

Le point sur les biocarburants : progression des marchés nationaux et internationaux

Seuls substituts aux carburants fossiles, les biocarburants ont poursuivi leur croissance malgré un ralentissement marqué des investissements. Les échanges internationaux restent actifs avec l'essor de pays se positionnant comme d'importants exportateurs. Les technologies actuelles de production vont cependant rapidement faire face à des limites de disponibilités de ressources soulevant des problématiques importantes dans la réalisation des objectifs d'incorporation à l'horizon 2020, en Europe et aux États-Unis notamment. Les marchés actuels devront alors se maintenir en attendant l'émergence des nouvelles technologies de biocarburants à partir de 2015.

Les biocarburants sont à l'heure actuelle la seule forme d'énergie renouvelable utilisable dans le secteur des transports. Substituables au pétrole, au gaz ou au charbon, la biomasse doit permettre de produire des carburants à faibles émissions de gaz à effet de serre (GES). Essentiellement utilisés en mélange aux carburants conventionnels (jusqu'à 10 % sans adaptation moteur), les biocarburants peuvent également être utilisés purs ou à de plus fortes teneurs (B30¹ ou E85²) dans des véhicules adaptés.

En 2010, la consommation mondiale de biocarburants a représenté 3 % de la consommation totale de carburants, soit 55 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep). Parmi ces biocarburants on retrouve 73 % de bioéthanol, produit de fermentation du sucre, utilisable dans les motorisations essence, et 27 % de biodiesel, produit à partir d'huiles végétales, pour les motorisations diesel.

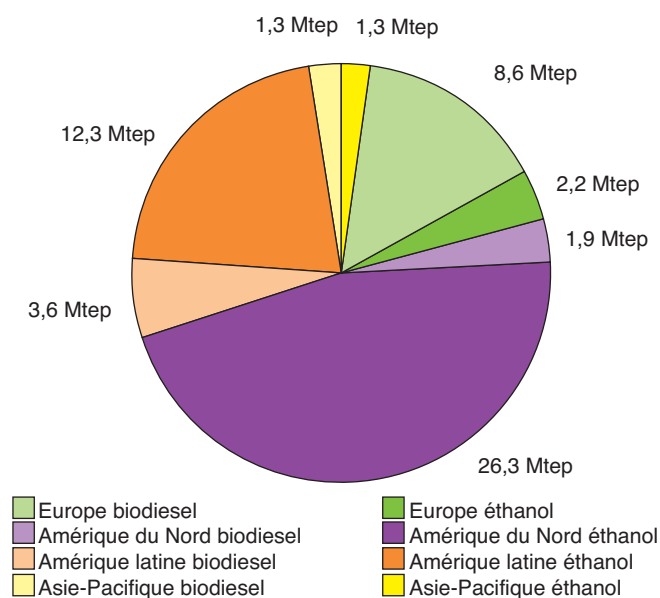
Les grandes zones de production et de consommation

Les États-Unis sont depuis 2007 les premiers producteurs et consommateurs de biocarburants dans le monde. Suivent ensuite l'Amérique latine et l'Europe, avec des niveaux de consommation proches mais une forte prédominance du biodiesel en Europe et de l'éthanol au Brésil.

(1) Bx : carburant diesel composé de x % de biodiesel en volume et le complément en diesel conventionnel

(2) E85 : carburant composé à 85 % volume d'éthanol et 15 % d'essence

Fig. 1 – Répartition de la production de biodiesel et d'éthanol par grandes zones en 2010



Source : IFP Energies nouvelles (IFPEN) d'après divers

Après un ralentissement de croissance marqué entre 2008 et 2009, la consommation de biocarburants semble repartir en 2010 à l'échelle mondiale (figure 1). Si l'Union européenne affiche une croissance de consommation de biodiesel relativement stable, l'Amérique latine voit sa consommation doubler, tandis que celle des États-Unis baisse de près de 50 %. En ce qui concerne la consommation

Le point sur les biocarburants : progression des marchés nationaux et internationaux

d'éthanol, celle-ci retrouve un niveau de croissance de 20 % en Europe et Amérique du Nord, tandis qu'elle reste stable et semble même diminuer en Amérique latine.

Ces tendances peuvent s'expliquer par différents facteurs (évolution de politiques publiques, cours des matières premières, etc.) qui seront analysés dans les paragraphes suivants.

