



## **Analyses de Cycle de Vie appliquées aux biocarburants de première génération consommés en France**

### **Observations et commentaires des membres du comité technique**

**Mars 2010**

*Etude réalisée pour le compte de l'Agence de l'environnement et de la Maîtrise de l'Énergie,  
du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer, du Ministère  
de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, et de FranceAgriMer  
par BIO Intelligence Service*

Coordination technique : ADEME - Service Bioressources

Direction Productions et Énergies Durables (DPED) - ADEME

## Introduction

Dans la lignée de la gouvernance issue du Grenelle de l'Environnement, les membres du comité de pilotage ont souhaité maintenir la concertation pendant toute la durée de l'étude et associer autant que faire se peut les membres du comité technique à la relecture et à la validation du rapport final définitif complet de l'étude.

Dans cette optique, il a donc été convenu que outre toutes les remarques faites pendant l'étude et la relecture des documents, les membres du comité technique pourraient exprimer leur avis général sur l'étude et le rapport final définitif. Il a également été convenu que ces avis seraient portés à la connaissance du public en accompagnement des autres livrables plus classiques d'une telle étude (rapport final, annexes du rapport final, synthèse, rapport de revue critique). Afin d'harmoniser le contenu de ces avis, un format uniforme a été utilisé, proposé par le comité de pilotage. Les différentes contributions des membres du comité technique ont ensuite été compilées pour constituer ce présent document. Les observations et commentaires des membres du comité technique sont présentés par ordre alphabétique des organismes ayant répondu.

## Sommaire

1) Organismes : ARVALIS-INSTITUT DU VEGETAL, CETIOM, ITB.....	4
2) Organisme : CRISTAL UNION.....	6
3) Organisme : France Nature Environnement.....	8
4) Organisme : AgroParisTech / INRA.....	10
5) Organisme : InVivo.....	12
6) Organisme : LyondellBasell.....	13
7) Organismes : Constructeurs automobiles PSA Peugeot Citroën et RENAULT Sas.....	15
8) Organisme : Réseau Action Climat-France (RAC-F).....	17
9) Organisme : SOFIPROTEOL.....	18
10) Organisme : TEREOS.....	19
11) Organisme : TOTAL Raffinage Marketing.....	21
12) Organisme : VEOLIA Environnement.....	22

# 1) Organismes : ARVALIS-INSTITUT DU VEGETAL, CETIOM, ITB

## **I - Organisation et déroulement de l'étude : L'organisation, la fréquence des réunions et des contacts intermédiaires, la qualité des comités techniques et des compte-rendus ont-elles répondu à votre attente ?**

Les responsables de l'étude ont fait un effort remarquable pour réunir des représentants de toutes les filières de biocarburants de première génération françaises. Chaque représentant a pu exprimer ses opinions et fournir les données dont il disposait pour contribuer à l'étude, grâce à des réunions plénières complétées en tant que de besoin par la constitution de sous-groupes, et par des échanges bilatéraux entre les organismes et le bureau d'étude BIO Intelligence Service. Cette organisation a permis en particulier aux responsables de l'étude de bénéficier d'expertises pointues apportées par chacun dans leurs domaines d'activité, sur la base desquelles ont pu se faire la validation de choix méthodologiques et la recherche des données techniques pertinentes et représentatives des filières françaises de production de biocarburants. Si les débats contradictoires au sein du comité technique ont été utiles et ont permis de clarifier de nombreux points, nous regrettons cependant que certaines remarques aient été formulées dans un esprit contraire à un échange scientifique et technique visant à aboutir à un consensus.

La démarche méthodologique préparatoire effectuée en 2008 a abordé les questions relatives aux frontières de l'ACV, aux unités fonctionnelles, et aux modalités d'estimation des consommations énergétiques et d'émissions de gaz à effet de serre. Par contre elle n'a pas abordé les impacts acidification, eutrophisation, potentiel d'oxydation photochimique et toxicité humaine qui ont fait l'objet d'une commande ultérieure en 2009. C'est donc au cours de l'étude que sont apparus des interrogations sur les procédures d'estimation de ces impacts tant au niveau de l'établissement de l'inventaire des émissions que des facteurs de caractérisation utilisés. De ce fait, les spécificités françaises ou européennes n'ont pas été prises en compte (présence de dispositifs enherbés en bordure des parcelles agricoles limitant les transferts par ruissellement, précautions lors des traitements phytosanitaires, etc) pour le calcul des émissions. Les résultats obtenus donnent au final une interprétation de l'impact des filières biocarburant qui ne correspond pas à la réalité du niveau des impacts actuels des pratiques agricoles françaises.

## **II – Données d'entrée : Quelle appréciation portez vous sur les données d'entrée ?**

Les instituts agricoles ont mobilisé leurs compétences pour apporter au comité technique les données relatives aux pratiques agricoles les plus pertinentes et les plus actualisées. Généralement issues d'enquêtes annuelles auprès d'agriculteurs, elles sont représentatives de la situation actuelle. Une attention particulière a été apportée à l'homogénéité de la nature et de la qualité des données utilisées pour les différentes cultures cultivées en France. Cette volonté de recherche d'homogénéité entre les filières françaises trouve néanmoins sa limite dès lors que l'on s'intéresse aux cultures non produites en France. La disponibilité et la représentativité des données bibliographiques relatives aux productions exogènes peut avoir entraîné une inégalité de traitement entre les filières. Cette hétérogénéité est inhérente à la variabilité de la disponibilité en données pour les nombreuses filières évaluées mais doit rester à l'esprit de chacun dès lors qu'une comparaison entre filières est faite.

Les instituts soulignent également la difficulté à modéliser les phénomènes environnementaux intervenant à l'étape agricole. Cela est dû à une connaissance scientifique imparfaite et en cours d'acquisition pour certains phénomènes (émissions de N<sub>2</sub>O au champ) ou à la difficulté à rendre compte de la réalité agronomique (cycles biochimiques pluriannuels, interactions entre cultures, variabilité des impacts en fonction des milieux pédoclimatiques, caractère diffus dans le temps et l'espace des différents flux) pour évaluer les impacts imputables une année à une culture. Les choix de modélisation faits dans cette étude correspondent aux meilleurs compromis scientifiques trouvés par les membres du comité technique pour répondre aux objectifs poursuivis. Ils mériteront sans doute d'être revus à la lumière des avancées scientifiques attendues dans les années à venir.

## **III - Résultats : Quelle appréciation portez vous sur les résultats ?**

Les résultats sur la consommation d'énergie fossile et les émissions de gaz à effet de serre confirment l'intérêt des biocarburants produits à partir des grandes cultures françaises. Cette évaluation provient d'une étude coordonnée par les pouvoirs publics, confiée à un organisme indépendant et qui a fait l'objet de débats contradictoires et d'une revue critique. Il s'agit de l'étude française la plus aboutie à ce jour.

Il reste cependant des points d'améliorations possibles, dont le principal est la prise en compte de l'effet du changement indirect d'affectation des sols sur les émissions de gaz à effet de serre. L'étude présente une analyse de sensibilité des résultats à la prise en compte de cet effet. Cette analyse repose sur l'évaluation de scénarios extrêmes pour lesquels la prise en compte du changement indirect d'affectation des sols bouleverse les résultats, au détriment (CAS maximal) ou au bénéfice (CAS optimiste) des biocarburants. Cette analyse de sensibilité constitue un louable effort pour préciser les enjeux sur cette question. Les auteurs de l'étude ont également pris la peine de

décrire les scénarios sur lesquels l'analyse repose, ce qui permet au lecteur de se faire une opinion sur leur signification. Nous pouvons ainsi constater que ces scénarios extrêmes ne sont par essence pas réalistes, et qu'en conséquence l'effet réel du changement indirect d'affectation des sols est probablement bien inférieur à ce que laissent penser les valeurs extrêmes de l'analyse de sensibilité.

Par exemple, le « scénario maximum » pour l'EMHV considère que l'ensemble des huiles végétales utilisées pour le biodiesel nécessite une production équivalente d'huile de palme pour satisfaire le débouché alimentaire, et que cette production se fait intégralement au détriment de forêts tropicales humides. La réalité est évidemment plus complexe et nuancée mais difficile à appréhender à priori et à retraduire en scénarios d'évolution de surfaces alimentaires ou non alimentaires à l'échelle mondiale. Concernant la betterave, les scénarii présentés n'évoquent pas l'évolution récente de la politique sucrière qui a conduit depuis 2006, à réduire d'un tiers la production européenne de sucre et à arrêter la culture sur environ 800 000 ha. Les surfaces de betterave consacrées à la production d'éthanol avoisineront 150 000 ha en 2010, soit une restitution aux autres cultures d'au moins 650 000 ha, en dépit du développement de la production de bioéthanol.

L'évaluation plus fine des effets du changement indirect d'affectation des sols nécessiterait sans aucun doute une étude complémentaire dédiée à la construction de scénarios mondiaux d'affectation des terres prenant en compte l'évolution des besoins alimentaires, l'évolution des techniques de culture à travers le monde et l'augmentation des productions à en attendre, l'accessibilité et la nature des terres disponibles pour des mises en culture, la satisfaction de certains besoins alimentaires du bétail par la valorisation des co-produits des filières biocarburants, le rythme de développement des carburants de seconde et troisième génération,... les compétences à réunir pour bâtir ce type de scénarios n'ont pu être réunies dans le cadre de cette étude.

Concernant l'impact « Effet de serre », faute de données expérimentales et de modèle de simulation des émissions de protoxyde d'azote au champ utilisable à l'échelle de l'étude, l'estimation des émissions de protoxyde d'azote à l'étape agricole s'est faite avec la méthode forfaitaire recommandée par le GIEC (« tier 1 »). Celle-ci, élaborée pour le calcul des bilans annuels nationaux d'émission de gaz à effet de serre apparaît mal adaptée à l'exercice de l'analyse du cycle de vie, au plan de la représentativité spatiale notamment. D'autre part la segmentation du système de cultures pour estimer les émissions dues à chaque culture de la rotation induit des artefacts difficiles à gérer. C'est le cas par exemple du statut des résidus de cultures comme le mentionne le rapport p 41, considérés dans l'étude comme générant des impacts alloués à la culture dont ils sont issus, alors que d'un point de vue agronomique ils jouent le rôle de fertilisant pour les cultures suivantes qui bénéficient des apports nutritionnels résultant de leur minéralisation.

