

### 3. Enjeux économiques et politiques des biocarburants liquides

L'agriculture produit et consomme de l'énergie. Les marchés de l'agriculture et de l'énergie ont donc toujours été liés. Certes, la nature et la solidité de ces liens ont changé au fil des ans, mais les deux marchés se sont toujours ajustés l'un à l'autre, la production et la consommation fluctuant à la hausse ou à la baisse selon l'évolution des prix relatifs. La forte poussée de la demande de biocarburants liquides resserre encore davantage les liens entre l'agriculture et l'énergie, qui n'ont jamais été aussi interdépendants. Cependant, la politique joue un rôle influent dans la définition de la nature de ces liens. De nombreux pays interviennent sur ces deux marchés par le biais de mesures politiques englobant des objectifs très divers. Le présent chapitre examine les relations économiques fondamentales entre l'agriculture, l'énergie et les biocarburants. Il étudie aussi les politiques de soutien aux biocarburants et la manière dont elles modifient la relation entre le marché agricole et celui de l'énergie.

#### ■ **Marchés et politiques des biocarburants**

Tout débat sur les aspects économiques des biocarburants liquides doit partir de l'affectation des ressources entre les utilisations concurrentes dans les secteurs de l'énergie et l'agriculture. Cette concurrence s'exerce à plusieurs niveaux. Sur les marchés de l'énergie, les biocarburants liquides comme l'éthanol et le biodiesel sont des concurrents directs du diesel et de l'essence produits à partir du pétrole. Des politiques comme l'obligation d'incorporer des biocarburants dans l'essence et le diesel, les subventions et les incitations fiscales peuvent encourager l'utilisation des biocarburants. En revanche, des contraintes techniques comme le manque de véhicules pouvant rouler

avec des mélanges de carburants peuvent décourager leur utilisation. Si l'on écarte ces facteurs pour l'instant, on constate que les biocarburants et les combustibles fossiles sont concurrents sur le plan de leur contenu énergétique et que leurs prix augmentent généralement de concert.

Sur les marchés agricoles, les transformateurs de biocarburants sont en concurrence directe avec les transformateurs agroalimentaires et les activités liées à l'alimentation animale pour l'obtention de produits de base. Du point de vue d'un exploitant agricole, peu importe l'utilisation finale que l'acheteur potentiel souhaite faire du produit végétal acheté. Il vendra son produit à un transformateur de biodiesel ou d'éthanol si le prix qu'il reçoit est supérieur à celui offert par un transformateur de denrées alimentaires ou une entreprise d'alimentation animale. Un prix élevé des biocarburants détournera les produits agricoles d'autres utilisations. Comme les marchés de l'énergie sont beaucoup plus importants que les marchés agricoles, une petite variation de la demande d'énergie peut entraîner une variation notable de la demande de matières premières agricoles. Les prix du pétrole brut influent sur les prix des biocarburants, qui à leur tour font varier le prix des produits agricoles.

Le lien étroit entre les prix du pétrole brut et les prix agricoles, dictés par la demande de biocarburants, établit un prix plancher et un prix plafond pour les produits agricoles, déterminé par le prix du pétrole brut (FAO, 2006a). Lorsque le prix des combustibles fossiles atteint ou dépasse le coût de production des biocarburants de substitution, le marché de l'énergie crée une demande de produits agricoles. Si la demande d'énergie est élevée par rapport aux marchés des produits agricoles et si les matières premières agricoles destinées à la production de biocarburants sont compétitives sur le marché de l'énergie, il se produit un effet

de prix plancher pour les produits agricoles, déterminé par les prix des combustibles fossiles. Parallèlement, les prix agricoles ne peuvent pas augmenter plus vite que les prix de l'énergie sans risquer de se retrouver hors jeu sur le marché de l'énergie. Comme les marchés de l'énergie sont beaucoup plus importants que les marchés agricoles, les prix agricoles ont donc tendance à être tirés par les prix de l'énergie.

Dans la pratique, le lien entre les prix des produits agricoles et ceux de l'énergie n'est pas forcément aussi étroit et immédiat que dans la théorie, au moins tant que les marchés des biocarburants n'ont pas atteint une taille suffisamment critique. À court terme, un certain nombre de contraintes limitent la capacité du secteur des biocarburants à répondre aux variations des prix relatifs des combustibles fossiles et des produits agricoles, notamment les goulets d'étranglement dans la distribution, les problèmes techniques liés au transport, les systèmes de mélange ou les capacités inadéquates des usines de conversion des matières premières. Plus la demande et l'offre peuvent répondre de manière élastique aux signaux émis par les variations de prix, plus le lien entre les prix pratiqués sur les marchés agricoles et ceux de l'énergie sera resserré. Aujourd'hui, le marché brésilien de l'éthanol produit à base de canne à sucre est celui qui est le plus développé et le plus étroitement intégré au marché de l'énergie. Les facteurs qui y contribuent sont l'existence d'un grand nombre d'usines sucrières capables de produire du sucre ou de l'éthanol, des systèmes de conversion de l'énergie extrêmement efficaces incluant la cogénération d'éthanol et d'électricité, une importante proportion de véhicules bi-combustibles capables de fonctionner à l'essence et à l'éthanol, et un réseau de distribution d'éthanol à l'échelon national (FAO, 2006a).

Bien que les matières premières agricoles soient en concurrence avec les combustibles fossiles sur le marché de l'énergie, les cultures sont aussi en compétition entre elles pour les ressources productives. Par exemple, une parcelle peut être utilisée pour cultiver du maïs pour l'éthanol ou du blé pour le pain. Lorsque la demande de biocarburants pousse à la hausse

les prix des produits agricoles utilisés comme matières premières pour les fabriquer, c'est l'ensemble des prix des matières premières qui s'appuient sur la même base de ressources qui augmente également. Pour cette raison, produire des biocarburants en utilisant des plantes cultivées non alimentaires n'éliminera pas nécessairement la concurrence entre les denrées alimentaires et les carburants; si la même parcelle, voire d'autres ressources, est utilisée pour cultiver des plantes destinées à la production de biocarburants et de denrées alimentaires, leurs prix augmenteront de concert, même si la matière première agricole ne peut pas être utilisée pour l'alimentation.

Compte tenu des technologies actuelles, les coûts des produits agricoles et de leur transformation en éthanol ou en biodiesel sont trop élevés dans de nombreuses régions pour que les biocarburants puissent concurrencer commercialement les combustibles fossiles sans un soutien actif des pouvoirs publics, par la promotion de leur développement et la subvention de leur utilisation. De nombreux pays, dont un nombre croissant de pays en développement, encouragent la production de biocarburants pour trois motifs principaux: préoccupations stratégiques quant à la sécurité énergétique et au prix de l'énergie, craintes à l'égard du changement climatique et volonté de soutenir l'agriculture.