Europe

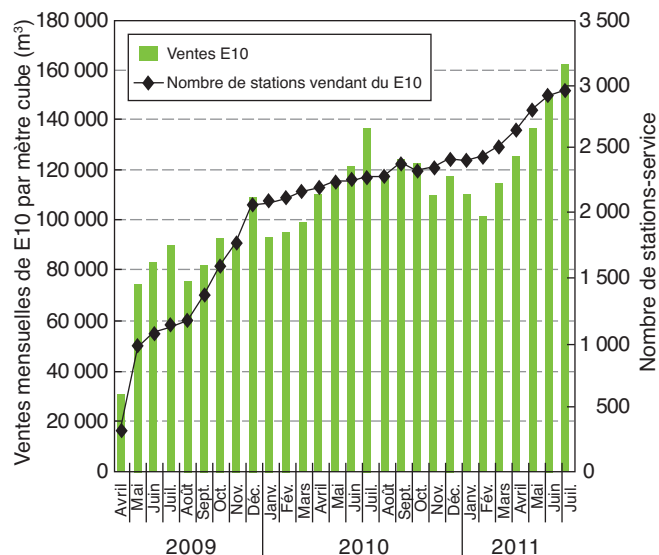
Dans l'Union européenne, la croissance de consommation historiquement observée s'est globalement ralentie en 2010 (+ 1,7 Mtep contre + 2,7 Mtep en 2009). En plus des facteurs économiques négatifs persistants, certains pays sont en attente de la mise au point des critères de durabilité en cours de définition à la Commission européenne avant de développer leur marché.

En 2010, l'éthanol a connu une croissance plus importante que le biodiesel, notamment du fait de la commercialisation dans un certain nombre de pays de l'E10, un carburant composé de 90 % d'essence sans plomb et de 10 % de bioéthanol en volume, impliquant la mise en place de pompes dédiées. La France a été, dès 2009, le premier pays européen à développer ce carburant, commercialisé sous le nom de SP95-E10. Il représentait, en juillet 2011, 16,5 % des ventes de carburant essence. La Commission européenne vise une standardisation de l'E10 en tant que principal carburant essence pour l'ensemble des États membres d'ici à 2013 (figure 2).

Par ailleurs, le bioéthanol est incorporé en Europe jusqu'à un maximum de 5 % volume dans le sans plomb conventionnel sans indication à la pompe. Il est également consommé sous l'appellation superéthanol ou E85 dans les véhicules *FlexFuel* dédiés. L'E85 est commercialisé en Autriche, France, Hongrie, Pologne, République Tchèque et Suède via un standard national. Une normalisation européenne est en cours de mise en place.

Le biodiesel de type ester méthylique d'huile végétale (EMHV) reste en Europe le premier biocarburant consommé (77 % de la consommation totale contre 21 % d'éthanol, 1,3 % d'huile végétale pure et 0,4 % de biogaz dans des véhicules dédiés, essentiellement en Suède). Son incorporation est autorisée à hauteur de 7 % volume en mélange au diesel conventionnel sans mention spéciale à la pompe. L'utilisation du B10 est à l'étude, tandis que le B30 est utilisé en flottes captives (bus, benne à ordures, flotte de véhicules de l'État, etc.).

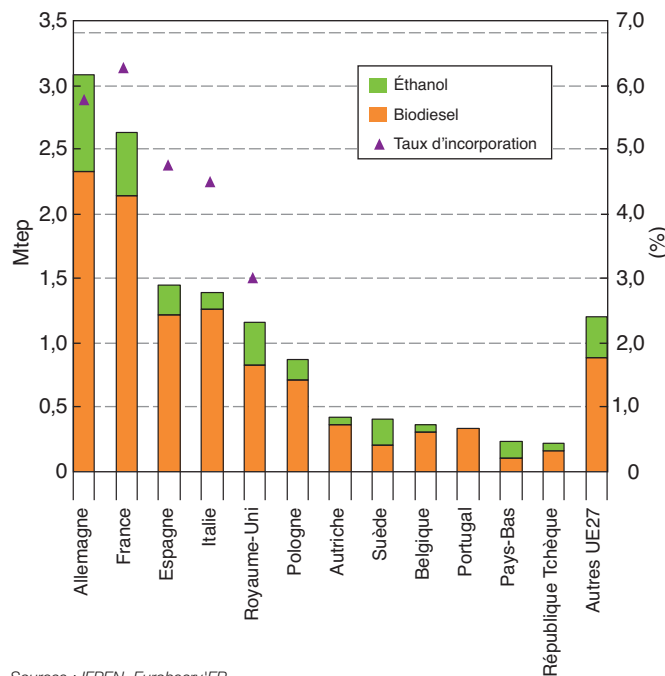
Fig. 2 – Évolution des ventes et du nombre de stations-service commercialisant l'E10 en France



