsi que les amortissements. Or, à l'heure où est rédigé ce texte, le litre de gasoil est vendu aux distributeurs de carburant environ 70 centimes HT. Pour les volumes de Diester® encore produits sous agrément, s'ajoute 8 centimes de « défiscalisation » par litre. Mais ces volumes se réduisent comme peau de chagrin. Selon le rapport de la Cour des Comptes, ces volumes représentaient 1 974 108 tonnes de Diester® en 2011. En 2012, ça se maintient encore, avec 1 776 213 tonnes, soit une subvention équivalente de 160 millions d'euro pour le groupe. Pour 2013, il restera 1 214 546 tonnes à produire sous agrément. Effondrement à 405 109 tonnes en 2014, et 315 109 tonnes en 2015, et plus rien en 2016, les agréments de 6 ans étant terminés sur l'ensemble des sites. **8 centimes d'euro de « défiscalisation » par litre de Diester®, c'est tout de même 38 € par tonne de graines de colza...**

Dans les années qui viennent, SOFIPROTEOL va donc avoir besoin d'une solide protection aux frontières pour pouvoir continuer à écouler à un bon prix son Diester® sur le marché national, avec en plus le maintien de mesures bien coercitives, obligeant les distributeurs de carburant à l'incorporer, l'essentiel étant évidemment que les automobilistes continuent d'accepter de payer plus cher que le gasoil ex pétrole un carburant moins riche en énergie.

Nouvelle offensive des industriels des agrocarburants envers les pouvoirs publics

C'est donc forts de ces intérêts communs qu'éthanoliers et estérificateurs de tout poil ont présenté, à l'occasion de l'édition 2012 du Salon International de l'Agriculture un plan de relance des « bio » carburants, en trois points :

- Un objectif d'incorporation contraignant à 10% en valeur énergétique sans attendre 2020.
- Une protection accrue aux frontières, pour se protéger des importations sauvages d'agrocarburants depuis des pays tiers, produits, cela va de soi, au mépris de l'environnement, et à l'aide de subventions tout à fait déloyales.
- Et, bien sûr, la prolongation au delà du terme initialement prévu, et à un niveau élevé, des politiques publiques de soutien à la production d'agrocarburants.

En somme, ces personnes revendiquent une super Organisation Commune de Marché pour protéger leurs productions, alors que le Parlement Européen, le Conseil et la Commission s'acharnent à détruire les derniers outils de régulation des productions agricoles qui subsistent (quotas laitiers et sucriers, droits de plantation en vigne...), soumettant l'ensemble de la production agricole aux bienfaits de la concurrence libre et non faussée... Deux poids, deux mesures ?

Bien sûr, dans un tel contexte, la présentation de l'étude commandée par l'ADEME à l'INRA sur « Changements d'usage des sols dus au développement des biocarburants et conséquences pour les émissions de GES mondiales » aurait fait désordre... Il était donc nécessaire de faire en sorte que cette présentation n'ait pas lieu, et, autant que possible, de tenter de réduire, par tous les moyens, la portée des études à paraître. Ainsi, il est fort probable qu'à l'issue de la « validation politique » en cours des deux études commandées par l'ADEME sur le CAS, dont celle de Stéphane de Cara, il sera précisé à longueur de pages que les données sont insuffisantes, peu fiables, disparates, hétérogènes... que c'est très compliqué, etc... donc qu'on ne peut pas véritablement tirer de conclusion sur l'impact effectif du CAS sur les émissions de GES, et qu'il faut poursuivre les recherches avant de prendre la moindre décision... Telle a été la position constante des partisans des agrocarburants lors des réunions du comité technique, à chaque fois que le CAS était à l'ordre du jour.

Rappelons qu'il existe un principe qui veut que lorsqu'on ne sait pas, on ne fait pas. C'est le **principe de précaution**...

Pour justifier cette relance d'une politique très volontariste (et très coûteuse) en faveur des agrocarburants, sont invoquées, en plus des bénéfiques énergétiques et environnementaux qu'ils procureraient, la défense des emplois qui ont été créés par la filière depuis 2003, et également les recherches en cours, grâce aux sites existants, sur les générations supérieures, qui devraient déboucher sur des technologies plus efficaces, utilisant des matières premières n'entrant plus en concurrence avec la production alimentaire.