L'appui fourni à un nouveau secteur est justifié par le fait qu'il faut l'aider à surmonter les coûts initiaux de l'innovation technologique et du développement du marché afin qu'il devienne compétitif. Il s'agit là de l'argument classique de l'aide à une industrie naissante. Mais les subventions apportées à un secteur qui, à terme, ne peut pas prouver sa viabilité économique, ne sont pas durables et servent uniquement à transférer de la richesse d'un groupe à un autre tout en imposant des coûts à l'économie dans son ensemble.

Les subventions peuvent aussi être justifiées lorsque les avantages sociaux que procure l'aide apportée au développement d'un secteur sont supérieurs aux coûts économiques privés. Les biocarburants liquides, par exemple, produisent des avantages sociaux sous la forme d'une

## ENCADRÉ 3

## Les politiques en matière de biocarburants au Brésil

Près de 45 pour cent de toute l'énergie consommée au Brésil provient de sources renouvelables ce qui reflète l'emploi combiné de l'hydroélectricité (14,5 pour cent) et de la biomasse (30,1 pour cent); l'emploi de la canne à sucre dans la fourniture interne d'énergie renouvelable a représenté en 2006, 32,2 pour cent de l'énergie renouvelable et 14,5 pour cent du montant total de fourniture interne d'énergie (GBEP, 2007).

Le Brésil a été un pionnier dans les efforts de réglementation nationale du secteur de la bioénergie et il a accumulé une expérience et une expertise significatives dans le domaine des biocarburants, notamment en ce qui concerne l'utilisation de l'éthanol comme carburant pour le transport. Le Brésil utilise l'éthanol comme additif du pétrole depuis les années 20, mais ce n'est qu'à partir de 1931 que l'on a officiellement commencé à mélanger les carburants produits à partir de la canne à sucre avec le pétrole. En 1975, suite au premier choc pétrolier, le gouvernement a lancé le Programme national ProAlcool qui a créé les conditions d'un développement à grande échelle de l'industrie du sucre et de l'éthanol. Le programme visait à réduire les importations d'énergie et à encourager l'indépendance énergétique. Ses principaux objectifs étaient d'introduire sur le marché un mélange de pétrole et d'éthanol anhydre, et de fournir des stimulants pour la mise au point de véhicules fonctionnant exclusivement à l'éthanol hydraté. Au lendemain du deuxième grand choc pétrolier en 1979, un programme plus ambitieux et plus complet a été mis en œuvre pour promouvoir le développement de nouvelles plantations et d'une flotte

de véhicules fonctionnant exclusivement à l'éthanol. Un ensemble de stimulants fiscaux et financiers accompagnait ce programme qui eut un vif succès, la production d'éthanol augmentant rapidement de même que le parc automobile fonctionnant exclusivement à l'éthanol. Les subventions accordées dans le cadre de ce programme devaient être temporaires, le prix élevé du pétrole devant permettre à l'éthanol de devenir concurrentiel à long terme. Toutefois, avec la chute des cours internationaux du pétrole en 1986, l'élimination des subventions devenait problématique. En plus, la hausse du prix du sucre entraîna une insuffisance de l'offre d'éthanol et la forte pénurie dont ont souffert les principaux centres de consommation en 1989 a sapé la crédibilité du programme.

La période allant de 1989 à 2000 s'est caractérisée par le démantèlement des mesures gouvernementales d'incitation économique au titre du programme dans le cadre d'une déréglementation plus générale qui a affecté l'ensemble du système de l'offre d'énergie du Brésil. En 1990, l'Institut du sucre et de l'alcool, qui avait réglementé l'industrie brésilienne du sucre et de l'éthanol pour plus de six décennies a été aboli, et la planification et la mise en œuvre de la production, de la distribution et de la commercialisation de l'industrie ont progressivement été transférées au secteur privé.

La suppression des subventions a entraîné une chute brutale de la consommation d'éthanol hydraté. En revanche, la consommation d'éthanol anhydre utilisé comme carburant mélangé à l'essence a été stimulé par l'introduction en 1993 d'un règlement obligeant les

réduction des émissions de carbone, d'une plus grande sécurité énergétique ou d'une revitalisation des zones rurales. Mais de telles interventions politiques induisent des coûts et leurs conséquences ne sont pas toujours celles qui ont été prévues. Ces coûts incluent les coûts budgétaires directs,

supportés par le contribuable, les coûts de marché, supportés par les consommateurs, et impliquent la redistribution des ressources au secteur favorisé. Les effets de la redistribution peuvent être ressentis en dehors des frontières du pays qui met en place cette politique et prendre

pompes à essence de vente au détail à mélanger à hauteur de 22 pour cent avec de l'éthanol anhydre chaque litre de carburant vendu. Cette obligation reste en vigueur aujourd'hui et il appartient au Conseil interministériel du sucre et de l'éthanol de fixer le pourcentage obligatoire, qui varie à l'intérieur d'une fourchette de 20 à 25 pour cent.

La dernière phase de l'expérience brésilienne avec l'éthanol a commencé en 2000 avec la relance de la consommation de l'éthanol comme carburant, marquée par la libération des prix dans l'industrie en 2002. Les exportations d'éthanol ont continué d'augmenter en raison du prix élevé du pétrole sur le marché mondial. L'évolution de l'industrie du sucre et de l'éthanol est désormais plus étroitement subordonnée aux mécanismes du marché, notamment des marchés internationaux. L'industrie a réalisé des investissements importants visant à accroître la production et à moderniser la technologie. Ces dernières années un autre facteur important a joué en faveur de l'extension du marché intérieur lorsque l'industrie automobile a investi dans des véhicules dits hybrides utilisant deux carburants ou marchant à la fois à l'essence et à l'alcool et pouvant utiliser un mélange d'essence et d'éthanol. L'industrie du biodiesel en revanche en est encore aux balbutiements au Brésil où les politiques en faveur du biodiesel sont beaucoup plus récentes. La loi de 2005 rendant obligatoire l'emploi du biodiesel en mélange dans les carburants, dispose que la teneur en biodiesel devra atteindre 2 pour cent en 2008 et passer à 5 pour cent en 2013.

Les autorités, soucieuses de promouvoir l'inclusion sociale et le développement

régional, ont mis en place un régime de stimulants fiscaux pour encourager les petites exploitations familiales du nord et du nord-est du Brésil à produire les matières premières servant de substrat au biodiesel. Aux termes de ce programme spécial (le Selo Combustível Social ou «lien combustible social»), les producteurs de biodiesel qui achètent leurs matières premières aux petites exploitations familiales des régions pauvres bénéficient d'un allègement de l'impôt fédéral sur le revenu et de l'accès aux financements de la Banque de développement du Brésil. Les agriculteurs sont organisés en coopératives et bénéficient d'une formation dispensée par des travailleurs des services de vulgarisation. Les politiques bioénergétiques actuellement en vigueur au Brésil s'inscrivent dans le cadre des «directives politiques en matière d'agroénergie» du gouvernement fédéral élaborées par une équipe interministérielle. En liaison avec la politique globale du gouvernement fédéral, le Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de l'approvisionnement alimentaire a élaboré un programme visant à répondre aux besoins bioénergétiques du pays. L'objectif du plan agroénergétique brésilien 2006-2011 est d'assurer la compétitivité du secteur agro-industriel brésilien et de soutenir certaines politiques publiques telles celles axées sur l'inclusion sociale, le développement régional et l'exploitation durable dans le respect de l'environnement.

