

Les biocarburants dans le monde

Après plus de vingt ans de développement industriel, les biocarburants ont aujourd'hui des perspectives d'avenir prometteuses. L'actualité récente du domaine est annonciatrice d'une diffusion des biocarburants — jusqu'ici limitée à certains pays (Brésil, États-Unis, etc.) — à l'échelle de la planète et d'une potentielle mise en place d'un marché mondial. Ces nouvelles perspectives pourraient néanmoins être limitées à terme, notamment par des contraintes de ressources et de coûts. L'avenir des biocarburants passera sans doute par la mise au point de nouvelles filières basées sur la valorisation de la matière ligno-cellulosique (bois, paille).

Tirées par les trois locomotives du secteur que sont le Brésil, les États-Unis et dans une moindre mesure l'Europe, les perspectives mondiales de développement des biocarburants dans le monde sont prometteuses.

Un contexte favorable

Depuis le lancement des programmes initiaux en faveur des biocarburants qui ont fait suite aux deux chocs pétroliers des années 70, le contexte a très largement évolué.

1. Les biocarburants ont acquis un réel statut de complément aux carburants pétroliers. En effet, les politiques énergétiques du début des années 80 ont été marquées par la volonté de trouver des substituts au pétrole et les biocarburants ont fait l'objet, à cet égard, des plus grands espoirs. Le programme de développement de l'éthanol (programme Proalcool) au Brésil a été le plus démonstratif de cette vision. Aujourd'hui, les développements des filières biocarburants ont montré qu'elles ne pourront certainement jamais se substituer entièrement au pétrole. Les biocarburants sont une solution d'appoint à l'essence ou au gazole. Leur mode d'utilisation en mélange est d'ailleurs leur point fort puisque, contrairement à d'autres carburants alternatifs (GNV, GPL), ils peuvent bénéficier des réseaux actuels de distribution de carburants et être utilisés sans adaptation particulière des véhicules (notamment pour des taux d'incorporation inférieurs à 5 % comme c'est le cas en Europe).
2. Initialement utilisés pour leur capacité à réduire les émissions de polluants à la sortie des pots d'échappement des véhicules, les biocarburants sont aujourd'hui surtout développés pour leur bilan positif en matière de rejets de gaz à effet de serre, notamment dans le secteur des transports pour lequel les moyens d'action apparaissent limités. La généralisation des pots catalytiques ainsi que l'amélioration conjointe des carburants pétroliers et de la gestion de la combustion dans les moteurs a, d'ailleurs, permis des

gains considérables sur les niveaux d'émissions de polluants des automobiles sans avoir eu à recourir aux biocarburants.

3. Les biocarburants bénéficient d'un renouveau du soutien des pouvoirs publics qui a abouti à l'élaboration d'objectifs de consommation très ambitieux : 5,75 % (pourcentage en énergie) en 2010 et 8 % en 2020 de la consommation des carburants dans les transports pour l'Europe et de 4 % en 2010 à 20 % en 2030 de la consommation des carburants dans les transports aux États-Unis. Néanmoins, la réalisation de ces objectifs, qui représentent une véritable rupture, ne se fera pas sans difficultés. Sur la base des filières en place aujourd'hui, cela nécessitera notamment une bonne gestion de la concurrence avec le secteur alimentaire pour l'usage des terres. Les volumes de coproduits inévitablement générés représenteront, si les objectifs définis pour 2010 ou 2020 sont atteints, des quantités considérables dont il faudra trouver une valorisation.
4. Les biocarburants sont de plus en plus identifiés comme de nouveaux débouchés attractifs par le monde agricole. Dans un contexte où les soutiens des pays du Nord à l'agriculture sont régulièrement dénoncés à l'OMC par les pays du Sud, de nouveaux débouchés pour les produits d'origine agricole sont recherchés. Les biocarburants offrent, de ce point de vue, une opportunité. Ils représentent un nouveau débouché relativement protégé de la compétition internationale. En effet, les échanges de biocarburants sont pour l'instant très limités et la compétition économique avec les produits pétroliers n'est pas réelle du fait d'un soutien des pouvoirs publics aux filières. Il convient cependant de souligner que cette situation pourrait évoluer, les marchés biocarburants européen et américain ayant été rendus très attractifs. Ainsi, des pays comme le Brésil pour l'éthanol et, dans une moindre mesure, la Malaisie ou l'Indonésie pour l'huile de palme vont chercher à terme à exporter leur production à bas prix vers ces nouveaux débouchés potentiellement rémunérateurs. On notera également qu'a été ouvert en mai dernier un marché à terme à New York