En ce qui concerne les emplois effectivement créés sur les sites industriels, comme vu plus haut la « défiscalisation », à son niveau actuel, représente à elle seule plusieurs centaines de milliers d'euro par emploi créé et par an. Le coût pour la Collectivité Nationale est en réalité beaucoup plus fort, puisqu'il faudrait intégrer au calcul le surcoût à kilométrage parcouru identique par rapport à l'utilisation de carburant ex pétrole, la dégradation de la balance commerciale, et le manque à gagner que représentent pour les agriculteurs l'approvisionnement des usines d'éthanol, parmi d'autres choses. En terme d'emplois créés, s'ajoutent toutefois un bon nombre d'emplois de chauffeur de poids lourds, pour conduire la noria de camions qui desservent chaque jour les sites de production...

Quant aux emplois maintenus en agriculture, on les cherche... En Haute Normandie, région qui « bénéficie » de l'implantation d'un site de production de 240 000 tonnes d'éthanol par an à Lillebonne,

Deuxième solution : gazéification à l'arc électrique en présence d'oxygène, puis synthèse catalytique Fischer-Tropsch.

**Bilan : 1,2 tonne de MS de biomasse → 1 tonne de méthanol soit 18,8 GJ
+ 2,5 MWh électrique
(soit 9 GJ électrique)**

Troisième solution : gazéification à l'arc électrique en présence d'hydrogène (obtenu par électrolyse de l'eau) puis synthèse catalytique Fischer-Tropsch.

**Bilan : 0,77 tonne de MS de biomasse → 1 tonne de méthanol soit 18,8 GJ
+ 5,1 MWh électrique
(soit 18,4 GJ électrique)**

Trente ans après, les résultats obtenus par l'équipe du professeur Lucas n'ont pas tellement vieilli... Pour s'en convaincre, il suffit de comparer avec la récente note publiée par le Ministère des Finances (juin 2011), faisant le point sur l'état de l'art en matière de 2^e génération. Cette note reprend les données publiées par le CEA en août 2009, concernant la troisième solution ci-dessus, obtenues par modélisation, avec trois hypothèses pour l'origine de l'hydrogène : biomasse, électrolyse de l'eau ou réformage du méthane. Les consommations énergétiques du procédé industriel par GJ de carburant obtenu sont présentées dans le tableau suivant :

| Procédé | H ² origine biomasse | H ² par électrolyse de l'eau | H ² par réformage du méthane |
|---------------------------------|---------------------------------|---|---|
| GJ de biomasse/ GJ de carburant | 1,64 | 1,13 | 1,13 |
| GJ électrique/GJ de carburant | 0,11 | 0,66 | 0,07 |
| GJ de gaz/GJ de carburant | 0,36 | 0,27 | 0,69 |

Les GJ électriques et gaz sont évidemment des GJ d'énergie **finale**... Pour établir l'efficacité énergétique des procédés, il faut convertir ces GJ finaux en GJ primaires, et ne pas oublier les GJ dépensés pour la production et le transport de la biomasse... Signalons aussi que le réformage du méthane est fortement émetteur de CO₂.

En aucun cas, le « bio »diesel de synthèse ne peut être considéré comme une source d'énergie. Il s'agit d'un **vecteur énergétique**, permettant de convertir de l'électricité et/ou du gaz naturel en carburant liquide, à partir de biomasse sèche... Autant construire directement des voitures électriques, à condition toutefois de pouvoir disposer de tout le lithium nécessaire pour les batteries...

Une troisième voie est aujourd'hui à l'étude, qui n'existait pas, même dans les imaginations les plus fécondes, à l'époque où Monsieur Lucas conduisait ses recherches au CEMAGREF. Il s'agit de la production de carburant diesel à partir de cultures d'algues unicellulaires, dont la matière sèche serait riche en huile.