Enfin, d'une manière générale malgré tout le soin apporté à la validité et à la pertinences des données d'entrée, et pour les raisons exposées précédemment, les résultats obtenus restent, sauf pour l'impact énergétique, grevés d'une marge d'incertitude vraisemblablement importante mais difficile à quantifier avec précision.

#### **IV – Rapport : Quelle appréciation portez vous sur la présentation (hypothèse, résultats, données ...)**

Le rapport complet comme les annexes et la synthèse sont clairs et détaillés.

#### **V – Avez-vous des recommandations complémentaires (pistes d'approfondissement, besoins en recherche et développement, autres formes de modélisation...) :**

L'exercice d'analyses de cycle de vie appliquées aux biocarburants de première génération consommés en France a permis d'identifier les difficultés d'estimation des émissions de protoxyde d'azote et d'appréciation du rôle spécifique des cultures constituant les systèmes de cultures. Ces difficultés devront trouver des réponses au plan scientifique, pour que l'analyse de cycle de vie intègre mieux les spécificités de l'étape agricole. A cet égard, l'Unité Mixte Technologique « N<sub>2</sub>O » créée à l'initiative des acteurs techniques agricoles et de la recherche apparaît être le cadre approprié pour les résoudre. Au delà d'une meilleure estimation des émissions, une amélioration des connaissances permettra d'identifier des voies de réduction de l'impact des cultures.

Une étude complète et précise sur l'effet du changement indirect d'affectation des sols doit être entreprise, en mobilisant des modèles économiques et l'observation de l'évolution des surfaces agricoles qui permettront d'identifier les conséquences du développement des biocarburants en terme d'évolution de l'usage des terres.

Enfin un travail important de conceptualisation pour l'étape agricole des modalités d'inventaire des émissions et des caractérisations des impacts acidification, eutrophisation, oxydation photochimique et toxicité apparaît à la lumière de cette étude, indispensable.

## 2) Organisme : CRISTAL UNION

**I - Organisation et déroulement de l'étude** : L'organisation, la fréquence des réunions et des contacts intermédiaires, la qualité des comités techniques et des comptes-rendus ont-elles répondu à votre attente ?

La fréquence des réunions et celle des contacts intermédiaires ont été tout à fait convenables. Les contacts avec BioIS ont été satisfaisants, tant par la qualité relationnelle que par la rigueur nécessaire déployée.

Cependant les réunions des comités techniques ont le plus souvent été l'occasion de réquisitoires systématiques contre les biocarburants de la part des O.N.G. représentées et en ce sens elles n'ont pas été très productives. Seuls les travaux intermédiaires ont réellement apporté une valeur ajoutée à l'étude.

Sur le fond les comptes-rendus ont été synthétiques et ont bien rendu compte de l'avancement et de l'orientation des travaux. Sur la forme ils auraient mérité un peu plus de soin.

La principale remarque, et qui est également un grief, exprimée par la filière éthanol de betterave est que le délai de la fin de l'étude initialement annoncé pour début septembre 2009 n'a pas été respecté et qu'à ce jour les résultats définitifs de l'étude ne sont toujours pas portés à la connaissance du public.

### **II – Données d'entrée : Quelle appréciation portez-vous sur les données d'entrée ?**

Il y a une inégalité de traitement flagrante entre les filières dans le volume des données d'entrée demandées et exposées :

exemples :

- filière diesel et filière essence : 2 pages au total (Annexes au Rapport final, p.14 et 15)
- autres filières : 3 à 5 pages en moyenne pour chacune d'entre elles (5 pages pour la filière éthanol de betterave !)

C'est à croire qu'une unité de production d'éthanol de betterave est plus complexe qu'une raffinerie de pétrole !

Ceci dit, les données d'entrée sont bien renseignées avec leurs unités et leurs plages de variabilité. BioIS a également bien respecté les règles de confidentialité pour les valeurs sensibles et toutes les sources sont bien référencées.

### **III - Résultats : Quelle appréciation portez vous sur les résultats ?**

Il est dommage que la filière fossile de référence n'ait pas fait l'objet de tant d'études de sensibilité ou de tant de scénarios prospectifs que les filières de biocarburants étudiées.

Il y avait pourtant matière : lieux d'extraction des bruts (sous terre, sous mer, sous calotte glaciaire, ...), origine des bruts (sables, sables bitumineux, schistes bitumineux, ...), composition des bruts, réglage des coupes en raffinerie, transport distribution, etc ...

#### **- consommation d'énergie**

Concernant l'ensemble des filières, les résultats sont dans l'ensemble bien représentés.

Pour les éthanol le rapport souligne bien que la réduction de la consommation d'énergie non renouvelable (exprimée en % de réduction par rapport à la référence fossile) devrait pouvoir atteindre 60% dans quelques années pour les filières françaises (scénarii prospectifs). Enfin il mentionne l'utilisation plus poussée d'énergie renouvelable basée sur l'utilisation de biomasse pour les filières françaises et permet même d'imaginer à terme des filières sans consommation d'énergie non renouvelable.

#### **- émissions de gaz à effet de serre**

Concernant l'ensemble des filières, les résultats sont également dans l'ensemble bien représentés.

Pour les filières bioéthanol, le rapport souligne bien que la réduction des émissions de gaz à effet de serre (exprimée en % de réduction par rapport à la référence fossile), sans prise en compte de changement d'affectation des sols, se situe entre 49% et 72% suivant les filières (hors celles d'ETBE), l'éthanol de betterave se situant à 66%. Le rapport conclue bien que les émissions globales de GES des biocarburants (sans prendre en compte le CAS) restent en deçà des valeurs par défaut définies à l'annexe V de la directive EnR 2009/28/CE.

La qualification de « filières avec des bilans corrects » (Synthèse p. 36) ne nous semble pas appropriée. Selon l'EPA (Agence américaine de protection de l'environnement), un biocarburant est considéré comme « avancé » lorsque sa performance de réduction de GES par rapport au carburant fossile de référence est supérieure à 50% (terminologie légale).

Concernant les conséquences d'un changement d'affectation indirect des sols, l'analyse de sensibilité qui a été faite sur la filière betterave nous paraît complètement infondée pour les raisons suivantes :

- L'abandon d'une partie de la production de sucre de betterave en Europe est strictement lié à des décisions politiques :
  - Interdiction faite à l'Europe d'exporter du sucre (Panel sucre de l'OMC),
  - Autorisation faite aux PMA d'exporter du sucre en Europe (Accord « Tout sauf les armes » et Réforme de l'OCM sucre).
- La relation de cause à effet est la suivante : c'est parce que les PMA peuvent maintenant produire du sucre à destination de l'Europe que l'Europe a développé sa production de bioéthanol de betterave et non l'inverse.
- La production de sucre en provenance des PMA ne peut en aucun cas provenir de la culture de la canne à sucre sur de nouvelles terres prises sur la forêt tropicale humide.

#### **- autres indicateurs**

Nous pensons que les 3 indicateurs, « potentiel d'eutrophisation », « potentiel d'oxydation photochimique » et « potentiel de toxicité humaine » sont assez peu compréhensibles et encore moins interprétables pour un public non averti.

Les unités utilisées, kg éq. PO4<sup>---</sup> pour le potentiel d'eutrophisation, kg éq. éthylène pour le potentiel d'oxydation photochimique et kg éq. 1,4 dichlorobenzène pour le potentiel de toxicité auraient mérité au moins la présentation d'une échelle parlante de comparaison associée : par exemple pour l'eutrophisation 1 kg éq. PO4<sup>---</sup> = n kg de lessive, etc...

#### **IV – Rapport : Quelle appréciation portez vous sur la présentation (hypothèse, résultats, données ...)**

Il manque dans cette étude une description de la manière dont sont exécutés les calculs ainsi que les résultats sur les produits intermédiaires dans chacune des filières.

#### **V – Avez-vous des recommandations complémentaires (pistes d'approfondissement, besoins en recherche et développement, autres formes de modélisation...)**

On peut suggérer qu'à l'avenir les données des filières d'importation soient aussi bien connues et référencées que celles collectées auprès des filières domestiques (Synthèse p.24).

A titre d'exemple, pour la filière éthanol de canne à sucre les données utilisées sont extraites de la bibliographie MACEDO (données 2005-2008 du « Copersugar technology Center », région Centre-Sud), estimées par cet auteur comme représentative du Brésil, car la région Centre-Sud produit environ 90% de l'éthanol brésilien. On est en droit de se poser des questions sur la réelle représentativité de ces données : quels sont les complexes éthanolières qui ont été retenus et sur quels critères, quelles ont été les périodes d'observation exactes et dans quel contexte de production, comment ces données ont-elles été consolidées, etc ...

Alors que l'étude Biols porte en métropole sur des sites très précis dans des régions désignées comme représentatives sur la base de critères argumentés pour l'ensemble des filières étudiées, on aurait aimé en savoir un peu plus sur l'origine des données agricoles et industrielles de la bibliographie MACEDO ou du moins sur les vérifications que Biols a pu en faire.

### 3) Organisme : France Nature Environnement

Avec les remerciements à l'association EDEN pour l'expertise qu'elle a fournie au cours de l'étude.

**I - Organisation et déroulement de l'étude :** L'organisation, la fréquence des réunions et des contacts intermédiaires, la qualité des comités techniques et des compte rendus ont-elles répondu à votre attente ?