Les biocarburants dans le monde

(Nybot) pour l'éthanol, qui peut être annonciateur de la mise en place d'un marché mondial pour ce dernier produit.

Principales caractéristiques des filières d'aujourd'hui

Il existe aujourd'hui deux grands types de biocarburants : l'éthanol, qui est utilisé dans des moteurs de type « essence » et les esters méthyliques d'huiles végétales (EMHV), destinés à un usage dans les moteurs de type « diesel ». L'éthanol est le biocarburant dont l'usage est le plus répandu, sa production s'élevant à environ 19 Mt en 2003 obtenue pour l'essentiel au Brésil et aux États-Unis. La production d'EMHV a été de l'ordre de 1,6 Mt en 2003, réalisée pour l'essentiel en Europe.

- L'éthanol est aujourd'hui produit à partir de deux grands types de cultures : les plantes sucrières (canne à sucre, betterave) et des plantes amylacées (blé, maïs). Ces différentes filières passent toutes par une étape de fermentation qui transforme les sucres en éthanol et une étape plus ou moins poussée de distillation qui sépare l'alcool de l'eau. Certaines de ces filières génèrent des quantités importantes de coproduit : la filière canne à sucre est, de ce point de vue, la plus vertueuse puisque le principal coproduit, la bagasse, est valorisée sous forme énergétique notamment pour la distillation. La filière betterave génère, quant à elle, 0,75 t de coproduit par tonne d'éthanol (pulpes essentiellement), et est actuellement valorisée sur le marché de l'alimentation animale. Enfin les filières blé ou maïs coproduisent 1,2 t de drèches par tonne d'éthanol, également destinées au marché de l'alimentation animale.

L'éthanol peut être utilisé pur, en mélange ou bien encore sous sa forme d'éther (ETBE), produit par réaction avec de l'isobutène issu des raffineries. L'usage de l'éthanol pur ou à très forte concentration (par exemple 85 % ou E85) nécessite une adaptation spécifique du véhicule (systèmes d'injection, réglages moteur, compatibilité des plastiques et des joints, stratégies spécifiques pour le démarrage à froid pour l'éthanol pur). Un certain nombre de constructeurs automobiles (GM, Ford, DaimlerChrysler, PSA et Renault) ont d'ailleurs mis sur le marché des véhicules pouvant fonctionner indépendamment à l'E85 ou à l'essence, par exemple au Brésil ou aux États-Unis. En revanche, à des teneurs plus faibles, aucune adaptation n'est nécessaire. Il peut être utilisé à des teneurs variant de 5 à 10 % comme aux États-Unis.

C'est généralement sous forme de mélange à des teneurs relativement faibles que l'éthanol est utilisé (de 5 à 10 %). Cet usage peut générer des difficultés techniques : en présence de traces d'eau à de faibles teneurs en éthanol, les phases essence et alcool peuvent se séparer (phénomène de démixtion). L'ajout d'éthanol pur à de l'essence accroît sa

propension à s'évaporer (augmentation de la tension de vapeur). L'utilisation de l'ETBE supprime ces inconvénients.

- Les EMHV sont produits à partir d'huiles végétales issues par exemple de colza, de tournesol, de soja ou même de palme. Dans le cas où l'huile provient du broyage de graines (colza, soja, tournesol), un résidu solide (le tourteau) est produit (1 à 1,5 t de tourteau/t d'huile). Il est généralement réservé à l'alimentation animale. Inadaptées à l'alimentation directe des moteurs diesels modernes, les huiles végétales doivent être transformées en une opération de transestérification avec un alcool, aujourd'hui le méthanol, qui donne les esters méthyliques d'huiles végétales et de la glycérine (0,1 t de glycérine/t d'EMHV). Le rôle de ce coproduit dans la valorisation finale de la filière est donc loin d'être négligeable. Une fois encore dans le cas d'une production massive d'EMHV, une attention particulière devra ainsi être portée à l'évolution du marché de la glycérine, relativement limité (la production mondiale est d'environ 0,8 Mt/an dont 100 000 t proviennent déjà de la production d'EMHV).