Sur le papier, l'idée paraît séduisante... Les algues poussent dans des bioréacteurs, en valorisant du CO₂ récupéré sur des installations industrielles, et en épurant des eaux chargées en nitrates et en phosphates. La production d'huile rapportée à la surface mobilisée au sol serait trente fois supérieure à celle d'un champ de colza...

On sait faire... La principale difficulté technique est cependant de trouver une solution pour extraire, sans trop dépenser d'énergie, un tout petit volume d'huile d'un grand volume d'eau. Aujourd'hui, cela revient à 6 € par litre d'huile obtenu...

Ana Rengel a été doctorante à l'Ecole des Mines de Paris jusqu'en 2010, sous la direction de D Dron et D Clodic, et sa thèse portait sur ce sujet. Elle a présenté ses travaux lors du 2^{ième} colloque de la chaire Nouvelles Stratégies Energétique en avril 2010. Il en ressortait que la culture de microalgues présente un intérêt en terme d'épuration de milieu, et de valorisation de CO² le cas échéant. Pour ce qui est de leur valorisation énergétique, la seule hypothèse réaliste est pour l'instant une valorisation en méthanisation...

Conclusion : « On ne fait pas de politique autrement que sur des réalités »

Cette phrase est de Charles de Gaulle. A ce titre, les politiques publiques en faveur des agrocarburants que nous connaissons en France et en Europe n'en sont pas, car elles ne s'appuient pas sur une réalité objective, mais sur une pseudo réalité fantasmée par certains, et travestie par d'autres, au gré d'intérêts particuliers.

Au Brésil, la production d'éthanol carburant à partir de canne à sucre s'appuie sur une réalité : une efficacité énergétique sortie usine de 10, à cause de l'utilisation comme source d'énergie de la bagasse, résidu de l'extraction du jus sucré de la canne. Cela n'empêche d'ailleurs pas le Brésil de privilégier la production de sucre lorsque celle-ci est plus rentable...

Aux USA, la production d'éthanol carburant à partir de maïs a un objectif : faire rouler les bagnoles avec autre chose que du pétrole qu'il faut importer. Cet objectif est atteint : l'éthanol de maïs permet de faire tourner les moteurs automobile avec du gaz (de schistes...) ou du charbon d'origine domestique, avec une efficacité énergétique faible, mais cependant meilleure que s'il fallait produire le carburant liquide directement à partir du charbon ou du gaz...

En France, le gaz et le charbon sont importés, comme le pétrole... Et les objectifs affichés, sensés justifier le soutien que la collectivité accorde à ces filières, sont bien la réduction des émissions de GES, et l'indépendance énergétique. Ces objectifs, comme on l'a vu, ne sont pas atteints.

Certes, ces politiques vont probablement perdurer encore quelques temps. Les partisans des agrocarburants peuvent en effet compter sur la répugnance du personnel politique au pouvoir et des hauts fonctionnaires impliqués à reconnaître une erreur, surtout quand celle-ci a coûté des milliards. Mais les réalités économiques finiront bien par s'imposer, à défaut des réalités environnementales, qui commanderaient de renoncer aux objectifs d'incorporation d'agrocarburants, pour se consacrer en premier lieu à la réduction de la demande en carburant. S'il faut absolument incorporer de l'éthanol dans l'essence, il est évidemment préférable d'incorporer de l'éthanol de canne à sucre, produit avec une efficacité énergétique de 10, plutôt que de l'éthanol de céréales ou de betterave, produit avec une efficacité énergétique de 1. S'il faut utiliser un carburant à base d'huile végétale pour faire tourner des moteurs diesel, il est préférable d'utiliser de l'huile de palme, dont les rendements par unité de surface, à partir d'une culture pérenne, sont trois fois supérieurs à ceux obtenus avec des cultures annuelles comme le colza ou le tournesol.