Suite au Grenelle de l'Environnement, l'ADEME s'était vue confier la tâche de mettre en œuvre une étude **exhaustive et contradictoire** sur les bilans énergétiques et environnementaux des agrocarburants. A cet effet, deux ONG ont pu siéger au comité technique, ce qui est nouveau pour ce type d'études. Cependant:

- La plupart des observations et propositions des ONG n'ont pas été prises en compte. A chaque fois que les ONG ont manifesté leur désaccord face aux affirmations des industriels ou des instituts techniques, c'est l'opinion de ces derniers qui a prévalu, malgré les arguments non réfutés apportés par les ONG.
- Lors de la réunion du comité technique du 18 juin par exemple, où il a été débattu du rapport final de Bio IS, les ONG n'ont eu la parole qu'en fin de réunion, et n'ont pu présenter qu'une petite partie de leurs observations.
- France Nature Environnement a systématiquement fait parvenir ses observations, avant et après chaque réunion, à l'ensemble du comité technique, en toute transparence, pour que chacun ait la possibilité de préparer d'éventuels contre arguments, ceci pour respecter le caractère **exhaustif et contradictoire** que le Grenelle de l'Environnement avait donné à la présente étude. Force est de constater que certains membres du Comité Technique n'ont pas souhaité adopter la même attitude, se gardant de mettre par écrit leurs arguments, et les réservant au seul bureau d'études.
- Les comptes-rendus des réunions du Comité Technique ont été trop succincts.
- A noter également le format imposé à cette présente note, insuffisant pour faire état de l'ensemble des observations que suscitent le rapport final de Bio IS et ses annexes, ainsi que celui de la revue critique.

**II – Données d'entrée :** Quelle appréciation portez vous sur les données d'entrée ?

Le caractère exhaustif et contradictoire voulu par le Grenelle de l'Environnement pour l'étude n'a pas été respecté. A titre d'illustration :

- pas de validation contradictoire des données pour les coûts industriels de l'éthanol de maïs et de betterave, ainsi que pour les coûts de culture de la betterave (fertilisation azotée et fioul). La revue critique signale d'ailleurs le caractère manifestement sous-estimé du coût de distillation de l'éthanol de betterave. FNE avait pourtant apporté au comité technique de nombreux éléments, notamment tirés des arrêtés préfectoraux relatifs aux sites Cristal Union de Bazancourt et d'Arcis Sur Aube ainsi qu'au site Abengoa de Lacq, avec lesquels les informations fournies au bureau d'études par les exploitants n'étaient pas conformes. Le représentant de l'ITB n'a pas été en mesure de réfuter les arguments de FNE.
- SOFIPROTEOL n'a pas fourni d'explications convaincantes concernant le devenir de la solution de glycérine, contenant du méthanol, issue de l'étape de lavage à l'eau. Concernant les hypothèses et conventions de calcul retenues par le bureau d'études, les ONG ont eu l'occasion à plusieurs reprises de manifester leur désaccord, sans parvenir à les faire modifier. Ainsi, par exemple :
- la convention de calcul proposée par Cristal Union et retenue par Bio IS pour les étapes concentration des jus épurés et cristallisation du sucre permet de transférer sur le sucre la totalité des consommations énergétiques de ces deux étapes, allégeant de façon notable le bilan de l'éthanol.
- Pour l'ester méthylique de graisses animales, les ONG se sont toujours opposées au fait que le coût d'obtention de la matière première soit considéré comme nul. Les graisses animales sont certes un déchet, mais ont une utilisation, notamment comme combustible dans les centres de traitement des coproduits animaux. L'ACV doit prendre en compte le remplacement des graisses animales par un autre combustible. A noter que la revue critique a repris cette observation des ONG.
- Concernant les éthanol de céréales, les ONG ont contesté le fait que l'énergie nécessaire à la concentration et à la déshydratation des drêches non recyclée dans le procédé amont ne soit pas prise en compte dans le bilan de l'éthanol. Chose curieuse, la revue critique fait cette même observation pour les coûts de séchage des pulpes de betterave surpressées, mais pas pour les drêches de blé et de maïs.

**III - Résultats :** Quelle appréciation portez vous sur les résultats ?

La présente étude est la première étude officielle à chiffrer précisément l'impact du Changement d'Affectation des Sols (CAS) sur le bilan effet de serre des agrocarburants. Les résultats sont sans appel : la prise en compte du CAS propulse l'indicateur effet de serre des agrocarburants au double de celui de l'essence ou du gasoil remplacé, qu'il s'agisse du CAS direct pour l'éthanol de canne à sucre ou l'ester méthylique d'huile de palme ou de soja, ou du CAS indirect pour les filières métropolitaines. **A lui seul ce résultat suffit à démontrer qu'en aucun cas les agrocarburants ne représentent une solution pour réduire les émissions de GES du secteur des transports routiers.**



L'étude de Bio IS a par ailleurs le mérite d'établir, conformément à la proposition faite par FNE, par un calcul rigoureux l'impact de l'incorporation de l'éthanol sous forme d'ETBE, ce qu'aucune autre étude antérieure n'avait fait. La pénalité énergétique et effet de serre à laquelle Bio IS arrive annule tout intérêt à cette filière, qui représente pourtant l'essentiel des volumes d'éthanol incorporés en France.

En raison de ce qui est énoncé plus haut, FNE conteste la validité des bilans obtenus par Bio IS pour les filières éthanol de betterave et de maïs, et pour la filière EMHA.

Concernant la filière éthanol de blé, FNE conteste le calcul des bilans effectué par Bio IS à la suite de la revue critique selon la méthode de substitution. Ce calcul a pris comme hypothèse que les 39 grammes de drêches de blé produits par kilo d'éthanol allaient remplacer 32,5 grammes de tourteaux de soja. Il s'agit là d'une hypothèse extrêmement grossière. FNE avait proposé en novembre 2009 un calcul plus fin, les 39 grammes de drêches remplaçant un mélange constitué de 12,2 grammes de blé et de 18 grammes de tourteau de soja 44, apportant la même quantité de protéine brute et d'énergie digestible. Ce calcul conduit à un bilan de 0,971 MJ fossile primaire et 68,5 grammes équivalent CO<sub>2</sub> par MJ d'éthanol de blé, avant prise en compte du CAS. Le CAS alourdit le bilan effet de serre de l'éthanol de blé, puisque les drêches produites pour un hectare de blé – éthanol ne permettent d'économiser que 0,6 ha (blé fourrager et soja).

A noter que jusqu'au bout, Bio IS a refusé de calculer les bilans des agrocarburants selon la méthode de substitution, malgré les demandes formulées par les ONG. Finalement, c'est à la demande de la revue critique que Bio IS a effectué ces calculs sur deux exemples, mais de façon trop approximative.

#### **IV – Rapport :** Quelle appréciation portez vous sur la présentation (hypothèse, résultats, données ...)

Il est regrettable que dans la présentation de ces résultats, Bio IS s'efforce de minorer autant que possible l'impact du CAS sur le bilan effet de serre des agrocarburants :

- Tout d'abord, les résultats obtenus pour le CAS « maximal » ne sont commentés que de façon très laconique. A noter que la revue critique conteste d'ailleurs le caractère « maximal » de ces scénarios, qui font notamment l'hypothèse que les coproduits de l'huile de palme sont valorisés à 100% en permettant l'économie de soja.
- Sur les figures de présentation des résultats, Bio IS a présenté le résultat d'une allocation partielle de l'impact CAS « maximal » à l'agrocarburant, en imputant une part aux coproduits (tourteau de colza, ou pulpe de betterave). Or, que la betterave ou le colza soient destinés à un usage alimentaire ou énergétique, les quantités de coproduits obtenues sont rigoureusement identiques. Le CAS est dû en totalité au fait que la demande alimentaire déplacée (sucre ou huile) doit être produite ailleurs, au détriment de milieu naturel auparavant non cultivés. Et Bio IS a pris en compte dans ses calculs le fait que ces nouvelles productions alimentaires génèrent le cas échéant des coproduits. Sur les figures 67 et 68 (page 210), seule la situation « CAS maximal sans allocation » devrait donc figurer.
- Quant aux scénarios qualifiés d'intermédiaires, de modérés, ou d'optimistes, ils reposent sur des hypothèses surréalistes de non remplacement total de la demande alimentaire déplacée, d'augmentation de rendement des plantations existantes, ou de plantations sur des sols dégradées, qui ne correspondent pas à la réalité observée sur le terrain.

FNE conteste également les résultats présentés au chapitre 8.8 (Effets d'incorporation) dans le tableau 161 de la page 216, que Bio IS qualifie d'ailleurs prudemment d'ordres de grandeur potentiels. L'objectif de ce chapitre, demandé par les producteurs d'ETBE soutenus par les pétroliers et les éthanoliers, est de démontrer l'existence d'une contrepartie à la pénalité énergétique et effet de serre calculée par Bio IS pour l'incorporation d'éthanol sous forme d'ETBE. Ces résultats sont issus d'un modèle de programmation linéaire établi unilatéralement par TOTAL. Ils sont en complète contradiction avec les explications pourtant fournies par TOTAL lors de l'étude méthodologique. Selon ces explications, le déséquilibre actuel de la demande entre l'essence et le gasoil (¼ essence, ¾ gasoil) perturbe fortement le fonctionnement des raffineries, au point que le coût et les émissions marginales de la production de volumes supplémentaires d'essence seraient négatifs. Or, si l'incorporation en mélange direct en scénario isoénergie d'éthanol et d'EMHV à l'essence et le gasoil ne modifie pas le ratio essence/gasoil à produire, en revanche l'incorporation de l'éthanol sous forme d'ETBE dégrade ce rapport, puisque l'ETBE ne contient en masse que 47% d'essence, le reste étant de l'isobutène. L'incorporation d'éthanol sous forme d'ETBE double la quantité d'essence à produire en moins par rapport à l'incorporation d'éthanol en mélange direct, donc dégrade le fonctionnement des raffineries.

#### **V – Avez-vous des recommandations complémentaires (pistes d'approfondissement, besoins en recherche et développement, autres formes de modélisation...) :**

En juillet 2008, dans sa réponse à l'appel d'offre de l'étude méthodologique, FNE avait proposé une méthode de calcul des bilans énergétiques et effet de serre des agrocarburants comparant des scénarios carburants fossiles / agrocarburants **à surface et production alimentaire identiques**. Au vu des résultats de la présente étude, montrant l'importance du CAS direct ou indirect dans le bilan effet de serre des agrocarburants étudiés, il apparaît clairement que seule la méthode proposée par FNE permettrait d'approcher au mieux l'impact sur les émissions de GES de la substitution d'agrocarburants aux carburants d'origine fossile.