Source : Comité professionnel du pétrole

La figure 3 présente la production de biodiesel et de bioéthanol dans les principaux États membres et leur taux d'incorporation en énergie dans le pool de carburants routiers.

Fig. 3 – Répartition de la consommation de biodiesel et d'éthanol dans l'Union européenne en 2010



Sources : IFPEN, Eurobserv'ER

Le point sur les biocarburants : progression des marchés nationaux et internationaux

Bien que seulement 2^e consommateur de biocarburants en Europe, la France présente le taux d'incorporation le plus élevé, près de 7 %, et ambitionne, tout comme l'ensemble des États membres européens, une incorporation d'environ 10 % (en énergie) en 2020.

L'Allemagne est le 1^{er} consommateur, le 1^{er} producteur et aussi un important importateur de produits finis. Le taux d'incorporation est actuellement inférieur au quota prévu initialement, du fait de la fiscalité peu favorable du biodiesel. Le démarrage de l'E10 a par ailleurs présenté quelques difficultés, suite à un problème de communication sur la compatibilité du carburant avec les véhicules du marché.

Les pays comme l'Espagne ou l'Italie disposent de politiques actives de développement des marchés mais observent des retards sur leurs objectifs. En Espagne, les opérateurs subissent un retard de sortie des normes nationales de mélange en adéquation avec les motorisations actuelles. L'Italie est, quant à elle, très dépendante des importations. L'augmentation des prix des matières premières joue en défaveur du développement du marché dans le contexte actuel, en dépit du niveau élevé des prix du pétrole. Ajoutés au ralentissement des soutiens publics, ces phénomènes conjoncturels aboutissent à une baisse du taux d'utilisation des capacités industrielles européennes de biodiesel, qui a atteint 44 % au premier semestre 2011.

États-Unis

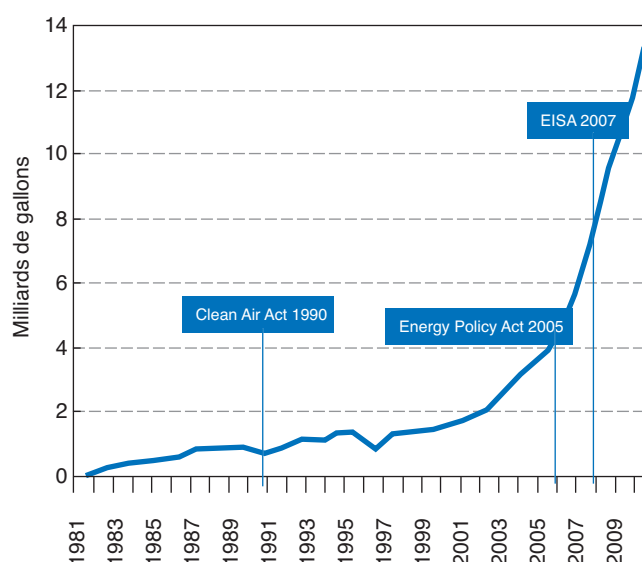
Le marché des biocarburants aux États-Unis est principalement basé sur la consommation d'éthanol pour le parc de véhicules essence. La production d'éthanol aux États-Unis n'a cessé de croître depuis la fin des années 90. Une demande accrue a entraîné une augmentation rapide du nombre d'usines d'éthanol : de moins de 50 usines dans 17 États produisant environ 1,4 milliards de gallons (ou 2,7 Mtep) en 1998, à 204 installations dans 29 États produisant plus de 13,2 milliards de gallons (ou 26 Mtep) en 2010 (figure 4).

