

Noteworthy achievements in 2002

Market study on plant-based solvents

Replacing petrochemical solvents with plant-based solvents is one way to avoid emissions of volatile organic compounds (VOCs) released by solvents, and offers an alternative to dangerous solvents.

Organic solvents have been a priority for AGRICE since 1999. Eight research/development projects have been funded, and a "Solvents" working group has been set up to guide action undertaken by AGRICE in this area. The present context is very favourable for organic solvents, due to strong regulatory pressure for reduction of VOC emissions in the wake of the European directive adopted on 11 March 1999. The market for organic solvents has been slow to take off, however, and a market study was deemed important in order to analyse and define sectors in which organic solvents could find their place in relation to petrochemical solvents.

This study was piloted by the working group and conducted by Alcimed Chemtechnologies. Some interesting conclusions can be drawn from this work.

In summary, five high-priority applications emerge from a market

segmentation analysis according to a technological risk/commercial risk grid. These are printing inks, cold cleansers, additives for plant protection products, paints, and plant protection solvents. Among these, organic solvents could be substitute products in offset inks, surface cleaning, and plant protection additives, which represent in France 18 000, 14 500 and 5 000 tonnes respectively. The potential for substitution could be substantial, and in the future could involve most of the products used in these sectors. But for organic solvents to take hold, research and development work will have to be done with respect to inks and manual cleaning of surfaces. In parallel, a promotional campaign covering all three sectors will have to supplement the research work.

Plant protection solvents and paint solvents represent respectively 29 500 and 110 550 tonnes (decorative paints) in France. The potential for substitution by organic solvents is limited to a few thousand tonnes, for niche applications.

To gain access to these markets, research into formulation will have to be carried out upstream, for paints as well as for plant protection products. At the same time longer-

Résultats marquants en 2002

ÉTUDE DES MARCHÉS POTENTIELS DES AGROSOLVANTS :

La substitution des solvants d'origine pétrochimique par les agrosolvants constitue l'une des voies de réduction des émissions de Composés Organiques Volatils (COV) produits par les solvants et l'un des moyens de remplacement des solvants à risque.

Depuis 1999, AGRICE a fait des agrosolvants un de ses thèmes prioritaires. Ainsi 8 projets de recherche/développement ont été soutenus et un Groupe de Travail Thématique (GTT) "Solvants" a été mis en place pour orienter les actions d'AGRICE dans ce domaine. En effet, les agrosolvants bénéficient à l'heure actuelle d'un contexte favorable lié notamment à la très forte pression réglementaire sur la réduction des émissions de COV, consécutive à l'adoption de la Directive Européenne du 11 mars 1999. Toutefois, le marché des agrosolvants démarre timidement et il a paru important de lancer une étude de marché afin d'analyser et de déterminer les secteurs où les agrosolvants pourraient se positionner par rapport aux solvants d'origine pétrochimique. Cette étude menée par Alcimed Chemtechnologies et pilotée par le GTT a permis de tirer des enseignements intéressants.

En résumé, cinq applications prioritaires ont été dégagées à l'issue de la segmentation sur une matrice risque technologique/risque commercial : encres d'imprimerie, nettoyage à froid, adjuvants phytosanitaires, peintures et solvants phytosanitaires. Parmi celles-ci, la substitution par les agrosolvants pourrait concerner les secteurs des encres offset, du nettoyage de surface et des adjuvants phytosanitaires qui représentent respectivement pour la France 18 000 tonnes, 14 500 tonnes et 5 000 tonnes. Le potentiel de substitution pourrait être significatif et représenter à l'avenir la majorité des produits utilisés. Cependant, pour s'implanter sur ces secteurs, des actions de recherche et développement devront être menées pour les encres et le nettoyage de surface manuel et devront être complétées en parallèle par une démarche de promotion qui touchera les trois secteurs.