## 4) Organisme : AgroParisTech / INRA

**I - Organisation et déroulement de l'étude** : L'organisation, la fréquence des réunions et des contacts intermédiaires, la qualité des comités techniques et des compte-rendus ont-elles répondu à votre attente ?

Les réunions étaient fréquentes mais malheureusement je n'ai pas pu assister à la plupart d'entre elles. Mon impression (mais à pondérer par mon expérience limitée de la chose) est que les discussions étaient parfois trop pointues pour que l'ensemble du comité puisse avoir prise sur celles-ci, ou exprimaient des points de vue parfois politiques (logiques puisque la plupart des membres du comité étaient juges et parties comme acteurs des filières). Il aurait été intéressant d'associer plus d'académiques (en admettant d'en trouver qui soient plus disponibles que moi !)

Globalement les débats étaient bien modérés / recadrés par BioIS et l'ADEME, et les compte-rendus détaillés et utiles. Le fait de faire des groupes de travail par étape de filière était aussi une bonne réponse à ma première remarque.

Je n'ai pas eu le temps de lire le rapport en détails, mais j'imagine qu'il y aura une vraie revue critique (et pas seulement un avis de 2 p. émanant de différents experts/institutions).

**II – Données d'entrée** : Quelle appréciation portez vous sur les données d'entrée ?

Pour ce que j'en connais (partie 'ressource agricole', et filières françaises): les instituts techniques ont fait un gros travail de collecte et d'harmonisation des données, et le jeu de données me paraît réaliste et de qualité. J'ai encore quelques interrogations sur le statut et la comptabilité des résidus de récolte (et la fumure associée), il me semble que ce n'est pas détaillé dans le rapport (il y est fait allusion p; 31, puis on voit apparaître des termes dans l'annexe technique, mais peu d'explications).

Sur les émissions: OK pour N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> et NO (même si le calcul pourrait être présenté dans les annexes techniques pour plus de transparence, notamment par rapport aux résidus).

Je ne comprends pas bien d'où vient le forfait de 40 kg N-NO<sub>3</sub>/ha/an pour la plupart des cultures (ou la valeur de 10 kg N-NO<sub>3</sub>/ha/an pour le soja), la référence [1] des tableaux de l'annexe technique n'apparaît nulle part.

Sur les pesticides, éléments traces, phosphates: manquent les sources ou le détail de la modélisation.

De même pour COV (si BioIS a regardé la bibliographie pour arriver à ces résultats, il serait bon de mettre un document retraçant cette recherche et ses résultats).

L'effort sur les contaminants est louable mais quand on connaît les incertitudes sur les produits employés, les émissions et la caractérisation des impacts on se dit qu'il vaudrait mieux inscrire cela dans les perspectives de R&D futures (en partant d'études plus analytiques détaillant les produits phyto employés par exemple).

**III - Résultats** : Quelle appréciation portez vous sur les résultats ?

J'ai ma réserve habituelle sur le choix des méthodes d'allocation, mais comme le cadre a été déjà bien défini il n'y a pas lieu d'y revenir.

- consommation d'énergie
- émissions de gaz à effet de serre
- autres indicateurs

Voir réserves sur la partie nitrates, phosphore, pesticides et métaux (partie II).

**IV – Rapport** : Quelle appréciation portez vous sur la présentation (hypothèse, résultats, données ...)

La présentation est détaillée et claire, quelques méthodes et principes de calcul pourraient être détaillés.

**V – Avez-vous des recommandations complémentaires (pistes d'approfondissement, besoins en recherche et développement, autres formes de modélisation...)** :

Le point clé est la question du changement d'usage indirect, mais de gros efforts au niveau Européen et US devraient permettre d'éclairer cette question avec des fourchettes de 'iLUC factors' (et de lever les contraintes sur les méthodes par substitution).

L'obtention de facteurs d'émission plus précis (régionalisés) pour N<sub>2</sub>O & NO fait aussi partie de projets en cours (c'est moins le cas pour nitrates et phosphates, malheureusement). Clairement on ne progressera qu'en partant sur le niveau 'systèmes de cultures' (ce qui simplifiera aussi la question de l'allocation des résidus entre cultures précédentes et suivantes).

Il faudrait pouvoir assembler les progrès récents dans la connaissance des processus et la modélisation des écosystèmes (et leur fonctionnement socio-économique) pour aboutir à une vision de la filière biocarburant plus intégrée dans les territoires de production de la biomasse, et quitter les approches 'marginales' pour aller vers l'ACV conséquente.

## 5) Organisme : InVivo

**I - Organisation et déroulement de l'étude** : L'organisation, la fréquence des réunions et des contacts intermédiaires, la qualité des comités techniques et des compte-rendus ont-elles répondu à votre attente ?

La composition du comité technique de l'étude nous est apparue suffisamment exhaustive pour analyser finement l'ensemble des filières de biocarburants de 1<sup>e</sup> génération produits en France.

Ainsi, malgré la taille importante de ce comité, le prestataire a réussi à organiser une transmission des informations et une fréquence d'organisation des réunions suffisante pour permettre une analyse approfondie des différentes étapes du cycle de vie de ces biocarburants et des arbitrages pertinents entre les différents choix techniques proposés.

**II – Données d'entrée** : Quelle appréciation portez vous sur les données d'entrée ?

Les données d'entrée concernant les pratiques agricoles métropolitaines semblent relativement robustes et représentatives au vu de l'échantillonnage réalisé par les centres techniques agricoles.

La difficulté majeure récurrente lorsqu'il s'agit d'évaluer les impacts environnementaux d'une production agricole reste encore et toujours la bonne gestion méthodologique des interactions entre les différentes cultures d'une même rotation et la grande incertitude qui pèse sur les facteurs de caractérisations des impacts liés aux étapes agricoles de la production (ex : émission de N<sub>2</sub>O)

**III - Résultats** : Quelle appréciation portez vous sur les résultats ?

Les résultats semblent être les plus aboutis et les plus fiables au vu de l'état des connaissances scientifiques actuelles sur ce sujet.

Ces résultats nécessiteront cependant une mise à jour lorsque l'amélioration de l'état de l'art concernant les facteurs de caractérisations des impacts de la phase agricole la permettra car c'est à cette étape que subsiste le plus haut niveau d'incertitude.

- consommation d'énergie

Attention lors de mises à jour futures à bien tenir compte des améliorations de performance énergétiques des process industriels de synthèse des engrais azotés.

- émissions de gaz à effet de serre

L'amélioration scientifique des possibilités de modélisation du changement d'affectation des sols semble indispensable à une amélioration de la robustesse des résultats concernant cet impact

- autres indicateurs

L'état de l'art semble insuffisant pour évaluer finement et avec pertinence les impacts liés aux fuites dans le milieu de nitrates, phosphates et produits phytosanitaires.

Ainsi le forfait unique appliqué pour chiffrer la lixiviation des nitrates de 40kg N/ha semble excessif et trop monolithique en regard de nombreuses références expérimentales disponibles.

De même au moment de la réalisation de cette étude aucune méthode de modélisation consensuelle ne permettait de différencier les différentes matières actives phytosanitaires appliquées au champ ni les fractions émises vers les différents milieux naturels, ce qui semble un peu trop simpliste pour permettre une interprétation pertinente et objective des impacts concernés.

**IV – Rapport** : Quelle appréciation portez vous sur la présentation (hypothèse, résultats, données ...)?

La présentation et l'explicitation des résultats et des méthodes ont globalement été très claires, aussi bien au cours des réunions de travail du comité technique que dans le rapport final.

**V – Avez-vous des recommandations complémentaires (pistes d'approfondissement, besoins en recherche et développement, autres formes de modélisation...)** :

Besoins de recherche en modélisation : émission de N<sub>2</sub>O et fuites de nitrates, phosphates et produits phytosanitaires. INDISPENSABLE.

## 6) Organisme : LyondellBasell

### I - Organisation et déroulement de l'étude

LyondellBasell apprécie pleinement les contraintes inhérentes à la conduite de l'étude, note l'effort qui a été fait pour tenir régulièrement les réunions du comité technique, mais considère que la consultation n'a pas toujours été menée dans des conditions satisfaisantes :