Tout comme l'éthanol, l'EMHV peut être utilisé pur ou en mélange. L'utilisation pure nécessite des adaptations du véhicule, ce qui en limite la diffusion. Aujourd'hui, l'EMHV est principalement utilisé en mélange à des teneurs variant de quelques % jusqu'à 30 %.

Principaux avantages et inconvénients liés à l'usage des biocarburants

Les avantages des biocarburants sont bien connus : alternative au pétrole dans le secteur des transports et bilan environnemental amélioré. Sur ce dernier point, c'est surtout pour leur aptitude à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) que leur usage à grande échelle est aujourd'hui envisagé : utilisé pur, le gain en termes de rejet de GES peut aller de 60 à 90 % pour les filières les plus efficaces (filiale cannes à sucre). Ce gain est d'ailleurs du même ordre de grandeur en termes de consommation d'énergie fossile en comparaison avec les carburants pétroliers (bilan prenant en compte l'ensemble des étapes du cycle de vie du biocarburant).

Les principaux inconvénients sont la disponibilité des ressources et le coût des filières.

Les rendements à l'hectare des principales filières sont relativement faibles : 1 tep/ha pour l'EMHV issu de colza ou de tournesol, 1 à 2 tep/ha pour l'éthanol ex-blé ou maïs et, enfin, 3 à 4 tep/ha pour l'éthanol ex-betterave et ex-canne à sucre. De plus, un certain nombre de contraintes agronomiques font que toutes les espèces ne peuvent être cultivées sur toutes les terres dans les mêmes conditions. En conséquence, le développement massif des biocarburants entraînera une concurrence avec la filière alimentaire pour l'usage des terres,

Les biocarburants dans le monde

qu'il conviendra d'arbitrer. Par ailleurs, les quantités importantes de coproduit risquent de voir leurs débouchés se saturer.

Enfin, le coût de production des biocarburants est supérieur au prix des carburants fossiles (hors taxes), même si dans le contexte actuel de prix élevé des cours du baril, l'écart se réduit (cf. tableau 1). On notera les coûts particulièrement bas de l'éthanol au Brésil, dès aujourd'hui compétitif avec les carburants pétroliers.

Tableau 1
Comparaison des prix de différents carburants

Éthanol Europe	Éthanol Brésil	Éthanol États-Unis	EMHV Europe	Carb. pétroliers 25 \$/bl	Carb. pétroliers 50 \$/bl
0,4-0,6 €/l	0,23 €/l	0,3 \$/l	0,35-0,65 €/l	0,2 \$/l	0,4 \$/l
19 -29 €/GJ	11 €/GJ	14 \$/GJ	10,5-20 €/GJ	6 \$/GJ	12 \$/GJ

Source : AIE/IFP

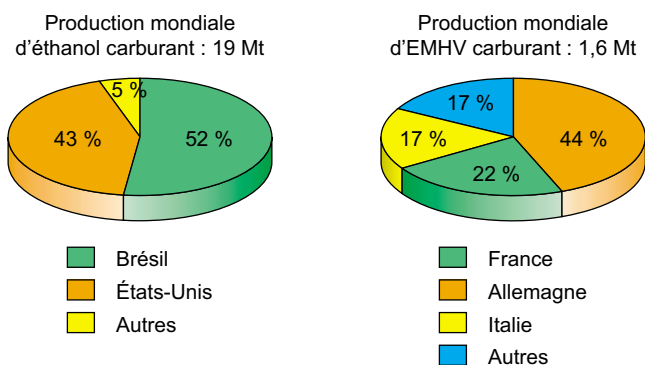
Le développement des biocarburants nécessite donc encore un soutien adapté de la part des pouvoirs publics.