Dans le cas des solvants phytosanitaires et des peintures solvantées qui représentent respectivement pour la France 29 500 tonnes et 110 550 tonnes (peintures décoratives), le potentiel de substitution par les agrosolvants reste limité à quelques milliers de tonnes, pour des applications de niche. Pour accéder à ces marchés, des actions de recherche en formulation devront être menées en amont aussi bien pour la peinture que pour les produits phytosanitaires. Par ailleurs, une démarche de communication à plus long terme devra débiter pour l'application de solvant dans les produits phytosanitaires, en synergie avec l'action de promotion menée pour les adjuvants végétaux.

BILANS ÉNERGÉTIQUE ET GAZ À EFFET DE SERRE DES FILIÈRES DE PRODUCTION DE BIOCARBURANTS EN FRANCE

(synthèse figurant sur le site internet de l'Ademe : partenaires/Agrice/Communications/Publications)

Cette étude, 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 Énergétiques et Minérales (DIREM), concerne la mise à jour tant technique que méthodologique des bilans énergétique et des émissions de gaz à effet de serre des biocarburants et des carburants fossiles, indépendamment des aspects économiques. L'étude a été menée, au cours du premier semestre 2002 par Ecobilan, membre du Département Développement Durable du cabinet 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 désignés par l'ADEME et la DIREM.

Ce travail a permis de constituer une base de données actualisée et représentative 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 bilan énergétique en comparaison avec les filières de carburants fossiles.

En effet :

- le rendement énergétique (énergie restituée/énergie non renouvelable mobilisée) pour les filières de production d'éthanol de blé et de betterave est de 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 ;
- enfin, les filières huiles végétales présentent un fort rendement énergétique de 4,7 pour l'huile de colza et 5,5 pour l'huile de tournesol, et proche de 3 pour les filières EMHV à comparer avec le rendement du gazole de 0,9.

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 de la filière essence est environ 2,5 fois supérieur à celui des filières éthanol en considérant l'hypothèse de combustion totale des carburants ce qui se traduit par un gain d'environ 2,7 teq CO₂/t pour le scénario actuel. Le bilan

term communication regarding solvent applications in plant protection products should begin, coordinated with the promotion of organic additives.

Energy balances and greenhouse effects of biofuel production chains in France

(summary posted on the ADEME web site, under Partners/Agrice/Communications/Publications)

This study was commissioned by the Agriculture and Bioenergies Division of the French Agency for the Environment and Energy Management (ADEME) and the Energy and Mineral Resources Directorate (Direm). It constitutes a technical and methodological updating of the energy balances and greenhouse gas emissions associated with biofuels and fossil fuels, independent of economic aspects.

The study was carried out in the first half of 2002 by Ecobilan, a member of the Sustainable Development Department at the firm Price WaterhouseCoopers, with the participation of the Institut Français du Pétrole (IFP) and assistance from a steering committee made up of a broad panel of specialists designated by ADEME and Direm.

This work served to establish an updated database covering fossil fuel and biofuel produc-

tion chains in France: gasoline (petrol), diesel fuel, MTBE, rapeseed oil, vegetable oil methyl esters (VME) derived from rapeseed, sunflower, wheat ethanol and ETBE, beet ethanol and ETBE.

The findings of these energy balances show that all the biofuel production chains compare well to fossil fuel production in energy terms.

Among other findings:

- the energy efficiency ratio (energy output / non-renewable energy input) for wheat ethanol and beet ethanol production is 2, compared to 0.87 for gasoline;
- the energy efficiency ratio for wheat and beet ETBE is close to 1, compared to 0.76 for MTBE;
- vegetable oil production has a high energy efficiency ratio of 4.7 for rapeseed oil, 5.5 for sunflower oil, and close to 3 for VME, compared to 0.9 for diesel fuel.

In terms of greenhouse gases, biofuels also show significant gains compared to fossil fuel production chains.

The greenhouse impact of gasoline production is about 2.5 times greater than that of ethanol production, assuming total fuel combustion, which translates into a gain of around 2.7 tonnes CO₂ equivalent (TCE) per t under today's scenario. The balance of greenhouse gases for diesel fuel production is

roughly 5 times greater than that of vegetable oil manufacture, i.e. a gain of around 2.8 TCE/t and 3.5 times greater than the balance of VME manufacture, i.e. a gain of around 2.5 TCE/t.