- **L'absence de l'ETBE dans le cahier des charges initial** (élaboré par l'ADEME dès la mi-2007) et donc dans le champ de l'étude « *Elaboration d'un référentiel méthodologique pour la réalisation d'Analyses de Cycle de Vie appliquées aux biocarburants de première génération en France* », publiée en avril 2008, a pesé sur l'ensemble de la présente étude, conduisant à des hypothèses et résultats biaisés. La position de l'ADEME et du cabinet BIO-IS est ambiguë. Ainsi, figure dans le rapport, au chapitre relatif aux effets d'incorporation, le détail des données obtenues par Total et l'IFP dans le cadre d'une méthodologie adaptée à l'incorporation de biocarburants ; cette mention semble être une reconnaissance tacite du fait que le référentiel méthodologique était inadéquat, et la non-prise en compte de l'ETBE, une grave lacune. Cependant, le rapport ne formule jamais clairement ce défaut, en dépit des efforts renouvelés de LyondellBasell, de Total et des ONG membres du comité technique (RAC et FNE)<sup>1</sup>, depuis le début de l'élaboration du référentiel en 2007 jusqu'à la fin de l'étude ACV en 2010, pour qu'une approche pertinente pour l'ETBE soit reprise. Tout au long du processus, l'approche de BIO-IS est demeurée volontairement restrictive, au motif que le référentiel de 2008 était « *le cadre à suivre* » – ce qui simplifiait les choses puisque BIO-IS était à l'origine de ce référentiel. Mais l'appel d'offre de l'étude ACV permettait d'adapter ce cadre :
  - En invitant les prestataires à prendre en compte l'expérience de terrain des industriels, cités comme premières sources pour le calcul des bilans (appel d'offre, juin 2008, p. 3 et 9) ;
  - En citant des références bibliographiques mais de manière non exhaustive, ce qui permettait donc une révision possible de la méthodologie du référentiel de 2008 en tenant compte de la littérature scientifique étrangère (appel d'offre, juin 2008, p. 14) ;
  - Surtout, en demandant une méthode de validation contradictoire des données (appel d'offre, juin 2008, p. 3 et 9).
- **La diffusion de la synthèse de l'étude dans la presse en octobre 2009 sans notification préalable des parties intéressées est évidemment un problème d'organisation et de coordination majeur**, quand on sait notamment les interprétations des résultats de l'ETBE qui ont été proposées, quasiment toutes négatives, et sans élément de contexte pour apprécier les limites de la méthodologie retenue. Les parties intéressées auraient apprécié, après la publication – nocturne – de la synthèse partielle des résultats le 8 octobre, un suivi et quelques explications, qu'elles n'ont pu recevoir qu'un mois après, lors du comité technique du 16 novembre 2009.
- **Les parties prenantes ont reçu très peu d'information sur la revue critique menée par le cabinet ECOINTESYS, qu'il s'agisse des critères d'évaluation ou du processus.** Les conclusions intermédiaires de ce cabinet n'ont pas été directement transmises aux parties prenantes, alors qu'il s'est prononcé en deux phases, et de manière relativement critique sur certains points essentiels (limites du référentiel de 2008, manque de données d'industriels pétroliers, absence de comparaison avec d'autres études similaires en Europe, justesse mathématique des calculs). L'ADEME a proposé un seul point à date, lors du comité technique du 16 novembre 2009, dans une présentation préparée par ses soins et rédigée de manière sibylline : « *En résumé, l'interprétation des résultats aurait pu être plus complète eu égard des enjeux importants et des incertitudes liées aux résultats de l'étude* ». Dans ces conditions, il est impossible d'apprécier la prise en compte des remarques d'ECOINTESYS par BIO-IS. Pour ce qui concerne le synthétique rapport de 14 pages envoyé aux parties prenantes le 22 février 2010 (comprenant les commentaires d'ECOINTESYS après seconde lecture), LyondellBasell le trouve intéressant et argumenté, mais sans pour autant le considérer comme une véritable « *peer review* » : les critères d'évaluation concernent la forme et la méthodologie, mais pas l'analyse de fond des résultats obtenus.

### II – Données d'entrée

LyondellBasell n'a pas de commentaires sur ce point, hormis la constatation qu'il est très difficile, voire impossible, de vérifier les chiffres réellement utilisés, en l'absence du modèle construit par BIO-IS.

### III – Résultats

#### a) consommation d'énergie

LyondellBasell n'a pas de commentaires sur ce point.

#### b) émissions de gaz à effet de serre

LyondellBasell continue de réfuter les conclusions du rapport en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre de l'ETBE, en raison du refus arbitraire de prendre en compte ces effets d'incorporation dans le référentiel méthodologique et l'étude finale. En termes d'émissions de CO<sub>2</sub>, l'ETBE est en effet présenté dans l'étude comme moins efficace que l'éthanol en incorporation directe. Ce résultat, auquel LyondellBasell porte une attention particulière, est établi sur la base de calculs incomplets et découle d'une hypothèse de modélisation critiquable :

- En effet, **les consultants de BIO-IS ont une approche simpl(ist)e et quantitative** : les émissions de CO<sub>2</sub>, dans un bilan ACV sont la somme des émissions des différentes phases de production. Ainsi, BIO-IS adjoint-il des coûts environnementaux additionnels pour l'ETBE, dont le cycle de vie comprend certes une étape supplémentaire, puisque c'est un dérivé de l'éthanol.
- **Or cette approche ignore l'existence, dans les faits, de gains d'efficacité énergétique importants lors de la phase d'incorporation de l'ETBE**, en raison de la base essence différente – déplaçant jusqu'à 5 fois le volume d'éthanol incorporé dans le cas éthanol, alors que l'incorporation d'ETBE ne déplace que son propre volume. Cette particularité permet à l'ETBE d'avoir au final un bilan positif en termes d'émission de CO<sub>2</sub> par rapport à l'éthanol en mélange direct.

<sup>1</sup> Voir notamment : Observations des ONG (2ème partie, en date du 26 juin 2009, pages 3 et 4), qui déplorent l'absence dans la modélisation retenue de la phase d'incorporation au carburant de base, laquelle occasionne des économies substantielles d'émissions de CO<sub>2</sub> pour l'ETBE par rapport à l'éthanol.

**Cette phase devait être prise en compte par BIO-IS**, qui, selon le cahier des charges de l'ADEME, devait conduire une étude « *du puits au réservoir et du réservoir à la roue* ». A l'appui de cet argumentaire se trouvent différentes analyses de la littérature scientifique :

- Les études HART Energy d'août 2007 et CE DELFT d'octobre 2007, présentées par LyondellBasell dès l'élaboration du référentiel méthodologique en janvier 2008. Elles détaillent une méthodologie adaptée à l'ETBE et des données validées en milieu industriel. Elles démontrent les économies additionnelles d'émissions de CO<sub>2</sub> résultant de l'usage de l'ETBE par rapport à celui de l'éthanol, et soulignent également la pertinence d'une nouvelle approche méthodologique dans le calcul de ces émissions.
- L'étude de l'IFEU (Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg GmbH), spécialiste allemand reconnu dans le domaine de la recherche sur les questions d'énergie et d'environnement, sur le bilan de la production de biomasse à partir de céréales et de betteraves, en termes de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre (août 2008). Cette étude a été commanditée par LAB e.V. (Landwirtschaftliche Biokraftstoffe e.V.), association représentant la filière allemande des biocarburants. L'une des principales conclusions, outre le fait que les filières de production de biomasse étudiées permettent effectivement de réduire la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effets de serre, est que les meilleurs résultats sont obtenus lorsque l'éthanol est utilisé sous forme d'ETBE. L'IFEU recommande ainsi d'explorer tout le potentiel technique de l'ETBE avant de décider de remplacer l'essence par de l'éthanol. L'étude IFEU indique qu'au-delà des filières de production de biomasse étudiées, le produit final (donc l'effet d'incorporation) doit être pris en compte.
- Enfin, les données de Total et de l'Institut Français du Pétrole, présentées lors du déroulement de l'étude, mais qui sont simplement évoquées « *à titre d'information* » dans le rapport final de l'ADEME.

Selon tous ces travaux, et concernant la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre, l'ETBE a un bilan positif et supérieur à celui de l'éthanol en incorporation directe. **Ces résultats divergent totalement de ceux de l'étude ADEME et doivent conduire ses commanditaires à mener des analyses complémentaires pour l'ETBE et n'apporter aucune conclusion sur ce produit dans l'intervalle.**

#### **- autres indicateurs**

En ce qui concerne la toxicité humaine, la performance de l'ETBE apparaît dans l'étude de BIO-IS comme bonne, et supérieure à celle de l'éthanol en incorporation directe, ce qui corrobore les autres données industrielles et scientifiques actuellement disponibles.

#### **IV – Appréciation sur le rapport**

Sur la question des émissions de CO<sub>2</sub>, l'honnêteté intellectuelle, au vu de la divergence de résultats entre l'étude ADEME et les autres analyses précitées, **devrait empêcher de tirer toute conclusion pour la filière bio-essence et l'ETBE**. Le rapport reconnaît d'ailleurs cette divergence : pour peu qu'on lise attentivement les chiffres indiqués page 215, on constate que l'ETBE est le composant le plus efficace en termes de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> (émissions de 1,742 Mt/an avec ETBE seul, et 1,721 Mt/an avec ETBE+EMVH) par rapport à l'éthanol (émissions de 1,816 Mt/an éthanol seul, et émissions de 1,796 Mt/an avec éthanol +EMVH). L'obstination du rapport à insister sur le « *mauvais* » bilan de l'ETBE semble traduire un biais à l'encontre de ce produit, qui entache toute l'étude et nuit à la crédibilité des résultats exposés. Le cabinet BIO-IS se contente de mentionner ces études étrangères (Hart Energy et CE DELFT), sans jamais démontrer ou justifier scientifiquement son approche – contrairement à ce qui lui était demandé dans le cahier des charges exigeant une « *méthode de validation contradictoire des données* ». Au fond, il semble que l'ETBE ait pâti de ce préjugé qui veut que l'ETBE et l'éthanol en incorporation directe soient rivaux, et qu'il faille à tout prix soutenir l'éthanol en incorporation directe, perçu comme plus fragile économiquement. LyondellBasell l'affirme encore : cette vision est préjudiciable à la filière bio-essence toute entière et méconnaît le fait que l'ETBE est bien un débouché pour l'éthanol, puisque près des trois quarts de l'éthanol carburant existe aujourd'hui sous forme d'ETBE. Si c'est le cas, c'est précisément en raison de la meilleure performance de l'ETBE sur un ensemble de critères, notamment environnementaux (émissions de CO<sub>2</sub>, volatilité et émissions de COV).

#### **V – Recommandations complémentaires**

**La recommandation essentielle de LyondellBasell est d'approfondir la méthodologie de prise en compte des « effets d'incorporation » des biocarburants, et d'en tirer les conclusions par la publication rapide d'un correctif à la présente étude.**

Dès l'élaboration du référentiel méthodologique en 2008, Total et l'IFP ont entamé et présenté des travaux visant à estimer l'impact des biocarburants sur les émissions de CO<sub>2</sub> sur une raffinerie type, européenne, de conversion classique avec un schéma FCC. Malgré la publication d'études antérieures allant dans le même sens, rappelées ci-dessus, ces travaux ont été jugés « *trop récents pour être intégrés* » dans les résultats de l'étude ADEME. Les données présentées contredisent cependant clairement l'étude ADEME, en se fondant sur une approche qui est, de l'avis des professionnels, beaucoup plus adaptée à la réalité.