La situation des biocarburants dans le monde

Les volumes de production de biocarburants dans le monde sont donnés dans la figure 1 ci-dessous.

Fig. 1 Volume de production des biocarburants dans le monde

État de la situation dans le monde



Consommation mondiale de pétrole dans les transports routiers : 1,5 Gt

Au **Brésil**, le programme gouvernemental Proalcool, qui a été mis en place à la suite du choc pétrolier des années 70, a été essentiel au développement de la filière éthanol produit dans ce pays à partir de la canne à sucre. Entre 1973 et 1990, il comprenait plusieurs volets : volume d'éthanol acheté garanti par la compagnie pétrolière nationale Petrobras, prix garanti de l'éthanol, incitations à l'investissement dans des nouvelles unités par

l'utilisation de taux d'intérêt préférentiels, subvention à l'achat de véhicules fonctionnant à l'éthanol pur. Le contre-choc pétrolier de 1986 et les succès en découvertes de champs pétroliers de la compagnie nationale Petrobras ont en partie érodé le principal argument de développement de la filière, à savoir l'indépendance par rapport à l'importation de pétrole.

En particulier, la chute des prix du pétrole de 1986 a rendu le soutien des prix d'achat de l'éthanol insupportable pour les finances publiques, du fait d'un différentiel à la charge de l'État trop important entre le prix de l'essence et celui de l'éthanol. Les évolutions du marché du sucre, devenu alors plus attractif pour les producteurs de cannes à sucre, a également joué un rôle non négligeable. Durant les années 90, le programme a alors été réformé en profondeur. Les principales modifications ont été les suivantes : orientation vers la voie mélange par le retrait d'aides spécifiques à l'achat de véhicules éthanol pur ; depuis 1997 et 1999 « ouverture » du marché de l'éthanol et fin des prix garantis ; volumes consommés en partie garantis avec des teneurs obligatoires en éthanol dans l'essence de 22 à 24 % fixées par le gouvernement ; enfin défiscalisation quasi totale à la vente de l'éthanol.

Le parc automobile brésilien comprend encore aujourd'hui près de 3 millions de voitures dédiées et quelque 16 millions de véhicules fonctionnant au mélange avec de l'essence. Le gouvernement a d'ailleurs relancé, via une déduction fiscale, la subvention de l'achat de véhicules de type « Fuel Flexible Vehicle » (FFV) pouvant fonctionner alternativement avec de l'éthanol pur ou en mélange. Devant le succès rencontré par ces véhicules, la plupart des constructeurs présents sur ce marché, dont PSA et Renault, propose aujourd'hui ce type de véhicule à la vente. La consommation globale d'éthanol en tant que carburant s'est élevée à environ 10 Mt en 2003 (soit près de 40 % de la consommation nationale d'essence).

Le secteur de la production d'éthanol au Brésil est aujourd'hui en pleine expansion. En effet, les producteurs de cannes à sucre sont à la recherche de nouveaux débouchés plus rémunérateurs que celui de l'exportation de sucre dont les cours mondiaux sont actuellement bas. Il est d'ailleurs important de noter la forte influence de l'évolution du marché mondial du sucre sur celui de l'éthanol. À ce titre, une attention toute particulière devra être portée sur l'issue de la plainte déposée par le Brésil, la Thaïlande et l'Australie devant l'OMC sur les aides accordées aux producteurs de plantes sucrières en Europe.

Le dynamisme actuel du Brésil sur le marché de l'éthanol attire même les investisseurs étrangers (par exemple les principaux sucriers européens) et explique que près de 14 nouvelles usines devraient être construites dans le seul État de Sao Paulo. La volonté affichée est d'arriver à exporter l'éthanol sur un nouveau marché mondial : celui des biocarburants. À cette fin, le premier terminal portuaire d'éthanol, d'une capacité de chargement de 32 000 t, a été construit à Santos cette année.

