

**MR MICHEL CARIOLLE**

Environment  
ITB  
Rue de Naples, 45  
**F- 75008 PARIS**

**ENERGY AND GREENHOUSE GAS EFFECT BALANCES OF TWO "BIO-ETHANOL" AND ETBE PRODUCTION CHAINS IN FRANCE: RESULTS FROM A STUDY CARRIED OUT BY ECOBILAN- PRICEWATERHOUSECOOPERS ON BEHALF OF THE FRENCH ADMINISTRATION.**

**Abstract**

This study was mandated by the Directorate for Agriculture and Bio-energies of the French Environmental and Energy Management Agency (ADEME) and by the French Directorate for Energy and Mineral Resources (DIREM). It is both a technical and methodological update of energy and greenhouse gas emission balances of bio-fuels and fossil fuels.

The study was carried out during the first semester of 2002 by Ecobilan - PricewaterhouseCoopers, with the participation of the French Petroleum Institute (IFP) and with the assistance of a steering committee formed by a broad panel of experts and in which ITB participated.

This work made it possible to compile a representative and updated database covering the different French fossil fuel and bio-fuel sectors: i.e. gasoline, diesel oil, MTBE, rapeseed oil, rapeseed methyl esters (RME), sunflower oil, sunflower oil methyl esters (SME), wheat based ethanol, wheat based ETBE, sugar beet based ethanol, sugar beet based ETBE.

The results of the assessments concerning the study of the current chains show a good positioning of the whole bio-fuels' chains regarding energy as well as greenhouse gas effect balances compared to fossil fuel chains.

Concerning current bio-ethanol and ETBE chains:

- Energy efficiency (released/non renewable used energy) of wheat and sugar beet ethanol chains are 2, in comparison with the value of the gasoline chain which is 0.87;
- the energy efficiency of wheat and sugar beet ETBE chains approximate 1, whereas the MTBE chain value is 0.76;
- In terms of the greenhouse gas balance, bio fuel chains also present significantly better results when compared with fossil fuel chains. With the "total combustion hypothesis", the impact on the greenhouse gas effect of ethanol chains is approximately 2.5 times lower than that of the gasoline chain. This results in a gain of 52g e.q. CO<sub>2</sub>/MJ for the current scenario.

The result of prospective scenarios for the coming years until 2009 put ss emphasis on a major upgrading potential of the wheat and sugar beet production chains for ethanol.

---

**BILANS ENERGETIQUES ET GAZ A EFFET DE SERRE DES DEUX FILIERES DE PRODUCTION DE « BIO-ETHANOL » ET D'ETBE EN FRANCE : RESULTATS ISSUS D'UNE ETUDE MENEES PAR ECOBILAN- PRICEWATERHOUSECOOPERS POUR LE COMPTE DE L'ADMINISTRATION FRANÇAISE.**

**Abrégé (original)**

Cette étude a été mandatée par la Direction de l'Agriculture et des Bioénergies de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) et la Direction des Ressources Energétiques et Minérales (DIREM). Elle concerne la mise à jour tant technique que méthodologique des bilans énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre des biocarburants et des carburants fossiles.

L'étude a été menée, au cours du premier semestre 2002, par Ecobilan – PricewaterhouseCoopers, avec le concours de l'Institut Français du Pétrole (IFP) et avec l'aide d'un comité de pilotage constitué d'un large panel d'experts et auquel l'ITB a été convié.

Ce travail a permis de constituer une base de données actualisées et représentatives des filières françaises de carburants fossiles et de biocarburants : l'essence, le gazole, le MTBE, l'huile de colza, l'EMHV de colza, l'huile de tournesol, l'EMHV de tournesol, l'éthanol de blé, l'ETBE de blé, l'éthanol de betterave, l'ETBE de betterave.

Les résultats des bilans concernant l'étude des filières actuelles montrent un bon positionnement de l'ensemble des filières biocarburants d'un point de vue énergétique comme du bilan de l'émission de gaz à effet de serre, en comparaison avec les filières de carburants fossiles.

Concernant les filières actuelles de production d'éthanol et d'ETBE :

- le rendement énergétique (énergie restituée / énergie non renouvelable mobilisée) pour les filières de production d'éthanol de blé et betterave est légèrement supérieur à 2 à comparer avec le rendement pour la filière essence de 0,87.