Afin de confirmer les propositions de Total et de l'IFP, et voyant que la méthodologie ne serait pas amendée à ce stade, LyondellBasell a mené, en décembre 2009, une étude interne pour compléter les données obtenues par Total et l'IFP en mesurant l'impact des biocarburants sur les émissions de CO<sub>2</sub> dans sa raffinerie de Berre l'Etang, laquelle a également un schéma FCC. L'étude, effectuée avec le modèle linéaire du site, est, sans surprise, en ligne avec les données Total -IFP : les incorporations séparées d'éthanol et d'ETBE mènent toutes les deux à une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> au niveau de la raffinerie, mais celle-ci est bien plus importante dans le cas de l'ETBE, selon la logique suivante :

- Etape 1 : l'incorporation de biocarburants réduit le traitement en brut de la raffinerie, ce qui réduit sa capacité de distillation.
- Etape 2 : les biocarburants se substituent au platformat et aux imports de bases carburants à haut indice d'octane.
- Etape 3 : la baisse combinée des capacités de distillation et du platformer amène à une consommation en fuels internes – gaz gaz et liquides – plus faible, ce qui tend à réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.

Cette étude confirme également que l'incorporation simultanée d'ETBE et d'éthanol mène à des gains d'émissions de CO<sub>2</sub> supérieurs à leur simple somme.

## 7) Organismes : Constructeurs automobiles PSA Peugeot Citroën et RENAULT Sas

**I - Organisation et déroulement de l'étude** : L'organisation, la fréquence des réunions et des contacts intermédiaires, la qualité des comités techniques et des comptes-rendus ont-elles répondu à votre attente ?

L'organisation et la fréquence des réunions étaient correctes. Les comités techniques ont permis des débats riches entre les personnes compétentes dans les différents domaines.

Les documents nécessaires aux débats lors des comités techniques étaient cependant fournis dans des délais trop courts et il est regrettable que la première diffusion publique de la synthèse en septembre ait été effectuée sans relecture préalable du comité technique.

La partie véhicule a été traitée très succinctement et aurait nécessité davantage d'échanges avec les constructeurs.

**II – Données d'entrée** : Quelle appréciation portez-vous sur les données d'entrée ?

**DU PUIT AU RESERVOIR :**

Il est difficile pour les constructeurs d'apprécier la qualité des données d'entrée concernant les biocarburants, domaine qui ne relève pas du cœur de métier des deux entreprises. Les différents échanges lors des comités techniques permettent toutefois de penser que les données ont été fortement débattues et sont d'une grande qualité.

**DU RESERVOIR A LA ROUE :**

Concernant les émissions du véhicule, les données d'entrée ont été fournies par l'IFP, seul à même de garantir la neutralité des résultats. Ces données fournies par l'IFP ne sont toutefois ni validées, ni cautionnées par les constructeurs qui soulignent que les résultats d'émissions sont très fortement dépendants des choix de calibration et de « hardware ».

Deux véhicules ont été choisis : une Renault Clio et une Citroën C3 qui sont représentatifs des véhicules les plus vendus actuellement. Il aurait fallu cependant plus de données d'émissions afin de pouvoir généraliser les conclusions en dehors de ces deux véhicules. En effet, il n'est pas possible d'utiliser un unique véhicule essence ou Diesel qui soit représentatif du parc. Non seulement chaque application (véhicule + moteur) est particulière mais l'âge du véhicule intervient aussi sur ses performances et émissions.

Les éléments communiqués par l'IFP, extraits de rapports qui n'ont pas été communiqués aux constructeurs (cf. pp. 61-64) sont des cas spécifiques et ne permettent en aucun cas de généraliser au parc français.

Pour les polluants à l'échappement, les normes EURO ne mesurent que le monoxyde de carbone CO, les oxydes d'azote NO<sub>x</sub>, les hydrocarbures HC et les particules PM. Les autres polluants relevés dans l'Inventaire de Cycle de Vie par BioIS n'engagent que l'IFP. Concernant ces polluants, afin d'assurer la cohérence de l'étude et ne pas biaiser les résultats, il aurait fallu soit un inventaire plus exhaustif des émissions, soit se contenter des polluants réglementés. Ce n'est de fait pas la même liste de polluants qui est considérée dans l'étude selon que l'on regarde le véhicule Diesel ou le véhicule essence.

Page 26 : PSA ne valide pas les données de consommation d'énergie véhicules indiquées pour EURO 4 et EURO 5, notamment les gains entre EURO 4 et EURO 5 et le fait que les véhicules essence EURO 5 auraient une consommation proche des véhicules Diesel EURO 4.

La distinction Euro 4 / Euro 5 est discutable car les constructeurs commercialisent d'ores et déjà des véhicules Euro 5. Il aurait fallu utiliser les appellations « Véhicule actuel Euro 4 » et « véhicule prospectif Euro 5 ».

Le choix du cycle d'homologation NEDC pour les émissions du véhicule reste, en dépit de ses imperfections, le meilleur compromis pour obtenir des émissions qui soient à la fois représentatives et comparables à d'autres études.

Page 67 : les remarques sur l'huile végétale pure (HVP) ont été en partie prises en compte, bien qu'il serait souhaitable d'écrire que l'usage est inapproprié pour les véhicules légers modernes, et donc non approuvé par les constructeurs automobiles (à la place de "Les difficultés qu'il pose le rendent très impopulaire auprès des constructeurs.") Le terme utilisé de "carburant" pour désigner ce produit est par ailleurs impropre.

**III - Résultats** : Quelle appréciation portez vous sur les résultats ?

Les résultats dépendent fortement des hypothèses et données d'entrée aussi le manque d'accès aux données véhicules utilisées et les incertitudes sur les données amont de production de carburants rendent-ils l'appréciation des résultats obtenus peu aisée.

- consommation d'énergie

L'indicateur a fait l'objet d'un inventaire de cycle de vie sérieux et les chiffres sont généralisables à l'ensemble de la flotte. On peut regretter que l'indicateur choisi soit uniquement l'énergie fossile. La consommation d'énergie renouvelable permet notamment des comparaisons intéressantes entre différentes filières de biocarburants, la biomasse étant une ressource inépuisable mais disponible en quantités limitées.

- émissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre ont dans l'ensemble fait l'objet d'une étude rigoureuse, en particulier au niveau des installations de production de biocarburants et des raffineries. Les émissions d'oxyde nitreux N<sub>2</sub>O restent encore problématiques.

Nous regrettons cependant que le changement d'affectation des sols ait été peu approfondi en comparaison des processus de fabrication des biocarburants, compte tenu du fait qu'il représente un des principaux points de polémique actuels sur les biocarburants.

- autres indicateurs

Les autres indicateurs semblent avoir fait l'objet de moins de rigueur que les deux précédents. De plus, les émissions polluantes fortement impactantes de la phase véhicule ne peuvent être généralisées compte tenu du nombre de véhicules choisis (2) ce qui implique que les indicateurs ozone photochimique, acidification, eutrophisation et toxicité sont difficilement exploitables. L'empreinte eau (*ISO water footprint*), compte tenu de la nature agricole des filières étudiées, aurait aussi été intéressante à étudier.

**IV – Rapport :** Quelle appréciation portez vous sur la présentation (hypothèse, résultats, données ...?)

Dans l'ensemble, le rapport est clair. Le contenu a été amélioré par rapport à la version de septembre 2009, de même que la synthèse qui contient plus d'informations pertinentes.

**V – Avez-vous des recommandations complémentaires (pistes d'approfondissement, besoins en recherche et développement, autres formes de modélisation...) :**

Le changement d'affectation des sols, qui pourrait avoir un impact de premier ordre sur les émissions de gaz à effet de serre, devrait faire l'objet d'une étude plus approfondie afin d'avoir de disposer d'éléments de réponse aux polémiques actuelles.

Les impacts dits « régionaux » ou « locaux » que sont l'eutrophisation, la toxicité ou l'acidification devraient être étendus. Il serait souhaitable qu'ils profitent du même niveau d'investigation que les émissions de gaz à effet de serre et l'énergie mobilisée (qui gagnerait à inclure en plus l'énergie renouvelable) afin de s'assurer que l'on assiste pas à un transfert de pollution en basculant des carburants conventionnels aux carburants issus de la biomasse. En effet, comme souhaité par les commanditaires de cette étude, il est important de vérifier que la diminution des émissions de gaz à effet de serre ne se fait pas au détriment d'autres préoccupations environnementales.



## 8) Organisme : Réseau Action Climat-France (RAC-F)

**I - Organisation et déroulement de l'étude** : L'organisation, la fréquence des réunions et des contacts intermédiaires, la qualité des comités techniques et des compte-rendus ont-elles répondu à votre attente ?

**II – Données d'entrée** : Quelle appréciation portez vous sur les données d'entrée ?

Il est tout à fait regrettable que l'étude du changement d'affectation des sols (CAS), bien qu'en très nette amélioration, soit restée à un niveau théorique. Des statistiques et des documents très officiels de la DG des Douanes (nomenclature NC8, ...) montrent sans aucune ambiguïté l'énorme augmentation depuis 2007 des importations des huiles de palme, de soja et de colza ainsi que des graines de colza et de tournesol, augmentation liée à l'utilisation croissante du colza cultivé en France pour la production d'EMHV de colza. L'utilisation des statistiques douanières couplée à une analyse fine auprès des importateurs et des transformateurs des flux des huiles et des graines aurait permis de sortir des divers scénarios théoriques étudiés par BIO IS, de rentrer dans la réalité concrète du CAS indirect (CASI) causé par l'EMHV de colza français. Des bilans d'émissions de GES prenant en compte les importations d'huiles et oléagineux auraient pu être publiés avec, évidemment, les fourchettes d'incertitude inhérentes à une telle analyse.

Ce travail sur le CASI, dont l'étude souligne enfin l'importance de l'impact potentiel sur les bilans, aurait pu facilement être effectué si les ressources consacrées par BIO IS à l'analyse très détaillée de points relativement secondaires ou mineurs des étapes de culture et de fabrication des agrocarburants avaient été affectées à éclaircir une question absolument capitale.