Les biocarburants dans le monde

Le premier marché visé est le Japon, dont le gouvernement étudie actuellement la possibilité d'imposer des teneurs obligatoires en éthanol dans les essences (de 3 à 10 %) et qui a des capacités de production très limitées. Les États-Unis et l'Europe sont également des marchés envisagés à terme. Mais rappelons qu'à ce jour l'importation d'éthanol dans ces pays est soumise à des droits de douane de l'ordre de 0,2 \$/l qui en limitent l'intérêt économique.

Le **Brésil** ne s'intéresse pas uniquement à l'éthanol et a lancé en 2003 un programme national pour l'utilisation d'EMHV. Les principales sources d'huiles végétales pour cette production devraient être naturellement le soja, dont le Brésil est le second producteur mondial, mais d'autres sources sont également étudiées comme le ricin. Dans le cas brésilien c'est un mélange à 2 % qui est envisagé. Enfin, autre particularité : il est envisagé de remplacer le méthanol dans le procédé de production de l'EMHV par de l'éthanol pour produire cette fois de l'ester ethylique d'huile végétale (EEHV).

Les **États-Unis** sont le deuxième pays consommateur d'éthanol-carburant : la production réalisée essentiellement à partir de maïs s'est élevée à environ 8,4 Mt en 2003, avec une croissance de l'ordre de 30 % cette année et de 90 % sur les cinq dernières années. Cette tendance devrait perdurer puisque la construction de 15 nouvelles distilleries est prévue en 2004. Le volume global d'éthanol produit aux États-Unis devrait atteindre un total de 11,2 Mt en 2004 et dépasser le niveau de production du Brésil.

L'utilisation de cet alcool est réglementée par deux textes principaux : le Clean Air Act de 1970 modifié en 1990 et l'Energy Policy Act de 1978, modifié en 1998.

Le Clean Air Act modifié en 1990 a rendu obligatoire la commercialisation d'essences dans les zones où la qualité de l'air n'est pas conforme aux normes fédérales avec un contenu minimal en oxygène (2 et 2,7 % en masse). Jusqu'à très récemment les raffineurs utilisaient le MTBE pour atteindre cet objectif. L'usage de ce produit, pour des raisons de santé publique, a été interdit dans un certain nombre d'États dont la Californie en 2003. Le MTBE a alors été remplacé par de l'éthanol. Ceci explique en grande partie l'importance de la croissance de la demande en 2003. Par ailleurs, il faut souligner qu'une dérogation aux normes sur la volatilité a été introduite pour permettre au gazohol (mélange de 10 % d'éthanol/90 % d'essence en « splash blending ») d'être utilisé dans ce cadre.

Parallèlement, l'Energy Policy Act encadre les avantages fiscaux accordés à l'éthanol. Cette exonération accordée depuis 1978, régulièrement reconduite, a été prolongée jusqu'en 2007 pour les mélanges à 10, 7,7 et 5,7 %, moyennant une réduction en trois étapes de l'exonération fiscale à 53, 52, et 51 cts/gallon d'éthanol (14, 13,7 et 13,5 cts/l) respectivement en 2001, 2003, et 2005. Pour indication, la taxe sur l'essence

est actuellement de l'ordre de 40 cts/gallon (10,6 cts/l). En plus de ces déductions fiscales, de nombreux États proposent des exonérations complémentaires qui peuvent être de l'ordre de 20 cts/gallon (5,3 cts/l).

En plus de ces avantages fiscaux, le soutien politique aux biocarburants s'est récemment renforcé. La politique agricole américaine établie en 2002 a été marquée par des aides financières accordées aux biocarburants, qui peuvent prendre différentes formes et dont le montant global pourrait aller au-delà de 150 M\$/an sur la période 2003/2006 (titre IX du « Farm Bill » 2002). La politique énergétique du président Bush (« Energy Bill »), qui a été bloquée en 2004 lors des débats entre les deux chambres, comportait notamment un important plan de promotion des biocarburants, avec l'objectif ambitieux de faire passer la production de 9 Mt en 2005 à 15 Mt en 2012. Il était également prévu de rendre obligatoire l'utilisation de l'éthanol en mélange.