Aujourd'hui, plus de 90 % de l'essence consommée aux États-Unis contient jusqu'à 10 % de bioéthanol. Néanmoins, pour atteindre les objectifs d'incorporation de biocarburants mis en place dans le RFS2 (*Renewable Fuel Standard* de 2009), la généralisation de l'E15 semble être nécessaire. Déjà adopté dans certains États, l'E15 n'est cependant pas autorisé à ce jour pour les véhicules construits avant 2001 et les motos.

L'industrie du biodiesel aux États-Unis est plus récente et mobilise de bien moindres volumes que l'industrie de l'éthanol (figure 5). Elle a démarré au début des années

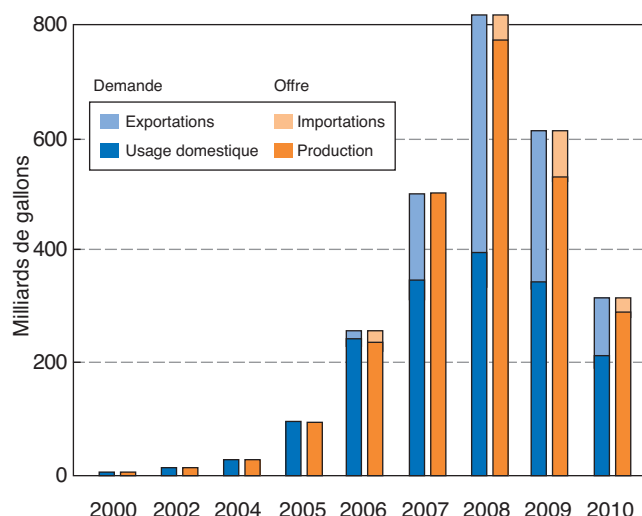
2000 avec, jusqu'en 2004, une production limitée et un usage domestique sans marché extérieur. Entre 2005 et 2008, la production s'est nettement accrue avec un développement important du marché de l'exportation. Les exportations ont nettement diminué à partir de 2009 suite à des régulations opérées par la Commission européenne face à une fiscalisation excessivement avantageuse aux États-Unis (voir partie suivante).

Fig. 4 – Évolution de la production de bioéthanol aux États-Unis entre 1981 et 2010



Source : Department of Commerce, United States Census Bureau, Foreign Trade Statistics

Fig. 5 – Évolution de la demande et de l'approvisionnement en biodiesel aux États-Unis



Source : USDA, International agricultural trade report 2011

Le point sur les biocarburants : progression des marchés nationaux et internationaux

Par ailleurs, la réglementation sur les obligations d'incorporation annuelles spécifiques au biodiesel (RFS2) n'a été mise en vigueur qu'à partir de mars 2010, impliquant une baisse de la consommation de biodiesel entre 2008 et 2010. Les niveaux de production à venir devraient dorénavant atteindre les objectifs gouvernementaux, à savoir 2,3 Mtep (800 millions de gallons) en 2011.

Si les États-Unis développent d'importants efforts pour le déploiement des nouvelles technologies de biocarburants (filiales lignocellulosiques dites de 2^e génération), les filières actuelles comme l'éthanol de maïs et le biodiesel de soja font encore aujourd'hui l'objet de programmes d'investissement et d'aides gouvernementales. Les objectifs de mise à la consommation d'éthanol de maïs (RFS2) tablent sur une contribution à terme de 15 milliards de gallons (28 Mtep), alors que la capacité actuelle de production s'élève à 13,5 milliards de gallons (26 Mtep).