**III - Résultats** : Quelle appréciation portez vous sur les résultats ?

- consommation d'énergie

- émissions de gaz à effet de serre

Les carences très graves des études ADEME en matière de prise en compte de l'impact du CASI dénoncées depuis longtemps par le RAC-F sont en partie corrigées. Mais seulement en partie et seulement théoriquement (voir § II ci-dessus), ce qui reste éminemment regrettable compte tenu de l'importance, soulignée par l'étude, du CASI dans les bilans.

- autres indicateurs

**IV – Rapport** : Quelle appréciation portez vous sur la présentation (hypothèse, résultats, données ...?)

Par rapport à la version précédente dont l'ambiguïté et même l'opacité en matière de traitement du CASI avaient été sévèrement critiquées par le RAC-F (et FNE), la synthèse définitive comporte sur ce point des améliorations très notables et très bienvenues qu'il convient de souligner :

- Les tableaux des bilans indiquent enfin clairement quand le CAS n'est pas pris en compte dans les résultats publiés, ce qui n'était jamais le cas – sans jeu de mots ! - auparavant ;
- Tout à fait nouvelle aussi, l'apparition dans la synthèse des bilans incluant l'impact des scénarios de sensibilité au CASI étudiés par BIO IS ainsi que des commentaires sur ces bilans.

Les changements de rédaction et de présentation des résultats dans la version finale de la synthèse de l'ACV constituent donc un progrès très sensible vers une représentation des bilans des agrocarburants produits en France moins « orientée » et moins déséquilibrée que dans le passé.

**V – Avez-vous des recommandations complémentaires (pistes d'approfondissement, besoins en recherche et développement, autres formes de modélisation...)** :

Compte tenu des commentaires ci-dessus, il faut utiliser toutes les sources d'informations (statistiques douanières, informations sur les flux que les agro-industriels refusent de communiquer aux ONG, etc.) pour beaucoup mieux quantifier l'impact du CASI sur les bilans des agrocarburants.

## 9) Organisme : SOFIPROTEOL

**I - Organisation et déroulement de l'étude** : L'organisation, la fréquence des réunions et des contacts intermédiaires, la qualité des comités techniques et des compte-rendus ont-elles répondu à votre attente ?

Cette étude a été bien organisée par l'ADEME et BIOIS et s'est déroulée techniquement dans les meilleures conditions. Ce que l'on peut regretter est que certains membres du Comité technique n'aient pas respecté les règles de confidentialité sur lesquelles ils s'étaient engagés, en divulguant des résultats issus du rapport intermédiaire.

**II – Données d'entrée** : Quelle appréciation portez vous sur les données d'entrée ?

En ce qui concerne la filière biodiesel, les données fournies par le CETIOM et par SAIPOL/DIESTER INDUSTRIE reflètent la réalité tant agricole qu'industrielle et sont facilement vérifiables. Les données d'inventaire retenues par BIOIS peuvent être parfois sujettes à caution.

**III - Résultats** : Quelle appréciation portez vous sur les résultats ?

- consommation d'énergie / émissions de gaz à effet de serre

L'imputation énergétique ne nous donne pas pleinement satisfaction dans la mesure où le coproduit le plus important en masse -les tourteaux (55,8% contre 42,4% pour l'huile)- est destiné à l'alimentation animale du fait de sa teneur élevée en protéines plus que pour sa valeur énergétique.

- autres indicateurs

Les résultats dépendent trop des choix des modèles de caractérisation utilisés pour être véritablement significatifs. Ils ne sont en aucun cas aussi précis que les bilans énergétique et GES.

**IV – Rapport** : Quelle appréciation portez vous sur la présentation (hypothèse, résultats, données ...)?

Il aurait été opportun de ventiler par étapes les consommations énergétiques, comme l'avait fait PricewaterhouseCoopers en 2002.

A part cette remarque, il s'agit d'un rapport très complet sur les bilans énergétique et GES des biocarburants.

**V – Avez-vous des recommandations complémentaires (pistes d'approfondissement, besoins en recherche et développement, autres formes de modélisation...)** :

Il y a lieu d'aborder sereinement et scientifiquement le CAS indirect qui est très complexe et nécessite des études complémentaires.

## 10) Organisme : TEREOS

**I - Organisation et déroulement de l'étude** : L'organisation, la fréquence des réunions et des contacts intermédiaires, la qualité des comités techniques et des compte-rendus ont-elles répondu à votre attente ?

Globalement l'organisation a été satisfaisante sauf sur les réserves mentionnées ci après. On peut toutefois regretter que cette étude ne soit pas complètement en phase avec les travaux européens.

Sur les critères « consommation d'énergie fossile » et « émissions de gaz à effet de serre » des biocarburants, le Comité Technique a été étroitement associé à l'étude sauf en ce qui concerne les simulations de l'impact d'éventuels changements indirects des sols.

Sur les autres critères (potentiel d'eutrophisation aquatique, potentiel d'oxydation photochimique, potentiel de toxicité humaine) le comité technique a été insuffisamment associé.

**II – Données d'entrée** : Quelle appréciation portez vous sur les données d'entrée ?

Notre appréciation est globalement positive sauf sur les points mentionnés au V ci-dessous.

**III - Résultats** : Quelle appréciation portez vous sur les résultats ?

- consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre

Ces postes nous paraissent surévalués pour l'éthanol de blé (commentaires au V ci-dessous)

Il nous paraissent sous évalués pour l'éthanol de canne : les postes culture, transport et distribution nous paraissent sous estimés, de plus il n'est pas légitime de prendre comme référence dans l'étape industrielle une cogénération d'électricité car cette pratique n'est pas généralisée.

- autres indicateurs : voir V ci dessous

**IV – Rapport** : Quelle appréciation portez vous sur la présentation (hypothèse, résultats, données ...)?

Présentation claire qui aurait cependant gagné à mieux faire ressortir pour chaque filière biocarburant le bilan pour un hectare et à expliciter plus clairement les travaux européens retenus dans le cadre de la Directive 2009/28.

**V – Avez-vous des recommandations complémentaires (pistes d'approfondissement, besoins en recherche et développement, autres formes de modélisation...)** :

L'étude qui est très complète en ce qui concerne le bilan des biocarburants présente le défaut d'être beaucoup plus sommaire en ce qui concerne celui des produits pétroliers : il faut notamment regretter de n'avoir étudié ni les schémas prospectifs pour les produits pétroliers –avec la perspective de l'alourdissement des bruts et donc de la dégradation des bilans des produits pétroliers- ni la sensibilité du bilan des produits pétroliers en fonction des méthodes d'allocation au différents coproduits de la raffinerie. Il aurait été par exemple instructif de comparer le bilan des biocarburants à celui des carburants issus de l'exploitation des schistes bitumineux.

Sur la méthodologie de répartition des émissions CO2 entre les différents produits, nous continuons de contester la méthode retenue pour l'éthanol de blé. La méthodologie retenue ne nous paraît pas conforme à la directive européenne 2009/28 et de ce fait nous estimons qu'elle surévalue les émissions de gaz à effet de serre de l'éthanol de blé.

La comparaison du bilan de l'ETBE à celui d'une « coupe essence moyenne » ne nous semble pas pertinente. Il est en effet établi que l'essentiel de l'ETBE consommé est utilisé en remplacement de MTBE et que les bilans énergie et GES du MTBE sont bien différents de ceux de la « coupe essence moyenne ». Comparer le bilan de l' ETBE à celui du MTBE est équivalent à comparer le bilan de l'éthanol à celui d'une « coupe essence moyenne ». C'est pour cela que la directive européenne 2009/28 assimile le bilan de l'ETBE à celui de l'éthanol utilisé.

Il faut regretter que les facteurs d'émissions agricoles utilisés pour calculer les « potentiels d'eutrophisation, d'oxydation photochimique ou de toxicité humaine » ne résultent pas d'une connaissance précise des phénomènes en jeu, ce qui conduit à les surévaluer. Par exemple, la pollution diffuse liée aux intrants agricoles est largement surévaluée : c'est ce que démontre l'initiative Agri-Perron soutenue par l'Union européenne et encadrée par l'agence

de bassin. Cette initiative suivie par l'ensemble du bassin versant du Perron –en cours d'extension à l'ensemble du département de l'Aisne- a mis en évidence que lorsque l'on supprime les pollutions accidentelles (par exemple arrêt du déversement sauvage des fonds de cuves) on supprime totalement les pollutions des eaux de surfaces par les intrants agricoles. Il est donc nécessaire d'améliorer la connaissance des phénomènes réels.

Les émissions N<sub>2</sub>O des sols nous paraissent surestimées pour ce qui concerne le blé et nous regrettons que la méthodologie n'ait pas utilisé le modèle DNDC. Il convient de mentionner un fort argument méthodologique en faveur du modèle DNDC, qui est bien exposé dans le «Well-to-Tank Report» et confirmé dans les guidelines IPCC. Il s'agit de l'énorme incertitude qui entache les estimations d'émissions N<sub>2</sub>O, sachant que les facteurs de variation les plus importants sont le type de sol, le climat et le travail du sol, facteurs qui ne sont pas variabilisés dans la méthode IPCC qui est établie en moyenne mondiale. L'IPCC le reconnaît explicitement en chiffrant l'erreur sur son seul facteur multiplicatif « EF1 » dans un rapport de 1 à 10. Le modèle DNDC, au contraire, même s'il est une « boîte noire », a été calibré en moyenne européenne en prenant en compte la réalité des types de sol, climats et pratiques de travail du sol. Même si l'on ne peut pas y variabiliser engrais et rendements, il est donc plus pertinent (Europe) et plus précis (sols, climats, travaux) concernant l'Europe que la méthode IPCC.

En ce qui concerne les éventuels effets indirects de changement d'affectation des sols, nous contestons le fait d'affecter une réduction du bilan exportation-importation de l'union européenne au développement des biocarburants. En effet l'évolution de ce bilan est directement liée aux choix politiques de la Politique Agricole Commune : l'Europe s'est politiquement orientée vers une réduction de ses exportations agricoles et une augmentation de ses importations. Il serait particulièrement injuste d'affecter au développement des biocarburants une réduction des exportations de céréales ou de sucre qui est en fait directement liée à la disparition programmée des restitutions à l'exportation décidée à partir de 2003 par le Conseil et le Parlement de l'UE, dans l'objectif justement d'encourager le développement de la production agricole dans les pays en développement ! Le développement des biocarburants vise à équilibrer les marchés agricoles européens dans ce contexte de la réduction des exportations pour des raisons politiques.