Premier producteur mondial de soja, les États-Unis commencent également à s'intéresser à l'utilisation des EMHV. Longtemps ignorés des textes réglementant l'usage des biocarburants, les EMHV apparaissent aujourd'hui clairement et font partie des alternatives aux gazoles moteur, accessibles notamment aux gestionnaires de flottes publiques : leur usage leur donne accès, tout comme pour un certain nombre d'autres solutions alternatives au pétrole, à des aides financières. Les EMHV sont utilisés aujourd'hui par environ 400 flottes de véhicules, le plus souvent en mélange à une teneur de 20 % (B20).

Une norme spécifiant la qualité des EMHV a également été établie qui n'intègre pas de contrainte sur l'indice d'iode (indice qui mesure le degré de saturation de l'ester), contrairement à la norme européenne (l'indice d'iode doit rester inférieur à 120). Ceci vient du fait que les États-Unis vont chercher à valoriser leur production de soja, qui produit des esters à indice d'iode élevé (environ 135). Il faut également noter que cette spécification européenne bloquera à l'avenir l'utilisation (et donc l'importation) d'esters issus d'huile de soja.

Par ailleurs, certains États, notamment les principaux producteurs de soja, prennent des initiatives isolées, comme le Minnesota qui, en mars 2002, a promulgué une loi qui instaure qu'au plus tard le 30 juin 2005 l'utilisation d'EMHV en mélange à hauteur de 2 % doit être généralisée à l'ensemble du gazole vendu dans l'État, à la condition que les unités de production aient été entre-temps construites.

Enfin, signalons que l'administration américaine a accordé à partir du 1^{er} janvier 2005 une exonération de taxe aux EMHV à hauteur de 1 ct/point de pourcentage en mélange : pour le B20, qui sera le mélange le plus couramment utilisé, l'exonération fiscale s'élèvera à 20 cts. Cette aide devrait

Les biocarburants dans le monde

faire passer la production d'environ 85 kt aujourd'hui à 350 kt à terme (30 à 124 Mgal).

L'Europe présente un certain retard en comparaison avec les programmes parfois de grande ampleur qui ont été menés au Brésil et aux États-Unis. Seule la France a, au cours des vingt dernières années, mené une politique relativement suivie dans le domaine. Mais, depuis les années 2000, la place de leader lui a été reprise par l'Allemagne pour les EMHV et par l'Espagne et la Pologne pour l'éthanol.

Contrairement à la situation du Brésil ou des États-Unis, le marché européen des carburants est marqué par une domination croissante de la consommation de gazole (60 % de la consommation de carburant en Europe). Cette tendance explique, en partie, le développement rapide de l'EMHV plutôt que de l'éthanol.

La production d'EMHV en Europe a ainsi augmenté de manière très importante sur les dix dernières années, pour atteindre 1,5 Mt en 2003 (le taux de croissance annuel moyen est de 35 % entre 1992 et 2003). Cette tendance devrait être vérifiée encore en 2004, le niveau de production devrait en effet se situer entre 1,7 et 2 Mt. Trois pays supportent l'essentiel de cette croissance : la France, l'Allemagne et l'Italie.

L'Allemagne est devenue en 2003 le premier producteur et consommateur européen d'EMHV avec une production de 715 000 t.

La France, leader de la filière jusqu'en 2001, a produit 357 000 t d'EMHV en 2003, excédant ainsi son quota fixé par les Pouvoirs publics. Ce surplus a été exporté vers l'Allemagne et l'Italie. Le quota de production fixé à 317 500 t/an a été revu à la hausse en 2004 : + 70 000 t. Par ailleurs, les Pouvoirs publics ont autorisé la construction d'une nouvelle unité de production d'EMHV de 160 000 t à Sète, sur la base du nouveau procédé IFP « *esterfip H* » destiné à alimenter les raffineries du sud de la France. Les biocarburants étant l'un des points forts du plan climat du gouvernement français, ce dernier a donné son accord pour la construction de quatre nouvelles unités. Aucune précision n'a été donnée à ce jour sur la répartition entre les unités éthanol/ETBE et les unités EMHV. Il peut être ajouté qu'un quota supplémentaire pour 130 000 t de biocarburant devrait être accordé en 2005 (100 000 t pour l'éthanol et 30 000 t pour l'EMHV).