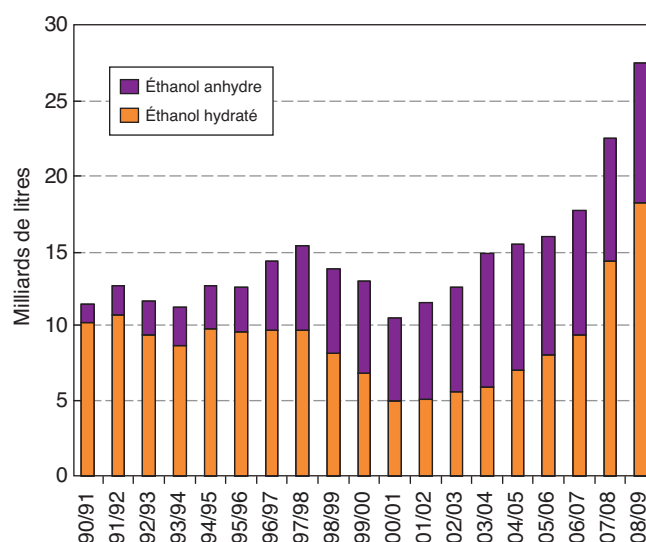
Brésil

Pionnier mondial dans l'utilisation de biocarburants, le Brésil consomme déjà 19 % de carburants d'origine renouvelable. Il s'agit essentiellement de bioéthanol de canne à sucre, utilisé soit sous forme anhydre en mélange à l'essence conventionnelle, soit pur sous forme hydratée dans les véhicules dédiés ou technologies *FlexFuel*. Malgré une forte croissance observée depuis le début des années 2000 avec la généralisation des véhicules *FlexFuel*, le marché intérieur et extérieur fait aujourd'hui face à un ralentissement. Celui-ci fait suite, dans un premier temps, à une hausse de la demande de sucre alimentaire, suivie d'une campagne de production de canne particulièrement mauvaise en 2011, avec des rendements en canne et en sucre à la baisse (figure 6).

Pour faire face à cette situation, le ministère de l'Énergie a fait réduire la part minimum d'éthanol anhydre à incorporer dans l'essence (de 25 % à 20 % vol. en octobre 2011, voire à 18 % dans les prochains mois), impliquant un recours à venir à l'import d'essence plus massif. Les programmes de développement industriel se montrent cependant actifs dans l'objectif d'appréhender dès aujourd'hui la demande croissante des États-Unis pour atteindre leurs objectifs gouvernementaux.

Le programme national de biodiesel a, quant à lui, été lancé en 2005 avec l'obligation progressive de distribution du B2 puis du B3 en 2008, avant l'entrée en vigueur du B4 puis du B5 en 2010.

Fig. 6 – Évolution de la production d'éthanol au Brésil



Source : UNICA

Asie-Pacifique

On trouve en Asie des pays aux politiques biocarburants actives affichant souvent des objectifs ambitieux, qui se montrent parfois difficiles à atteindre. On peut distinguer en Asie différents profils de pays producteurs de biocarburants au regard de leur motivation au développement du marché. Les pays développés comme l'Australie, la Corée du Sud, le Japon, etc., souhaitent en premier lieu réduire leurs émissions de CO₂ en respect du protocole de Kyoto, mais font face à des problèmes de disponibilité de ressources compte tenu de surfaces agricoles limitées. Les pays en développement comme la Chine, l'Inde, l'Indonésie, les Philippines et la Thaïlande visent une réduction de leur dépendance au pétrole et fondent leurs moyens sur l'utilisation de surplus agricoles et le développement d'un marché intérieur sans import. L'ensemble de ces pays affiche des objectifs importants de production d'éthanol à l'horizon 2020, avec pour la plupart la généralisation de l'E10. Les forts objectifs de développement du biodiesel concernent essentiellement les pays disposant de ressources oléagineuses abondantes comme l'Indonésie, les Philippines et la Thaïlande.

La Chine a rapidement été le premier producteur de biocarburants en Asie avec des programmes mis en place dès le début des années 2000. Le bioéthanol domine nettement le marché face au biodiesel, notamment du fait d'un marché de l'éthanol de bouche historiquement développé (3^e producteur mondial d'éthanol). La production actuelle d'éthanol carburant est de 1,1 Mtep, et la Commission nationale du Développement

Le point sur les biocarburants : progression des marchés nationaux et internationaux

et de la Réforme (NDRC) a fixé en 2007 un objectif de 6,4 Mtep à l'horizon 2020.

La politique indienne sur les biocarburants a approuvé en 2009 un objectif national ambitieux d'incorporation de 20 % de biodiesel et d'éthanol dans les carburants à l'horizon 2017. Les programmes de développement de la consommation d'éthanol carburant ont démarré en 2002 et la distribution de l'E5 est entrée en vigueur en 2007. Néanmoins, l'incorporation de l'éthanol s'est montrée fluctuante et directement dépendante des excédents de sucre et de mélasse disponibles sur le marché intérieur (2,3 Mt en 2007 puis moins de 1 Mt en 2009). En juillet 2011, le ministère des Énergies nouvelles et renouvelables (MNRE) a publié un rapport envisageant de remplacer l'objectif de 20 % par l'introduction de l'E10 pour l'éthanol et du B2 pour le biodiesel.