Sources: sur la base de GBEP, 2007, et de Buarque de Hollanda et Poole, 2001.

une dimension internationale, comme le montrent les politiques de protection et d'aide à l'agriculture de nombreux pays de l'OCDE, qui ont des incidences complexes sur les producteurs et les consommateurs d'autres pays. En outre, les politiques interventionnistes détournent des ressources

d'autres investissements privés et sociaux, ce qui induit souvent des coûts d'opportunité indirects. Dans certains cas, les interventions politiques qui ciblent plus directement les objectifs à atteindre en matière de biocarburants pourraient être moins coûteuses et plus efficaces.

### Objectifs recherchés des politiques de soutien aux biocarburants

Comme susmentionné, plusieurs pays ont mis en place des politiques encourageant le développement de biocarburants liquides. Le niveau élevé et la volatilité des prix du pétrole, la reconnaissance accrue de l'impact des carburants fossiles sur le changement climatique de la planète et la volonté de revitaliser les économies des zones rurales sont les motifs les plus couramment exposés pour justifier ces politiques (FAO, 2007b).

L'accès sécurisé à l'énergie est un problème récurrent dans de nombreux pays. Réduire les effets de la volatilité des prix et des caprices de l'offre est au cœur des politiques mises en place par les pays de l'OCDE depuis des décennies. Les pays en développement s'efforcent également de réduire leur dépendance aux importations d'énergie. La hausse récente des prix, notamment du pétrole, encourage la recherche et la promotion de nouvelles sources d'énergie pour le transport, le chauffage et la production d'électricité. La forte demande émanant de pays en développement dont la croissance est rapide, notamment la Chine et l'Inde, conduit à s'interroger sur le prix et la disponibilité de l'énergie dans l'avenir. La bioénergie est considérée comme l'un des moyens de diversifier les sources d'énergie et de réduire la dépendance à l'égard d'un petit nombre d'exportateurs. Les biocarburants liquides représentent la principale source d'énergie de remplacement pour le secteur du transport, qui est extrêmement dépendant du pétrole. Ils sont d'autant plus intéressants qu'ils ne modifient pas radicalement les politiques et les technologies actuelles en matière de transport.

Le changement climatique dû aux activités anthropiques est également au cœur des politiques bioénergétiques, d'autant que les preuves de l'augmentation des températures et de leur origine anthropique sont chaque jour plus probantes. Rares désormais sont ceux qui contestent la nécessité d'intervenir pour réduire les émissions à effet de serre, et de nombreux pays estiment que les bioénergies sont un atout important dans les efforts qu'ils déploient pour atténuer les effets du changement climatique. On considère que, par rapport aux carburants à base de pétrole, les bioénergies peuvent

réduire de manière significative les émissions dues à l'électricité, au chauffage et au transport, bien que l'impact net réel sur les émissions de gaz varie sensiblement selon des facteurs comme l'utilisation des terres, le type de matière première et les pratiques agricoles utilisées, les techniques de transformation et l'utilisation finale. En effet, des analyses récentes indiquent que la production et l'utilisation à grande échelle de biocarburants pourraient entraîner une augmentation nette des émissions.

Si le changement climatique est l'un des moteurs du développement des bioénergies, d'autres problèmes environnementaux jouent aussi un rôle, notamment la volonté de réduire la pollution de l'air dans les villes. Brûler de la biomasse en utilisant des technologies modernes ou en utilisant des biocarburants liquides dans les moteurs peut réduire les émissions de polluants, qui font l'objet de réglementations. Par ailleurs, la production d'énergie à partir de résidus et de déchets, comme les parties biodégradables des déchets solides municipaux, représente un moyen écologique de les éliminer. Les conséquences pour l'environnement de la production et de l'utilisation de biocarburants liquides, y compris les émissions à effet de serre, sont examinées au Chapitre 5.

Soutenir le secteur et les prix agricoles est l'un des enjeux – si ce n'est le plus important – des politiques de soutien aux biocarburants dans plusieurs pays développés. Dans les pays qui subventionnent lourdement les secteurs agricoles, la revitalisation de l'agriculture en tant que fournisseur de matières premières pour les bioénergies est considérée comme une solution au double problème de la surproduction agricole et de la réduction des débouchés sur le marché mondial. La possibilité de stimuler les revenus agricoles tout en réduisant le soutien qui leur est apporté plaît aux responsables politiques (bien que la seconde partie de cette stratégie soit difficile à mettre en œuvre). Plusieurs pays de l'OCDE, notamment en Europe et en Amérique du Nord, ont compris depuis longtemps que le développement des biocarburants était un moyen de soutenir l'agriculture. Mais un nombre croissant de pays en développement suit leurs traces, misant sur leurs politiques en matière de biocarburants et de sécurité énergétique pour développer leur secteur rural (FAO, 2007b).

## Impact des mesures politiques sur le développement des biocarburants

Le développement des biocarburants est orienté par des politiques nationales qui interviennent dans de nombreux secteurs, notamment l'agriculture, l'énergie, le transport, l'environnement et le commerce, et d'autres politiques, plus larges, visant à créer un «environnement favorable» pour le commerce et l'investissement. Les politiques appliquées aux bioénergies, surtout les biocarburants liquides, ont une incidence sur la rentabilité de la production de biocarburants. Choisir les politiques les plus pertinentes et quantifier leur impact dans des scénarios précis est difficile car les instruments politiques et les moyens applicables sont très nombreux. Les politiques consistent généralement à verser des subventions (parfois très généreuses) au développement de biocarburants et à accroître l'attractivité financière de leur production, de leur commerce et de leur utilisation.

Les subventions ont un impact sur le secteur à plusieurs étapes. La Figure 8, adaptée de l'Initiative mondiale sur les subventions (Steenblik, 2007), montre à quelles étapes de la filière des biocarburants les mesures politiques d'accompagnement, directes et indirectes, ont un effet positif pour le secteur. Certains de ces facteurs étant interdépendants, l'affectation d'une politique à telle ou telle catégorie peut sembler artificielle. Les instruments politiques appliqués aux différentes étapes de la filière et les types d'accompagnement qui en découlent ont des incidences commerciales très différentes. Généralement, les politiques et le soutien directement liés aux niveaux de production et de consommation sont considérés comme les facteurs de distorsion du marché les plus importants. Le soutien à la recherche et au développement est le facteur de distorsion ayant l'impact le plus faible.