Evidemment, ni la canne à sucre ni le palmier à huile ne poussent en Europe, du moins pour l'instant... Et le procédé d'estérification utilisé en France est peu adapté pour traiter l'huile de palme. Par contre, le procédé industriel détenu et utilisé ailleurs dans le monde par Neste Oil permet de transformer l'huile de palme en molécules identiques à celles constituant le gasoil, sans avoir recours à l'estérification. Autant dire que le parc industriel construit en France, tant pour l'éthanol que pour les esters d'acides gras, au prix des efforts que l'on sait demandés aux contribuables, aux automobilistes, mais aussi aux agriculteurs, n'en a plus pour très longtemps. Les effets de mentons n'y changeront rien, qu'ils proviennent du président de SOFIPROTEOL, de celui de la FNSEA (il s'agit, en l'occurrence, de la même personne), du ministre de l'Agriculture ou d'ailleurs.

Toute cette affaire nous renseigne aussi sur les dysfonctionnements de notre Démocratie, pourtant considérée par certains comme exemplaire, avec un appareil d'Etat trop souvent au service d'intérêts particuliers, au mépris de l'intérêt général. En la matière, il ne s'agit là, malheureusement, que d'une illustration parmi d'autres.

Le parti pris de l'ADEME en faveur des agrocarburants industriels pose question. Il est tout à fait évident que le crédit dont disposait l'ADEME en 2003 n'a pas favorisé une lecture critique du rapport publié à l'époque, d'ailleurs de façon ultra confidentielle... Quel est véritablement le rôle de l'Agence ? N'est-elle qu'une simple courroie de transmission pour les décisions gouvernementales ? Les études qui lui sont confiées ne sont-elles que des validations a posteriori de décisions politiques prises antérieurement ?

La question de l'indépendance des bureaux d'études, forcément tributaires, à des degrés divers, de la commande publique, est également posée. A quand une agence de notation des bureaux d'études, chargée d'apprécier l'objectivité du travail effectué ?

A quoi aurait ressemblé le rapport du bureau d'études Bio IS si aucune ONG n'avait été représentée au comité technique, ou représentée par des personnes ne disposant pas de toutes les compétences techniques nécessaires sur la problématique traitée pour être en mesure de faire valoir l'intérêt général de façon convaincante, et cela sans se décourager face à l'adversité ? De quels moyens les ONG sont-elles dotées pour effectuer ce type d'expertises contradictoires ?

Le changement climatique est le plus formidable défi que l'Humanité ait jamais eu à surmonter. Nul n'est aujourd'hui en mesure d'assurer qu'elle y parviendra. Nul n'est non plus en mesure d'évaluer l'étendue du désastre qui s'ensuivrait si elle n'y parvenait pas... Dans ce contexte, les agrocarburants apparaissent désormais comme une gigantesque escroquerie.

Prenons garde, car il y en aura sûrement d'autres.

Patrick Sadones, citoyen, paysan en Seine Maritime.

Le 31 mars 2012.

Bibliographie

- Bilans énergétiques et effet de serre des filières de production de biocarburants Etude ADEME – DIREM – PriceWaterhouseCoopers. Novembre 2002
- Elaboration d'un référentiel méthodologique pour la réalisation d'Analyses de Cycle de Vie appliquées aux biocarburants de première génération en France. ADEME – Bio Intelligence Service. Avril 2008.
- Analyses de Cycle de Vie appliquées aux biocarburants de première génération consommés en France. ADEME - Bio Intelligence Service. Février 2010.
- Le rendement énergétique de la production d'éthanol à partir de maïs. X. Chavanne et J.P. Frangi. Comptes Rendus Geosciences, 340(5):263–287, 2008.
- Eléments d'adaptation de la méthodologie d'analyse de cycle de vie aux carburants végétaux : cas de la première génération. Anthony Benoist ENSMP – Spécialité « Energétique ». 1^{er} Décembre 2009.
- Assessing the Land Use Change consequences of European biofuel Policies. David Laborde. IFPRI. Octobre 2011.
- La politique d'aide aux biocarburants. Cour des Comptes. Janvier 2012.
- Revue critique des études évaluant l'effet des Changements d'Affectation des Sols sur les bilans environnementaux des biocarburants. Etude réalisée pour le compte de l'ADEME par l'INRA. S De Cara, A Goussebaïle, R Grateau, F Levert, J Quemener, B Vermont. 20 mars 2012.