- le rendement énergétique des filières ETBE de blé et betterave est voisin de 1 contre un rendement de la filière MTBE de 0,76.

- en terme de bilan gaz à effet de serre, les filières de production de biocarburants présentent également un gain important par rapport aux filières de carburants fossiles. En effet, l'impact sur l'effet de serre des filières éthanol est environ 2,5 fois inférieur à celui de la filière essence en considérant l'hypothèse de combustion totale des carburants ce qui se traduit par un gain d'environ 2,7 teq CO<sub>2</sub> / t pour le scénario actuel.

En outre, l'étude de scénarios prospectifs, à horizon 2009, souligne un fort potentiel d'amélioration des filières blé et betterave (en particulier pour l'éthanol) aussi bien d'un point de vue bilan énergétique que d'un point de vue bilan des émissions de gaz à effet de serre.

---

## **ENERGIEBILANZEN UND GASE MIT TREIBHAUSEFFEKT IN DEN BEIDEN PRODUKTIONSBEREICHEN "BIOETHANOL UND ETBE" IN FRANKREICH: ERGEBNISSE EINER STUDIE VON ECOBILAN-PRICEWATERHOUSECOOPERS FÜR DIE FRANZÖSISCHEN BEHÖRDEN**

### **Kurfassung**

Diese Studie wurde von der Direktion Landwirtschaft und Bio-Energien der "Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) und der Direktion Energie- und Mineralressourcen (DIREM) in Auftrag gegeben. Sie befasst sich mit der Aktualisierung der Energiebilanzen und der Emissionen an Gasen mit Treibhauseffekt von Biokraftstoffen und fossilen Kraftstoffen sowohl in technischer als auch in methodologischer Hinsicht.

Die Studie wurde im ersten Semester 2002 durch Ecobilan-PricewaterhouseCoopers in Zusammenarbeit mit dem Institut Français du Pétrole (IFP) und mit Unterstützung des Lenkungsausschusses durchgeführt, das sich aus einer breiten Palette von Experten zusammensetzt, und zu dem auch ITB eingeladen war.

Die Arbeit hat die Bildung einer aktualisierten und repräsentativen Datenbasis für die französischen Sektoren von fossilen und Bio-Kraftstoffen ermöglicht: Benzin, Diesel, MTBE, Rapsöl, EMHV aus Raps, Sonnenblumenöl, EMHV aus Sonnenblumen, Ethanol aus Weizen, Ethanol aus Zuckerrüben und ETBE aus Zuckerrüben.

Die Ergebnisse der Bilanz aus der Studie der derzeitigen Bereiche zeigen den guten Platz der Gesamtheit der Biokraftstoffbereiche im Vergleich zu den Bereichen der fossilen Kraftstoffe in Bezug auf die Energie wie die Bilanz der Emission an Gasen mit Treibhauseffekt.

Was die derzeitigen Bereiche der Ethanol- und ETBE-Produktion anbetrifft:

- liegt die Energieleistung (restituierte Energie / frei gegebene, nicht nachwachsende Energie) für die Produktionsbereiche von Ethanol aus Weizen und Zuckerrüben leicht über 2 im Vergleich zur Leistung des Benzinbereiches mit 0,87;
- liegt die Energieleistung der Bereiche ETBE aus Weizen und Zuckerrüben nahe bei 1 im Vergleich zur Leistung des MTBE-Bereiches mit 0,76.
- was die Bilanz an Gasen mit Treibhauseffekten angeht, weisen die Produktionsbereiche für Biokraftstoffe auch einen wesentlichen Gewinn gegenüber den Bereichen der fossilen Kraftstoffe auf. Die Auswirkung des Treibhauseffektes der Ethanolbereiche ist rund 2,5 Mal niedriger als die der Benzinbereiche, wenn man die Hypothese der Gesamtverbrennung der Kraftstoffe zugrunde legt, die sich in einem Gewinn von rund 2,7 teq CO<sub>2</sub>/t für das derzeitige Szenario ausdrückt.

Weiterhin stellt die Studie der Szenarien am Horizont 2009 ein starkes Potential für Verbesserungen in den Bereichen Weizen und Zuckerrüben heraus (insbesondere für Ethanol) und dies sowohl in Bezug auf die Energiebilanz als auch in Bezug auf die Gas-Emissionen mit Treibhauseffekt.

---