### Politiques agricoles

Les politiques agricoles et forestières antérieures à l'avènement des biocarburants liquides ont eu une forte influence sur l'industrie bioénergétique. En effet, les subventions agricoles et les mécanismes

de soutien des prix ont une incidence directe sur les niveaux de production et les prix des matières premières utilisées pour la production des biocarburants de première génération et sur les méthodes et les systèmes de production de ces matières premières. La plupart des pays membres de l'OCDE ont appliqué des politiques de subvention et de protection de l'agriculture que les négociations menées dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) n'ont pas réussi à éliminer, bien qu'une certaine discipline soit désormais appliquée en matière de politiques agricoles et de protection de l'agriculture. Ces politiques ont eu des conséquences importantes sur le commerce agricole et la répartition géographique des zones de production au niveau international. Elles en auront également sur la production des matières premières destinées aux biocarburants.

### Obligations d'incorporation de biocarburants dans l'essence ou le diesel

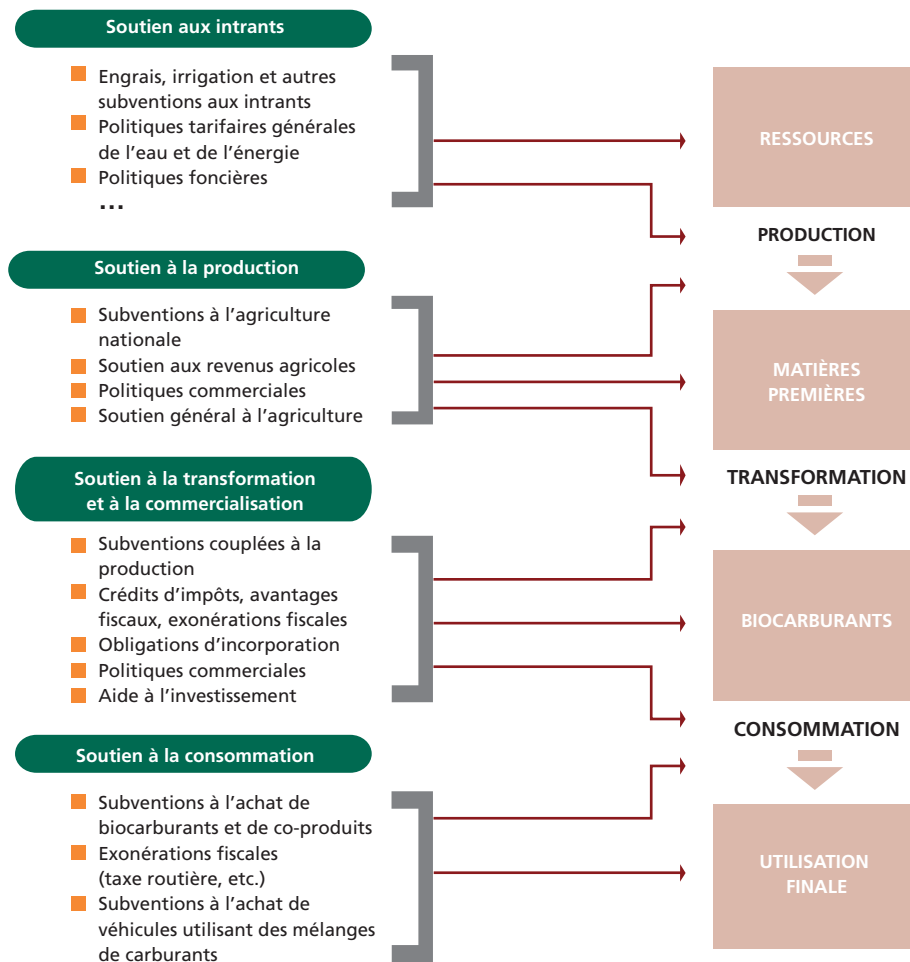
Les objectifs quantitatifs sont des éléments clés du développement et de la croissance des principales industries modernes de fabrication des biocarburants, notamment les biocarburants liquides utilisés dans le transport, pour lesquels des obligations d'incorporation sont de plus en plus imposées. Le Tableau 4 résume les exigences d'incorporation obligatoires et volontaires concernant les biocarburants liquides dans les pays du G8+5<sup>6</sup>. À noter que, dans ce domaine, les politiques évoluent très rapidement.

### Subventions et soutien

Les soutiens à la distribution et à l'utilisation sont des éléments clés des politiques menées dans la plupart des pays qui encouragent l'utilisation des biocarburants. Plusieurs pays subventionnent ou aident les investissements dans le développement d'infrastructures pour le stockage, le transport et l'utilisation de biocarburants, en particulier l'éthanol, qui exige généralement de lourds investissements en matière d'équipement. L'argument avancé pour justifier ce soutien est que l'usage

<sup>6</sup> Ce groupe comprend les pays du G8 (Canada, France, Allemagne, Italie, Japon, Fédération de Russie, Royaume-Uni et États-Unis d'Amérique) et les cinq économies émergentes les plus importantes (Brésil, Chine, Inde, Mexique et Afrique du Sud).

**FIGURE 8**  
**Soutien fourni à différentes étapes de la filière d'approvisionnement des biocarburants**



Source: Adapté de Steenblik, 2007.

répandu de l'éthanol et le développement de ce marché imposent la mise en place parallèle d'une infrastructure de distribution et de points de vente qui puissent répondre à la demande. Les véhicules pouvant rouler avec des mélanges de carburants, et qui sont conçus notamment pour utiliser des mélanges comprenant des pourcentages plus élevés d'éthanol et d'essence que les véhicules ordinaires, font l'objet d'un soutien de la part de nombreux gouvernements, qui réduisent par exemple les frais d'enregistrement ou les taxes routières. La plupart des voitures fonctionnant à l'essence, construites dans les pays de l'OCDE, peuvent fonctionner avec des mélanges contenant 10 pour cent

au maximum d'éthanol. Les véhicules «bi-combustibles», quant à eux, peuvent utiliser des mélanges comprenant jusqu'à 85 pour cent d'éthanol.