La Thaïlande affiche quant à elle un objectif de consommation de 20 % de biocarburants à l'horizon 2022, se traduisant par l'incorporation à terme de 8 Mtep d'éthanol et de 1,35 Mtep de biodiesel (contre respectivement 0,22 et 0,5 Mtep aujourd'hui). Parmi les moyens mis en œuvre, l'E10 a été généralisé dans le pays en 2010, et le développement progressif de l'E20 et de l'E85 a démarré depuis plusieurs années, accompagné de la promotion des véhicules *FlexFuel* et des infrastructures associées. Par ailleurs, le B3 est entré en vigueur en 2010, et le B10 est attendu pour 2022 et devrait être composé à 50 % d'EMHV et 50 % d'HVO³.

La Malaisie et l'Indonésie appartiennent à la catégorie de pays qui font des biocarburants un facteur de développement économique. Ce sont effectivement les deux premiers producteurs mondiaux d'huile de palme ayant développé un marché vers l'exportation, essentiellement de matières premières pour l'Union européenne (voir partie suivante).

Un mot sur l'Afrique

La production de biocarburants en Afrique a démarré en 2007 avec la production d'éthanol. Elle progresse doucement avec une production actuelle de bioéthanol carburant de 70 ktep, essentiellement au Malawi, au Swaziland et dans une moindre mesure en Afrique du Sud. D'autres pays comme la Tanzanie, le Mozambique et le Kenya disposent de programmes de développement des filières. Le marché du biodiesel a notamment fait l'objet de nombreux projets d'investissements pour la mise en place de nouvelles cultures comme le jatropha. À l'heure actuelle, la

production est exclusivement réservée à des usages locaux, notamment pour une utilisation dans des groupes électrogènes pour la production d'électricité. De son côté, l'éthanol fait également l'objet de projets de développement pour des usages domestiques urbains en tant que combustible de cuisson. En Éthiopie et à Madagascar, des microdistilleries sont à l'étude pour une production locale d'éthanol de cuisson en remplacement des poêles à kérosène, du charbon et des gaz de pétrole liquéfiés.

Le marché international des biocarburants

Les pays exportateurs sont en général des pays disposant de ressources en matières premières abondantes, avec un potentiel de développement industriel de la filière (Brésil, Indonésie) et/ou disposant de structures fiscales favorisant l'export de produits (États-Unis). Les pays importateurs ont des objectifs réglementaires d'incorporation de biocarburants et ne disposent pas des ressources suffisantes pour les atteindre (États-Unis, nombreux pays européens). Des facteurs économiques peuvent néanmoins perturber épisodiquement l'offre ou la demande, poussant alors certains pays à modifier leur équilibre de marché. En 2010, les échanges de biocarburants se sont élevés à respectivement 3,5 millions de tonnes (Mt) (2,2 Mtep) et 2,6 Mt (2,3 Mtep) d'éthanol et de biodiesel à travers le monde. Au regard des niveaux de production, le biodiesel est un produit nettement plus échangé que l'éthanol, en affichant un ratio exports/production de 15,7 % (contre 5 % pour l'éthanol). Ces tendances globales ont néanmoins fluctué dans le temps.

Les échanges de biodiesel

L'Union européenne est le premier consommateur de biodiesel mais aussi le premier importateur, avec une part de 82 % de l'ensemble des importations de biodiesel dans le monde (soit près de 2,1 Mt en 2010). On compte également d'importantes quantités de biodiesel échangées entre pays de l'Union, les principaux importateurs étant l'Allemagne et l'Italie. À l'heure actuelle, les importations extra-européennes ont pour origine l'Argentine (56 %) et l'Indonésie (24 %). Rappelons qu'entre 2007 et 2009, les États-Unis étaient le principal fournisseur de biodiesel de l'Union européenne.