Toujours sur les effets indirects de changement d'affectation des sols, il paraît utile d'explicitier davantage l'impact des hypothèses sur les rendements. Une augmentation de production de blé ou de betterave en Europe est principalement le fruit d'une augmentation des rendements (période 1961 à 2007), alors qu'au Brésil, une augmentation de production de canne à sucre se fait essentiellement par augmentation de surface, et qu'en conséquence la canne à sucre au Brésil aura davantage d'impact sur le changement indirect de l'usage des sols que le blé ou la betterave en Europe.

Enfin il faut prendre en compte l'accélération de la croissance des rendements qui va être engendrée par une stabilité accrue des marchés agricoles grâce au développement des biocarburants.

# 11) Organisme : TOTAL Raffinage Marketing

**I - Organisation et déroulement de l'étude** : L'organisation, la fréquence des réunions et des contacts intermédiaires, la qualité des comités techniques et des comptes-rendus ont-elles répondu à votre attente ?

Cette étude apparaît plus collaborative que coopérative. On comprend bien que la priorité ait concerné les biocarburants eux-mêmes, mais on peut regretter l'absence depuis le départ d'un vrai groupe de travail consacré à l'ensemble de la partie raffinage, et pas seulement à l'étude spécifique de la fabrication de l'ETBE. Ceci aurait probablement évité de se retrouver avec un problème d'erreur significative dans les résultats au moment du bouclage de l'étude.

**II – Données d'entrée** : Quelle appréciation portez vous sur les données d'entrée ?

La principale base de données utilisée (Ecoinvent) a le mérite d'exister et de représenter un ensemble supposé cohérent. En revanche, l'origine de son contenu n'est pas toujours claire, et l'application au cas de la France parfois discutable, en particulier dans le cas du raffinage puisque la base de données à partir de laquelle sont extrapolés certains résultats concerne la Suisse. Il aurait été probablement utile de travailler dès le départ sur des bases de données bien adaptées, dans un groupe de travail spécifique, ce qui n'a pas été le cas comme évoqué à la question précédente.

**III - Résultats** : Quelle appréciation portez vous sur les résultats ?

Ils sont, comme pour toutes les études de ce genre, fortement dépendants des hypothèses, des bases de données, et des méthodes d'allocation retenues. Le lecteur pourra les comparer aux autres publications sur le même sujet. Certains indicateurs restent difficiles à appréhender, comme le potentiel de formation d'ozone, la formation de ce polluant étant très influencée par le domaine ambiant (exemple : les hydrocarbures naturels émis par les forêts). Le domaine couvert n'est par ailleurs pas exhaustif vis à vis des filières utilisées en France, comme l'hydrotraitement des huiles végétales en raffinerie.

Nous nous interrogeons sur certains chiffres concernant l'impact de l'usage des sols, comme le cas de l'éthanol de canne à sucre ou de l'ester méthylique d'huile de palme, qui présente des résultats éloignés de ceux publiés par la Commission Européenne. Ce sujet, complexe à traiter, mérite des développements ultérieurs.

**IV – Rapport** : Quelle appréciation portez vous sur la présentation (hypothèses, résultats, données ...)

On peut regretter que malgré des éléments concordants avec d'autres études, on ne mentionne rien de l'effet des biocarburants sur le fonctionnement des raffineries (ETBE). La synthèse du rapport passe sous silence les travaux en question menés à l'occasion de cette étude, travaux exécutés avec l'appui d'experts de l'IFP en matière de modélisation linéaire complexe.

**V – Avez-vous des recommandations complémentaires (pistes d'approfondissement, besoins en recherche et développement, autres formes de modélisation...)** :

Pour le moins, des compléments sur l'impact de l'usage des sols apparaissent nécessaires : la diversité des filières explorées et l'amplitude des résultats observés illustrent le grand degré d'incertitude pesant sur le respect des critères de durabilité des biocarburants. Il est en effet indispensable, pour tous les Etats Membres de la Communauté Européenne, de pouvoir arbitrer à court terme leurs approvisionnements en biocarburants, sans remettre en question a posteriori la durabilité de ces derniers.

## 12) Organisme : VEOLIA Environnement

**I - Organisation et déroulement de l'étude** : L'organisation, la fréquence des réunions et des contacts intermédiaires, la qualité des comités techniques et des compte-rendus ont-elles répondu à votre attente ?

L'étude s'est déroulée de manière satisfaisante. Elle a été effectuée dans une période de temps plus longue que celle prévue au départ mais cela se justifie par l'ampleur qu'elle a prise, avec des besoins en données, hypothèses de travail, interprétation des résultats très importants, au regard des enjeux de cette étude, par ailleurs très attendue. La fréquence des comités techniques s'est avérée satisfaisante. Ces comités techniques furent de bonne qualité : tous les acteurs étaient présents pour cette étude, disposant d'un temps de parole adapté. L'ADEME, comme BIO Intelligence Service, se sont révélés disponibles pour la mise en œuvre de cette étude et les contacts intermédiaires ont été constructifs. Globalement la participation de VEOLIA Environnement au comité technique de l'étude a répondu aux attentes de l'entreprise.

**II – Données d'entrée** : Quelle appréciation portez-vous sur les données d'entrée ?

Les données d'entrée fournies par VEOLIA Environnement pour cette étude, alimentant les scénarios de biodiesel produit à partir d'huiles alimentaires usagées, sont des données réelles, provenant d'une installation existante. Elles reflètent donc directement la réalité et il est tout à fait appréciable dans le cas d'une telle ACV de pouvoir fournir de telles données, sans avoir recours à des données de la littérature ou à des bases de données ACV telles qu'Ecoinvent, pouvant s'avérer de moindre qualité (données non vérifiables et plus incertaines). La participation de VEOLIA Environnement à cette étude était donc importante pour cette filière, qui représente la filière française à l'heure actuelle pour ce type de biodiesel produit à partir de ces déchets.

**III - Résultats** : Quelle appréciation portez vous sur les résultats ?

Il faut d'abord noter que la réalisation d'une revue critique pour cette étude, par un bureau d'études bien reconnu dans le domaine de surcroît, est bienvenue. Cela renforce la crédibilité de l'étude, respecte les critères de déroulement d'une ACV selon les normes ISO, et permet un regard critique sur l'étude. Cette revue a permis d'aboutir à un rapport détaillé et complet, d'une grande qualité.

Par ailleurs, il faut également noter que VEOLIA Environnement avait réalisé en interne une ACV de la filière de biodiesel d'huiles alimentaires usagées, revue elle aussi par un tiers expert indépendant ; et que les résultats obtenus dans le cadre de cette nouvelle étude sont très similaires à ceux obtenus en interne, renforçant encore la crédibilité des résultats pour cette filière.

En ce qui concerne plus particulièrement les différentes catégories d'impacts :

- consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre : les résultats mettent en avant l'intérêt de valoriser des déchets pour fabriquer du carburant, étant donné que cette filière avec celle du biodiesel produit à partir de graisses animales présentent les meilleurs bilans (réductions supérieures à 80% pour la consommation d'énergie non renouvelable et à 90% pour les émissions de gaz à effet de serre, par rapport aux filières fossiles de référence).

- autres indicateurs : l'intérêt de présenter ces autres indicateurs réside dans le fait que, contrairement aux bilans énergétique et gaz à effet de serre, les bilans peuvent s'avérer défavorables pour les biocarburants, permettant alors un bilan plus exhaustif de l'impact de ces filières sur l'environnement. L'analyse des phases du cycle de vie des filières contributrices aux impacts permet d'identifier les paramètres-clés des bilans et les leviers d'amélioration.

**IV – Rapport** : Quelle appréciation portez vous sur la présentation (hypothèses, résultats, données ...)

Le rapport est globalement bien présenté et structuré, suivant de près les recommandations des normes ISO. Ainsi, toutes les hypothèses et les points méthodologiques sont bien décrits et on y trouve de nombreux résultats chiffrés. Par ailleurs, le rapprochement de l'étude avec la Directive ENR et le contexte réglementaire français constitue un point intéressant à soulever. Les nombreuses analyses de sensibilité apportent également un plus à l'étude. Enfin, le choix de présenter en annexes les données d'entrée de manière complète est suffisamment rare dans les rapports d'ACV pour être noté de manière positive également.

**V – Avez-vous des recommandations complémentaires (pistes d'approfondissement, besoins en recherche et développement, autres formes de modélisation...) :**

Il aurait été intéressant comme mentionné dans ce rapport d'étudier pour la partie « utilisation des carburants dans les véhicules » un usage des biocarburants B30 dans des véhicules lourds. En effet, les véhicules légers ne sont pas les seuls à bénéficier des biocarburants et des services de flottes captives de véhicules lourds par exemple, comme les bus, cars, véhicules de collecte de déchets, roulent au biocarburant. La contribution de ces transports au changement climatique n'est pas négligeable et c'est pourquoi la quantification des bénéfices (ou non) de l'usage de biocarburants en remplacement de carburants fossiles dans ces véhicules est importante.

En termes de modélisation ACV, il aurait pu être intéressant d'élargir le champ des impacts potentiels sur l'environnement étudiés. Les méthodes d'évaluation des impacts en ACV sont nombreuses et riches et permettent d'étudier d'autres impacts comme l'acidification, l'écotoxicité, etc. ou des dommages (impacts agrégés) comme les dommages sur la santé humaine ou la qualité des écosystèmes. Ces impacts sont de plus en plus présentés dans les études existantes et viennent compléter les bilans énergie et gaz à effet de serre, autrefois souvent présentés seuls dans les ACV des filières de biomasse. Le choix des catégories d'impacts ayant été fait par le comité de pilotage de l'étude, il n'a pas été possible de le discuter au cours des comités techniques.