#### Tarifs douaniers

Les tarifs douaniers appliqués aux biocarburants sont largement utilisés pour protéger l'agriculture et les industries de biocarburants nationales, soutenir les prix des biocarburants et stimuler la production intérieure. Les principaux producteurs d'éthanol, à l'exception du Brésil, appliquent des tarifs douaniers selon la clause de la nation la moins favorisée (voir le Tableau 5). L'application de quotas et de tarifs

TABLEAU 4

## Objectifs volontaires et contraignants relatifs à l'emploi de la bioénergie dans les carburants pour les transports dans les pays du G8+5

PAYS/REGROUPEMENT DE PAYS	OBJECTIFS <sup>1</sup>
<b>Brésil</b>	Proportion contraignante de 20-25 pour cent d'éthanol anhydre mélangé au pétrole; de 3 pour cent au moins de biodiesel mélangé au diesel à compter de juillet 2008 et de 5 pour cent (B5) d'ici la fin 2010
<b>Canada</b>	5 pour cent d'énergie renouvelable dans le pétrole d'ici 2010 et 2 pour cent dans les carburants diesel d'ici 2012
<b>Chine</b>	15 pour cent de biocarburants dans la consommation totale d'énergie pour le transport d'ici 2020
<b>France</b>	5,75 pour cent d'ici 2008, 7 pour cent d'ici 2010, 10 pour cent d'ici 2015 (V), 10 pour cent d'ici 2020 (M = objectif UE)
<b>Allemagne</b>	6,75 pour cent d'ici 2010, devant passer à autre 8 pour cent d'ici 2015, 10 pour cent d'ici 2020 (M = objectif UE)
<b>Inde</b>	Proportion contraignante envisagée de 5-10 pour cent d'éthanol et 20 pour cent de biodiesel
<b>Italie</b>	5,75 pour cent d'ici 2010 (M), 10 pour cent d'ici 2020 (M = objectif UE)
<b>Japon</b>	500 000 kilolitres, selon conversion en pétrole brut, d'ici 2010 (V)
<b>Mexique</b>	Objectifs en cours de détermination
<b>Fédération de Russie</b>	Pas d'objectifs
<b>Afrique du Sud</b>	Jusqu'à 8 pour cent d'ici 2006 (V) (10 pour cent objectif en cours d'examen)
<b>Royaume-Uni</b>	5 pour cent de biocarburants d'ici 2010 (M), 10 pour cent d'ici 2020 (M = objectif UE)
<b>États-Unis d'Amérique</b>	9 milliards de gallons devant provenir de biocarburants avancés d'ici 2008, chiffre devant passer à 36 milliards d'ici 2022 (M). Sur les 36 milliards de gallons, 21 devant provenir de biocarburants avancés (dont 16 milliards provenant de biocarburants cellulositiques)
<b>Union européenne</b>	10 pour cent d'ici 2020 (M. Proposé par la Commission européenne en janvier 2008)

<sup>1</sup> M = contraignants; V = volontaires.

Sources: GBEP, 2007, mis à jour à partir des données provenant du Département de l'agriculture des Etats-Unis (USDA, 2008a); de l'Association des producteurs américains d'éthanol (Renewable Fuels Association, 2008); de la communication écrite de la Commission européenne, ainsi que du Professeur Ricardo Abramovay, Université de São Paulo, Brésil.

TABLEAU 5

## Tarifs appliqués à l'éthanol dans des pays sélectionnés

Pays/ Groupement de pays	Tarif NPF appliqué (en devise locale au taux <i>ad valorem</i> )	À la valeur unitaire prétarif de 0,50 \$EU/litre		Exceptions/Commentaires
		Équivalent <i>ad valorem</i> (Pourcentage)	Équivalent taux spécifique (\$EU/litre)	
	À la valeur unitaire prétarif de 0,50 \$EU/litre			
<b>Australie</b>	5 pour cent + 0,38143 dollar australien/litre	51	0,34	États-Unis d'Amérique, Nouvelle-Zélande
<b>Brésil</b>	0 pour cent	0	0,00	Au lieu de 20 pour cent en mars 2006
<b>Canada</b>	0,0492 dollar canadien/litre	9	0,047	partenaires de l'ALE
<b>Suisse</b>	35 FS/100kg	46	0,232	UE, SGP
<b>États-Unis d'Amérique</b>	2,5 pour cent + 0,54 dollar EU/gallon	28	0,138	partenaires de l'ALE, partenaires de la CBI
<b>Union européenne</b>	0,192 euro/litre	52	0,26	AELE, SP

Notes: Aux fins de la nomenclature commerciale l'éthanol est classifié sous la cote HS 2207.10, alcool éthylique non dénaturé. Les tarifs indiqués sont les taux au 1<sup>er</sup> janvier 2007.

NPF = nation la plus favorisée; ALE = Association de libre-échange; AELE = Association européenne de libre-échange; SPG = système généralisé de préférences; CBI = Caribbean Basin Initiative.

Source: Steenblik, 2007.



## ENCADRÉ 4

## Les politiques en matière de biocarburants aux États-Unis d'Amérique

La production de biocarburants aux États-Unis est dominée par la production d'éthanol à partir du maïs, qui s'est élevée à 30 milliards de litres en 2007, suivie par celle du biodiesel à partir des fèves de soja qui a atteint 2 milliards de litres. Les États-Unis d'Amérique consacrent également des ressources non négligeables à la conception et à la mise en œuvre des technologies bioénergétiques de la prochaine génération.

Tout un éventail de politiques visant à promouvoir la bioénergie sont en vigueur, parmi lesquelles la loi sur la politique énergétique (Energy Policy Act) de 2005, la loi sur la sécurité et l'indépendance énergétiques (Energy Independence and Security Act) de 2007, la loi sur l'agriculture (Farm Bill) de 2002 et la loi sur la recherche et le développement de la biomasse de 2000 (Biomass Research and Development Act). Plusieurs d'entre elles concernent les biocarburants liquides servant aux transports. Les premiers stimulants financiers en faveur des biocarburants ont été mis en place sous l'administration Carter avec la loi sur la fiscalité de l'énergie de 1978 (Energy Tax Act), dans le prolongement des chocs pétroliers des années 70. La loi prévoyait une exemption de la taxe d'accise pour les carburants mélangés avec de l'alcool, à hauteur de 100 pour cent de la taxe sur l'essence, qui était de 4 cents le gallon à l'époque. Plus récemment, la loi sur la

création d'emplois américains (American Jobs Creation Act) de 2004 a introduit le crédit sur la taxe d'accise frappant l'éthanol (Volumetric Ethanol Excise Tax Credit [VEETC]), un crédit d'impôt de 51 cents par gallon d'éthanol au bénéfice des détaillants et des mélangeurs. Le VEETC a été prolongé jusqu'en 2010 par la loi de 2005 sur la politique énergétique et étendu au biodiesel. Le crédit fiscal est de 1 dollar par gallon de biodiesel produit à partir de matières premières agricoles et de 50 cents par gallon de biodiesel produit à partir d'huiles recyclées. Plusieurs États offrent également différentes formes d'exemption de la taxe d'accise. Le VEETC frappe les biocarburants quel que soit leur pays d'origine. Toutefois, une taxe de 54 cents par gallon et un tarif *ad valorem* de 2,5 pour cent frappent l'éthanol importé. La loi sur la politique énergétique de 2005 introduit des cibles quantitatives pour les carburants renouvelables; en fait, la réglementation sur les carburants renouvelables (Renewable Fuels Standard [RFS]) prévue par la loi, dispose que la teneur en carburants renouvelables de tout le pétrole servant de combustible pour les moteurs vendu aux États-Unis d'Amérique doit être équivalente à 7,5 milliards de gallons (28,4 milliards de litres) d'ici 2012; après 2012, la teneur en pourcentage devra être maintenue au niveau de 2012. Plusieurs États ont également mis en

douaniers selon le traitement de la nation la moins favorisée fait cependant l'objet de plusieurs exceptions. En général, les tarifs douaniers appliqués au biodiesel sont moins élevés.