L'Argentine est aujourd'hui le premier pays exportateur de biodiesel. Elle représente plus de la moitié des exportations mondiales de biodiesel (1,36 Mt), à destination de la Norvège et des États-Unis en particulier. Au vu des capacités industrielles en développement et des perspectives de

[3] HVO : Huiles végétales hydrogénées

Le point sur les biocarburants : progression des marchés nationaux et internationaux

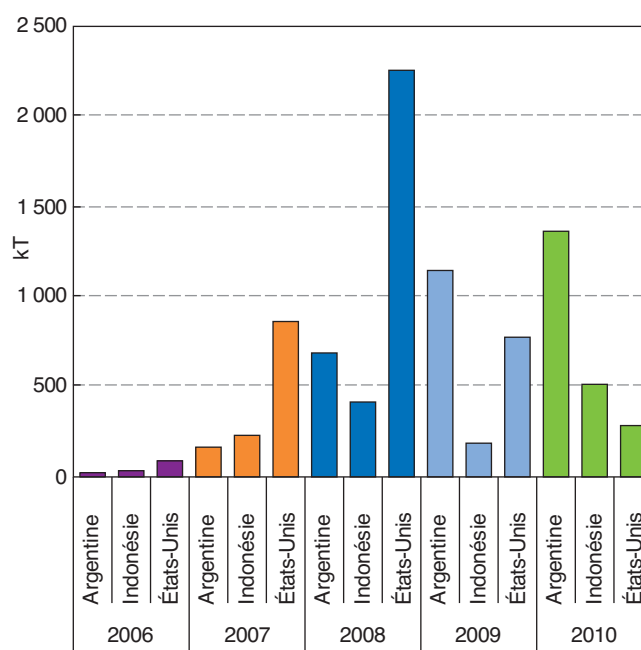
demande, l'USDA⁴ estime que les exportations argentines vont croître de plus de 70 % par rapport aux niveaux actuels pour atteindre 8 Mt en 2020. Le pays a effectivement connu un bond de croissance industrielle important entre 2008 et 2009, avec une croissance de sa production de biodiesel de soja (dont 85 % pour l'exportation) de près de 60 % (1,8 Mt en 2009). L'Argentine est alors le 8^e pays producteur, et le 2^e en Amérique du Sud, juste derrière le Brésil. Cette progression est notamment liée à un différentiel de taxe à l'exportation important entre l'huile de soja et le biodiesel de soja, incitant les opérateurs à exporter l'huile sous la forme de produit transformé. En 2010, le ratio est passé à 75 % avec une consommation nationale qui progresse, notamment du fait de l'entrée en vigueur du B7.

En Asie, ce sont dans les pays producteurs d'huile de palme que l'on trouve les marchés de biodiesel les plus importants et notamment en Indonésie, récemment passé 1^{er} producteur d'huile de palme devant la Malaisie. Le biodiesel mais aussi l'huile de palme sont exportés pour l'essentiel à destination du marché des biocarburants européen, la part d'huile exportée pour ce marché restant cependant inférieure à 5 % de la production totale asiatique. Après une nette progression de la production de biodiesel entre 2007 et 2008, l'année 2009 a été touchée par les débats au sein de la Commission européenne et de l'Union européenne sur le respect des critères de durabilité du biodiesel de palme (réduction minimum des émissions de gaz à effet de serre par rapport au diesel fossile). Dans l'attente de la mise en œuvre des mécanismes de certification prévus par la Directive européenne, les exportations indonésiennes ont repris en 2010 et représenteraient 78 % de la production nationale.

Ce n'est qu'à partir de 2007 que les États-Unis ont vu un développement significatif de la production de biodiesel, essentiellement à partir de l'huile de soja. Les exports représentaient déjà 50 % de la production. En 2008, on assiste à une explosion du marché, les exports représentent alors plus de 80 % de la production nationale (figure 7). Ce phénomène était supporté par la mise en place en 2007 d'une législation allouant un crédit d'impôt avantageux par litre de biodiesel mélangé à du diesel conventionnel, quelle qu'en soit la quantité. Via la pratique du "splash'n dash", un groupe de traders américains a alors développé le marché de l'export en commercialisant du B99, dont le biodiesel était principalement en provenance d'Asie et d'Amérique latine, à un prix très compétitif, vers l'Europe. En mars 2009, des premières mesures ont été appliquées par la Commission européenne pour

rétablir la compétitivité des producteurs européens, via une taxe antidumping élevée pour le biodiesel en mélange de 20 à 99 % en provenance des États-Unis. Les exportations américaines ont alors significativement diminué, laissant néanmoins émerger en 2009 des volumes de B15 vers l'Angleterre, la France et les Pays-Bas. Par ailleurs, les exportations de biodiesel du Canada ont également connu une nette croissance entre 2009 et 2010, dont une part importante de produit était en provenance des États-Unis. Les premières mesures antidumping européennes ont alors été étendues au printemps 2011, de façon à arrêter tout flux de biodiesel américain excessivement subventionné vers l'Europe.