Dernier du trio de tête, l'Italie a produit près de 273 000 t d'EMHV en 2003 (soit une croissance de 30 % par rapport à 2002) dont 25 % environ sont utilisés pour le chauffage.

Enfin, il convient de mentionner que les pays qui ont récemment intégré l'Union européenne ont des capacités déjà en place et affichent une réelle volonté de devenir des acteurs importants du domaine, en particulier la République tchèque (qui produit déjà environ 70 000 t) et la Pologne.

La production européenne d'éthanol en 2003 reste concentrée en France, en Espagne, en Pologne et, dans une moindre mesure, en Suède. En Europe, à l'exception de la Suède, contrairement à la situation aux États-Unis ou au Brésil, l'éthanol n'est généralement pas utilisé directement mais transformé en ETBE, qui est lui-même mélangé aux essences. Cette spécificité européenne tient en partie au respect des propriétés des carburants comme la volatilité (l'utilisation pure de l'éthanol rend le mélange éthanol/essence plus volatil) et permet d'éviter des phénomènes de démixtions en présence de traces d'eau (séparation de la phase alcool et de la phase « essence »).

Longtemps leader en Europe sur la filière éthanol, la France est aujourd'hui dépassée par l'Espagne et la Pologne comme le montre le tableau 2 ci-après.

Tableau 2
Production d'éthanol en Europe en 2003

	Éthanol		ETBE	
	En tonnes	En tep	En tonnes	En tep
Espagne	180 000	115 200	383 400	329 724
France	77 200	49 408	164 250	141 255
Suède	52 300	33 472	—	—
Pologne	131 640	84 250	280 390	241 135
République tchèque	5 000	3 200	—	—
Total	446 140	285 530	828 040	712 114

Source : Observ'Er

L'Espagne se montre ainsi l'acteur le plus dynamique en Europe et, sous l'impulsion de la société Abengoa, disposerait d'une capacité de production de l'ordre de 500 millions de litres d'éthanol/an (400 kt/an), principalement issu de blé et d'orge.

La Suède consomme aujourd'hui plus d'éthanol qu'elle n'en produit du fait de la quasi-généralisation de l'E5 depuis début 2003 et du développement de l'E85 sur une cinquantaine de stations-service. À terme, les volumes consommés devraient représenter 200 000 m³ (soit 158 kt). L'essentiel de la différence entre la production et la consommation est aujourd'hui importé du Brésil ou d'Espagne.

Enfin, l'Allemagne s'engage à son tour sur la voie éthanol. Trois distilleries sont en cours de construction ou ont même déjà été inaugurées, ce qui devrait doter ce pays d'une capacité de près de 500 000 t/an et le placer ainsi au premier rang des producteurs européens.

L'utilisation et la taxation des biocarburants en Europe reposent aujourd'hui sur plusieurs textes communautaires :

- La directive européenne 98/70/CE sur la qualité des carburants autorise réglementairement l'incorporation dans

Les biocarburants dans le monde

l'essence d'éthanol jusqu'à 5 %, d'ETBE jusqu'à 15 % (directive de référence : 85/538/CE) et d'EMHV jusqu'à 5 % dans le gazole, pour une vente banalisée à la pompe. Des taux plus élevés sont parfaitement compatibles avec les moteurs actuels, mais une information à la pompe est alors obligatoire.

• La directive sur la promotion des biocarburants (2003/30/CE) fixe des objectifs croissants de consommation en biocarburants dans le domaine des transports. Ces consommations devront représenter au minimum 2 % en 2005 et 5,75 % (pourcentages mesurés en énergie) en 2010 des consommations globales d'essence et de gazole utilisés dans les transports. Ces objectifs sont indicatifs et non obligatoires, néanmoins, les États membres devront informer la Commission des mesures prises pour les atteindre.

La directive (2003/96/CE) sur la fiscalité a pour but de donner la possibilité aux États membres d'exonérer partiellement ou totalement d'accises les biocarburants.