**Incitations fiscales**

Les tarifs douaniers sont utilisés pour stimuler la production intérieure et protéger les producteurs locaux. Les exonérations fiscales servent à dynamiser la demande de biocarburants. L'incitation ou la pénalisation fiscale sont à cet égard les instruments les

plus couramment utilisés. Ils peuvent influencer sur la compétitivité des biocarburants vis-à-vis d'autres sources d'énergie, et donc sur leur rentabilité commerciale. Les États-Unis d'Amérique ont été le premier des pays membres de l'OCDE à appliquer des exonérations fiscales sur les biocarburants dans le cadre de la Loi de 1978 sur la fiscalité de l'énergie, à la suite du choc pétrolier des années 70. La Loi prévoyait une exonération de droit d'accise pour les mélanges carburant/alcool. En 2004, l'exonération fiscale a été remplacée par

œuvre leur propre réglementation sur les carburants renouvelables ou envisagent de le faire.

La loi de 2005 assurait aussi le maintien du financement en faveur du «Programme biomasse» avec une enveloppe de 500 millions de dollars EU afin de promouvoir l'utilisation des biotechnologies et autres procédés de pointe pour produire des biocarburants à partir de biomasse cellulosique, qui soient concurrentiels par rapport à l'essence et au diesel, pour accroître la production de bioproduits permettant de réduire l'emploi des combustibles fossiles dans le secteur manufacturier et pour démontrer la viabilité commerciale des bioraffineries intégrées produisant à partir de la biomasse cellulosique des carburants liquides pour le transport, des produits chimiques à valeur élevée, de l'électricité et de la chaleur.

La loi sur la sécurité et l'indépendance énergétiques de 2007 a fixé des objectifs quantitatifs plus ambitieux, en portant à 9 milliards de gallons la part des carburants renouvelables pour 2008 et en stipulant qu'elle devra passer progressivement à 36 milliards de gallons d'ici 2022. Sur cette dernière quantité, 21 milliards de gallons devraient provenir de biocarburants avancés (dont 16 tirés de la biomasse cellulosique et 5 de biocarburants avancés indifférenciés). En termes de subventions, la loi sur la

sécurité et l'indépendance énergétique de 2007 prévoyait une enveloppe annuelle de 500 millions de dollars pour les exercices 2008 à 2015 en faveur de la production de biocarburants avancés ainsi qu'une réduction d'au moins 80 pour cent des émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie par rapport aux carburants actuels. Elle prévoyait également la mise en place d'un programme de subventions de 200 millions de dollars pour l'installation d'infrastructures de distribution pour l'éthanol-85.

La loi sur l'agriculture de 2002 comportait différentes dispositions visant à promouvoir le développement des bioraffineries, à encourager les producteurs de matières premières, et à réaliser des programmes éducatifs pour les agriculteurs, les autorités locales et la société civile, visant à promouvoir les avantages de la production et de l'utilisation des biocarburants. La loi sur l'agriculture de 2007, adoptée par le Congrès en mai 2008, réduisait le crédit fiscal en faveur de l'éthanol produit à partir du maïs de 51 à 45 cents par gallon et introduisait un crédit fiscal de 1,01 dollar par gallon pour l'éthanol produit à partir de la cellulose.

*Sources:* sur la base de GBEP, 2007, et d'informations provenant de l'USDA, 2008, et de RFA, 2008.

un crédit d'impôt pour les producteurs. D'autres pays ont, depuis, mis en place diverses formes d'exonérations de droit d'accise.

### Recherche et développement

La plupart des pays producteurs de biocarburants conduisent ou financent des activités de recherche et de développement à différents stades du processus de production des biocarburants, de l'agronomie à la combustion. Ces travaux ont généralement pour but d'améliorer l'efficacité de la

conversion, d'identifier des matières premières durables et de mettre au point des méthodes de conversion économiquement efficaces pour les carburants de pointe. Les modes de financement actuellement utilisés par les pays développés indiquent qu'une proportion accrue des fonds alloués à la recherche et au développement est orientée vers les biocarburants de deuxième génération, notamment l'éthanol cellulosique et les produits tirés de biomasse pour remplacer les carburants diesel à base de pétrole.

## ENCADRÉ 5

## Les politiques bioénergétiques dans l'Union européenne

Au cours de la dernière décennie, la production et l'utilisation de biocarburants ont fortement augmenté dans l'Union européenne (UE). En 2007, ont été produits 9 milliards de litres de biocarburants, la plus grande partie (6 milliards de litres) sous forme de biodiesel. Le secteur a connu une croissance très rapide, la part de l'Allemagne dans la production communautaire de biodiesel s'élevant à plus de la moitié du total. La principale matière de base utilisée est le colza (80 pour cent environ), l'huile de tournesol et l'huile de soja fournissant l'essentiel du reste. Comparativement plus modestes ont été les investissements de l'industrie communautaire dans la production d'éthanol, qui a atteint presque 3 milliards de litres en 2007. Les principaux supports de la production de bioéthanol sont la betterave à sucre et les céréales.

La législation de l'UE en matière de biocarburants consiste en trois directives principales. La première est la Directive 2003/30/CE visant à promouvoir le marché des biocarburants dans l'UE. Afin d'encourager l'utilisation des biocarburants, en concurrence avec des combustibles fossiles moins coûteux, la Directive a fixé un «objectif de référence» indicatif de 2 pour cent pour

la consommation de biocarburants (sur la base de la teneur en énergie) d'ici 2005 et 5,75 pour cent d'ici le 31 décembre 2010. Elle oblige les États Membres à fixer des objectifs nationaux indicatifs pour la mise en vente de biocarburants sur le marché, par rapport aux valeurs de référence de la Directive exprimées en pourcentage, tout en les laissant libres du choix de la stratégie à suivre pour atteindre ces résultats.

La deuxième est la Directive 2003/96/CE, qui prévoit l'application de stimulants fiscaux en faveur des biocarburants. La taxation ne relevant pas de la sphère d'action de la Communauté européenne, chaque État Membre peut décider du niveau de taxation sur les combustibles fossiles et les biocarburants. Toutefois de telles exonérations fiscales sont considérées comme des aides d'État en faveur de l'environnement de sorte que leur mise en œuvre est subordonnée à l'autorisation de la Commission afin d'éviter des distorsions indues de concurrence.