Fig. 7 – Évolution des exports de biodiesel dans les principales zones d'export



Source : FO Licht

Les échanges de bioéthanol carburant

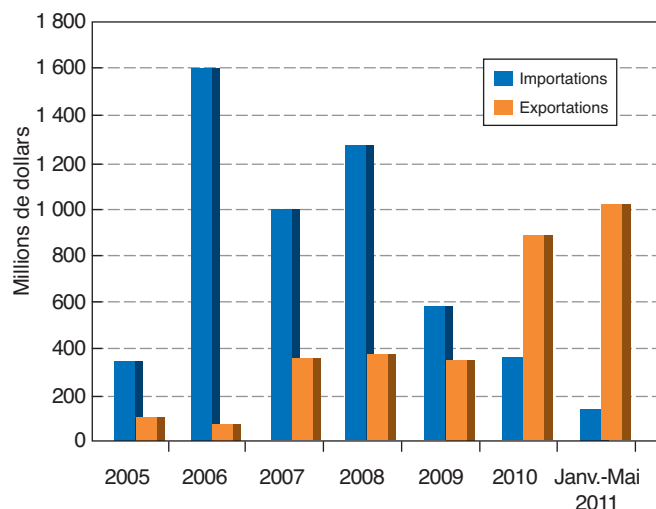
Du fait d'un coût de production de l'éthanol plus compétitif au Brésil (rendement en sucre plus élevé pour la canne à sucre, coûts d'exploitation moindres), l'éthanol brésilien a historiquement dominé le marché de l'exportation. Avec un maïs devenant progressivement compétitif avec la hausse observée du prix du sucre en 2009, associée à la baisse du dollar et à la montée en flèche du real brésilien, l'éthanol américain s'est avéré être de plus en plus compétitif sur le marché international. Les exportations d'éthanol depuis les États-Unis ont ainsi progressé significativement depuis 2010 (figure 8). À cet égard, la Commission européenne

(4) USDA : Département de l'Agriculture du Gouvernement des États-Unis

Le point sur les biocarburants : progression des marchés nationaux et internationaux

devrait ouvrir une procédure pour vérifier que ces exportations ne bénéficient pas d'aides indirectes. Le Brésil, quant à lui, a dû avoir recours aux importations.

Fig. 8 – Évolution du marché extérieur de l'éthanol aux États-Unis depuis 2005, en millions de dollars



Source : Department of Commerce, US Census Bureau, Foreign Trade Statistics

Du côté des principaux pays importateurs d'éthanol, États-Unis, Canada et Union européenne ont, en 2010, importé des volumes similaires, s'élevant autour de 500 millions de litres (0,4 Mt).

Bilan et perspectives court terme

Malgré les événements économiques et financiers, le marché des biocarburants poursuit sa croissance. Le rythme de développement effréné du début des années

2000 se trouve ralenti, mais production et consommation restent globalement soutenues du fait de la mise en place de politiques de déploiement des énergies renouvelables dans les transports et du maintien des aides publiques.

Les échanges internationaux de produits ont nettement progressé. Les États-Unis sont passés premier exportateur d'éthanol et d'importants pôles d'exportation de biodiesel ont émergé. L'Argentine et l'Indonésie ont spécifiquement orienté leur marché vers l'exportation, tandis que les États-Unis ont épisodiquement profité de conditions fiscales avantageuses.

Les biocarburants actuellement commercialisés sont essentiellement des produits de technologies dites de 1^{re} génération. Leur développement se trouve limité de par la disponibilité des ressources agricoles et contraint, compte tenu des critères de durabilité retenus dans les réglementations en cours et à venir (émissions de GES notamment). Ces marchés devront néanmoins continuer à se développer au moins jusqu'en 2015-2020, en attendant l'émergence des technologies de 2^e génération, biocarburants utilisant des ressources non alimentaires. L'usage de la biomasse lignocellulosique devrait réduire la pression sur les usages alimentaires en compétition avec les filières antérieures, aboutir à des bénéfices environnementaux plus marqués, et conduire ainsi à des filières plus durables, tout en accroissant la part des biocarburants dans les transports.

Daphné Lorne – daphne.lorne@ifpen.fr
Manuscrit remis en novembre 2011