Le contexte fiscal des carburants reste de la responsabilité de chaque pays. Jusqu'à ce jour, de nombreux États membres ont obtenu des dérogations pour la détaxation des biocarburants, qui peuvent aller de 30 à 100 % des accises pratiquées sur les carburants pétroliers.

Fait nouveau dans un contexte énergétique mondial marqué par le retour des prix élevés du baril, de nombreux autres pays envisagent aujourd'hui le lancement de programmes nationaux ambitieux en faveur des biocarburants.

En Inde, 9 États et 4 régions, sous contrôle fédéral, ont eu pour obligation l'incorporation de 5 % d'éthanol à l'essence à compter du 1^{er} janvier 2003. Mais ce programme a été retardé faute d'accord sur le prix de l'éthanol entre les acteurs du domaine (distilleries, pétroliers).

En Thaïlande, un objectif de production de 90 kt d'éthanol a été fixé, dont la production devra être réalisée par 8 distilleries (à ce jour, une seule fonctionne).

En Chine, un programme de commercialisation de l'éthanol utilisé en mélange à hauteur de 10 % a été lancé en 2001. En 2003, la production nationale d'éthanol s'est élevée à 1 Mt, essentiellement issue de maïs.

D'autres pays d'Asie producteur d'huile de palme ou de coco envisagent également le développement des EMHV. Peuvent être cités, la Malaisie, l'Indonésie et les Philippines.

En Australie, un objectif de production de 280 kt d'éthanol a été fixé pour l'horizon 2010 avec une utilisation en mélange à hauteur maximum de 10 %. Ceci représenterait environ 2 % de la consommation nationale d'essence à cette échéance.

Des aides publiques, de types aides à l'investissement et subventions à la production nationale de l'ordre de 0,22 €/l, accompagnent ce plan.

En Colombie, toutes les villes de plus de 500 000 habitants auront l'obligation en 2006 d'utiliser un mélange à hauteur de 10 % en éthanol. La construction de 9 nouvelles distilleries est prévue pour répondre à ce nouveau besoin évalué à 720 kt. L'éthanol sera produit à partir de la canne à sucre.

Un certain nombre d'États d'Amérique centrale (Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua et Costa Rica) ont mis en place une politique ambitieuse en faveur de l'éthanol, carburant ex-canne à sucre : en 2010, 720 kt devraient être produits dont 320 seront destinés à l'exportation.

Enfin, au Canada, un objectif de consommation d'éthanol de 1,3 Mt a été fixé pour 2010. L'alcool pourra être utilisé en mélange à hauteur de 10 %.

Perspectives

Pour trouver des solutions répondant aux problèmes de coût, de limite des volumes de production (concurrence à l'usage alimentaire des terres) et de gestion des volumes de coproduit des biocarburants d'aujourd'hui, des travaux de R&D sont en cours pour la mise au point de nouvelles filières. Elles utilisent la matière lignocellulosique (bois, paille), ressource plus abondante et meilleur marché que celle issue des cultures alimentaires. Deux options sont envisagées : celle qui aboutit à l'éthanol, développée ces dernières années surtout en Amérique du Nord ; et celle qui permet la production de carburant diesel de synthèse selon le procédé Fischer-Tropsch (FT) essentiellement envisagée en Europe. Cette dernière filière d'avenir fait actuellement l'objet de projets de recherche notamment à l'IFP en collaboration avec le CEA.

Ces deux filières pourraient d'ailleurs se combiner sur un seul site industriel assimilable à une bioraffinerie, les déchets de la filière éthanol pouvant servir à alimenter la partie gazéification-synthèse FT. L'ensemble industriel générerait alors, à la fois un carburant de type essence et un carburant de type gazole, comme les raffineries d'aujourd'hui. Cette option permet également de produire du « bio-kérosène » pour alimenter le secteur des transports aériens, ce qui offre une opportunité de réduire les émissions de gaz à effet de serre dans ce domaine où les alternatives au pétrole restent limitées.

Stéphane His
stephane.his@ifp.fr

Manuscrit définitif remis le 25 novembre 2004