La troisième directive qui sous-tend la législation communautaire sur les biocarburants est la Directive 2003/17/CE modifiant la Directive 98/70/CE qui fixe des spécifications environnementales pour les carburants et limite notamment à 5 pour cent l'emploi de l'éthanol

### Coûts économiques des politiques de soutien aux biocarburants

L'Initiative mondiale sur les subventions (Steenblik, 2007) a préparé des estimations relatives aux subventions versées au secteur des biocarburants dans un certain nombre d'économies de l'OCDE (voir le Tableau 6). Ces estimations donnent une idée approximative de l'ampleur des transferts dont bénéficient les biocarburants dans les pays étudiés. Elles sont probablement inférieures au montant total des aides consenties, sur lesquelles il est difficile d'obtenir des informations. Elles ne prennent

pas en compte les effets de distorsion potentiels de l'action des différentes politiques sur les marchés.

L'estimation du soutien total (EST) calcule la valeur monétaire totale de l'aide publique aux industries des biocarburants, notamment les obligations d'incorporation, les crédits d'impôts, les barrières douanières, les aides à l'investissement et le soutien général au secteur sous la forme notamment d'investissements dans la recherche publique. L'EST pour les biocarburants est analogue à celui calculé pour l'agriculture par l'OCDE. Elle inclut les mesures directement couplées au niveau de production et les soutiens indirectement liés à la production et dont les effets de distorsion sont moins importants.

dans des mélanges pour des raisons environnementales. La Commission a proposé un amendement pour porter cette limite à 10 pour cent.

Des mesures de soutien aux bioénergies ont également été introduites dans le cadre de la Politique agricole commune, suite en particulier à la réforme de 2003. En rompant le lien entre les paiements versés aux agriculteurs et la nature spécifique de leurs récoltes, la réforme leur permettait de tirer parti de nouvelles opportunités de marché telles que celles offertes par les biocarburants. Une aide spéciale de 45 euros par hectare peut être accordée en faveur de cultures destinées à la production d'énergie sur des terres non soumises à la jachère (traditionnellement affectées à la production vivrière). En outre, si les agriculteurs ne peuvent exploiter les terres mises en jachère pour la production vivrière, ils peuvent les utiliser à d'autres fins notamment pour les cultures servant à la production de biocarburants et sont admissibles aux paiements compensatoires par hectare.

La nouvelle politique communautaire de développement rural prévoit aussi des mesures de soutien en faveur des énergies renouvelables sous forme notamment de subventions aux investissements pour la production de biomasse.

En mars 2007, le Conseil européen sur la foi de la communication de la Commission «Une politique de l'énergie pour l'Europe» s'est fixé pour objectif contraignant de porter à 20 pour cent la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale de l'UE d'ici 2020, et à 10 pour cent la proportion des biocarburants dans la consommation totale d'essence et de gazole destinés au transport au sein de l'UE d'ici 2020 également. La réalisation de ce dernier objectif est soumise à la réserve que la production ait un caractère durable, que des biocarburants de deuxième génération soient mis sur le marché et que la directive sur la qualité des carburants soit modifiée en conséquence, afin de prévoir des niveaux de mélange adéquats (Conseil de l'Union européenne, 2007). Ces objectifs et ces critères de production durable relatifs aux biocarburants sont repris dans la proposition d'une nouvelle directive européenne sur les énergies renouvelables que la Commission européenne a présentée au Conseil et au Parlement européen le 23 janvier 2008.

---

Sources: sur la base de GBEP, 2007, et d'informations provenant du site Web de la Commission européenne.

Elle n'inclut pas le soutien à la production de matières premières agricoles, qui est calculé séparément dans l'EST pour l'agriculture.

Le Tableau 6 confirme que les subventions aux biocarburants sont déjà relativement coûteuses pour le contribuable et le consommateur dans les économies de l'OCDE, les cultivateurs et les transformateurs des États-Unis recevant un soutien légèrement supérieur à 6 milliards de dollars EU par an. Leurs homologues européens reçoivent presque 5 milliards de dollars EU par an. Le tableau présente aussi une estimation de la part de l'EST qui varie selon le niveau de production. Elle montre la variation du total en cas d'augmentation de la production, comme celle qui pourrait

se produire compte tenu des objectifs de consommation fixés dans l'UE et aux États-Unis d'Amérique. Les subventions de l'UE à l'éthanol, qui dépendent presque complètement du niveau de production, augmenteraient donc conformément aux augmentations de production fixées. Le tableau suggère aussi que les subventions aux biocarburants de l'OCDE vont augmenter de manière substantielle à mesure que les taux d'incorporation progressent.

Pour mettre en perspective l'importance relative des aides publiques aux biocarburants, le Tableau 7 rapporte le montant de ces aides au litre produit. Les subventions à la production d'éthanol varient entre 0,30 et

TABLEAU 6

Estimation du soutien total (EST) pour les biocarburants dans les économies de l'OCDE sélectionnées, en 2006

Économies de l'OCDE	ÉTHANOL		BIO DIESEL		TOTAL BIOCARBURANTS LIQUIDES	
	EST	Partie variable <sup>1</sup>	EST	Partie variable <sup>1</sup>	EST	Partie variable <sup>1</sup>
	(Milliards de \$EU)	(Pourcentage)	(Milliards de \$EU)	(Pourcentage)	(Milliards de \$EU)	(Pourcentage)
États-Unis d'Amérique <sup>2</sup>	5,8	93	0,53	89	6,33	93
Union européenne <sup>3</sup>	1,6	98	3,1	90	4,7	93
Canada <sup>4</sup>	0,15	70	0,013	55	0,163	69
Australie <sup>5</sup>	0,043	60	0,032	75	0,075	66
Suisse	0,001	94	0,009	94	0,01	94
<b>Total</b>	<b>7,6</b>	<b>93</b>	<b>3,7</b>	<b>90</b>	<b>11,3</b>	<b>92</b>

<sup>1</sup> Le pourcentage du soutien qui varie avec l'accroissement de la production ou de la consommation, et englobe le soutien au prix de marché, les paiements aux producteurs et les crédits fiscaux, les crédits sur la taxe d'accise sur les carburants et les subventions au titre des intrants variables.

<sup>2</sup> Limite inférieure de la fourchette indiquée.

<sup>3</sup> Total pour les 25 États Membres de l'Union européenne en 2006.

<sup>4</sup> Estimations provisoires.

<sup>5</sup> Les chiffres se rapportent à l'exercice commençant le 1<sup>er</sup> juillet 2006.