Using natural terpene additives to augment the effects of vegetable oils used in plant protection products

This survey was decided by AGRICE in 1999, as part of work on surfactants and applications in plant protection products. This research was carried out jointly by the INRA centre in Dijon and the firm Action Pin (DRT).

Formulating agents and additives are necessary for optimising the performance of plant protection products. The later are for the most part composed of mineral oils, petrochemical surfactants and non-biodegradable products that are harmful to the environment. Formulations based on more environmentally friendly vegetable oils are in development, but still require addition of petrochemical additives. The aim of this programme was to find plant protection formulations relying on natural compounds

that are compatible with the concept of sustainable agriculture.

This work showed that monoterpene alcohols of pine oil are four times more effective than a commonly used petrochemical additive.

Depending on experimental conditions, they raise water retention four to ten times, for oats crops. Given this observation, these compounds emerge as suitable anti-splattering agents, and can be used to apply sprays with large drops, less likely to blow away.

The advantages of an emulsionable blend of pine oil and rapeseed methyl ester (RME) were investigated. It was shown that this blend works in synergy and makes active ingredients in plant protection products more effective than anticipated. Likewise, when mixed with RME pine oil enhances its wetting properties. Lastly, this blend has been recognised as being biodegradable, non-volatile and without danger for humans and the environment.

This programme gave rise to a patent application, scientific publications, and, above all, to inclusion of RME in commercial formulations sold by Action Pin.

gaz à effet de serre de la filière gazole est environ 5 fois supérieur à celui des filières huiles, soit un gain d'environ 2,8 teq CO₂/t et 3,5 fois supérieur à celui des filières EMHV, soit un gain de 2,5 teq CO₂/t.

AMPLIFICATION DE L'EFFET DES HUILES VÉGÉTALES UTILISÉES EN PROTECTION DES PLANTES PAR L'ADDITION DES TERPÈNES NATURELS

Cette étude a été retenue par AGRICE en 1999 dans le cadre de la thématique tensioactifs et des applications dans le domaine des produits phytosanitaires. Ces travaux ont fait l'objet d'une collaboration entre le centre INRA de Dijon et la société Action Pin (DRT).

Les formulants et les adjuvants sont nécessaires pour optimiser les performances des produits phytosanitaires. Ces derniers sont pour la plupart constitués à l'aide d'huiles minérales, de tensioactifs d'origine pétrochimique et de produits non biodégradables dangereux pour l'environnement. Des formulations à base d'huiles végétales, plus respectueuses de l'environnement se développent mais nécessitent encore l'addition d'adjuvants d'origine pétrochimique. L'objectif de ce programme était de trouver de nouvelles formulations phytosanitaires en faisant appel à des composés naturels compatibles avec la notion d'agriculture durable. Dans ce travail, il a été montré que les alcools monoterpéniques de l'huile de pin, sont 4 fois plus efficaces qu'un adjuvant pétrochimique classiquement utilisé. Selon les conditions expérimentales, ils augmentent de 4 à 10 fois la rétention de l'eau sur l'avoine. Compte tenu de cette observation, ces composés apparaissent comme des produits anti-rebond et peuvent être utilisés pour appliquer des pulvérisations ayant des gouttelettes de forts diamètres, peu sensibles à la dérive.

L'intérêt d'une association émulsionnable d'huile de pin et d'ester méthylique d'huile de colza a été étudié. Il a été montré que ce mélange a un effet de synergie et confère aux actifs phytosanitaires une efficacité supérieure à celle attendue. De même, l'huile de pin mélangée à l'ester méthylique d'huile de colza augmente les propriétés mouillantes de cette dernière. Enfin, ce mélange a été reconnu comme biodégradable, non volatil et sans danger pour l'homme et l'environnement.

Ce programme a abouti au dépôt d'un brevet, à la publication de communications scientifiques et surtout à l'incorporation d'ester méthylique de colza dans les formulations commerciales d'Action Pin.