Sources: Steenblik, 2007; Koplou, 2007; Quirke, Steenblik et Warner, 2008.

1,00 dollar EU par litre, avec une fourchette un peu plus large dans le cas du biodiesel. Comme le montre le tableau, des dépenses de soutien global relativement modérées dans certains pays s'avèrent néanmoins substantielles lorsqu'elles sont rapportées au litre de biocarburant produit. Là encore, la portion variable du soutien donne une indication de la marge d'augmentation des aides, bien que certaines s'inscrivent dans des limites budgétaires, en particulier au niveau des provinces ou des États.

### Viabilité économique des biocarburants

Les politiques de soutien aux biocarburants examinées ci-dessus structurent l'économie agricole mondiale de telle sorte que les conséquences pour les pays qui les appliquent et le reste du monde pourraient être imprévues. Tous les pays sont concernés, qu'ils produisent ou non des biocarburants. Les obligations, subventions et incitations mises en place dans divers pays ont créé une nouvelle source de demande, importante, de produits agricoles. En conséquence, les liens historiques entre l'agriculture et le secteur de l'énergie se resserrent et changent de nature.

Les politiques de soutien aux biocarburants ont des conséquences importantes sur la production agricole, le prix des produits et la disponibilité alimentaire, le rendement des terres et d'autres ressources, l'emploi rural et les marchés de l'énergie.

Un agriculteur produira de la matière première pour les biocarburants si le revenu net qu'il peut gagner est supérieur à celui qu'il peut tirer d'autres cultures ou utilisations. Le processus de décision pour une culture destinée aux biocarburants est identique à celui adopté pour d'autres cultures. Les agriculteurs font des choix de production en fonction des revenus nets escomptés et de leurs perceptions du risque. Ils peuvent utiliser des modèles formels, leur expérience, la tradition ou une combinaison des trois. Le calcul ne sera pas le même d'une ferme à l'autre, d'une saison à l'autre, selon l'état du marché et les conditions agronomiques.

Dans le cadre de la politique de soutien et des conditions de marché, le prix qu'un agriculteur reçoit pour une matière première destinée aux biocarburants dépend essentiellement du potentiel énergétique de cette matière, des coûts de conversion, des coûts du transport et de la valeur des coproduits. Comme examiné au Chapitre 2,

TABLEAU 7

Moyenne et taux de soutien par litre de biocarburant approximatifs dans les économies de l'OCDE sélectionnées

Économies de l'OCDE	ÉTHANOL		BODIESEL	
	Moyenne (\$EU/litre) <sup>1</sup>	Variable (\$EU/litre) <sup>1</sup>	Moyenne (\$EU/litre) <sup>1</sup>	Variable (\$EU/litre) <sup>1</sup>
<b>États-Unis d'Amérique<sup>2</sup></b>	0,28	Fédéral: 0,15 États: 0,00-0,26	0,55	Fédéral: 0,26 États: 0,00-26
<b>European Union<sup>3</sup></b>	1,00	0,00-0,90	0,70	0,00-0,50
<b>Canada<sup>4</sup></b>	0,40	Fédéral: jusqu'à 0,10 Provinces: 0,00-0,20	0,20	Fédéral: jusqu'à 0,20 Provinces: 0,00-0,14
<b>Australie<sup>5</sup></b>	0,36	0,32	0,35	0,32
<b>Suisse<sup>6</sup></b>	0,60	0,60	1,00	0,60-2,00

## Notes:

<sup>1</sup> Les chiffres sont arrondis à la dizaine de cent la plus proche (sauf pour les États-Unis d'Amérique et l'Australie).

<sup>2</sup> Limite inférieure de la fourchette indiquée. Certains paiements sont plafonnés dans le budget.

<sup>3</sup> Renvoie au soutien fourni par les États Membres.

<sup>4</sup> Estimations provisoires; comprend les stimulants introduit le 1<sup>er</sup> avril 2008. Les soutiens du gouvernement fédéral et de la plupart des provinces sont plafonnés dans le budget.

<sup>5</sup> Les chiffres se rapportent à l'exercice commençant le 1<sup>er</sup> juillet 2006. Les paiements ne sont pas plafonnés dans le budget.

<sup>6</sup> La fourchette de variations pour le biodiesel dépend de l'origine et du type de matières premières. Certains paiements sont plafonnés à un volume en litres prédéterminé.

Source: Steenblik, 2007, p. 39.

le potentiel énergétique physique des cultures varie selon les rendements de la matière organique de la biomasse par hectare et l'efficacité avec laquelle la matière première est convertie en biocarburants. Les rendements varient selon les plantes cultivées, les cultivars, les pratiques agronomiques, la qualité du sol et les conditions météorologiques.

Les rendements moyens mondiaux des matières premières pour l'éthanol de première génération vont de 1,3 tonne par hectare pour le sorgho doux à 65 tonnes pour la canne à sucre (voir le Tableau 2 à la page 18). De même, l'efficacité de conversion s'échelonne de 70 litres d'éthanol par tonne pour la canne à sucre à 430 litres pour le riz. En ce qui concerne le taux d'exploitation (litres/hectare), la betterave et la canne à sucre sont les cultures les plus productives pour les biocarburants de première catégorie. L'efficacité économique peut néanmoins varier nettement parce que les coûts de production fluctuent en fonction de la plante et du lieu de culture.

On peut utiliser des modèles budgétaires pour évaluer l'efficacité financière des sociétés de transformation des biocarburants. Tiffany et Eidman (2003) ont calculé la performance d'une usine produisant de l'éthanol par séchage en prenant comme

base les prix du maïs, de l'éthanol, des coproduits, du gaz naturel et les taux d'intérêt relatifs à d'autres investissements. Ce modèle a trouvé que les usines d'éthanol étaient caractérisées par une plus forte volatilité en ce qui concerne les rendements nets obtenus au cours des 10 dernières années et que ces rendements nets étaient extrêmement dépendants des variations de prix du maïs, de l'éthanol et du gaz naturel. Ces variations de prix, ainsi que celles des rendements d'éthanol, pourraient avoir un effet non négligeable sur les marges des usines d'éthanol.

Yu et Tao (2008) ont publié une simulation de trois projets d'éthanol dans différentes régions chinoises, fondés sur trois types de matières premières: le manioc, le blé et le maïs. Prenant en considération la variabilité des prix des matières premières et du pétrole, ils ont calculé la valeur actuelle nette (VAN) et le taux de rendement interne (TRI) des investissements dans les trois projets en fonction de divers scénarios de prix. Le projet à base de manioc présente un VAN positif et un TRI supérieur à 12 pour cent dans la plupart des scénarios. Il est donc a priori plus compétitif du point de vue économique bien que sa probabilité de rendements moins favorables atteigne 25 pour cent. Les projets à base de maïs et de blé affichent

des VAN très faibles voire négatifs et ne sont donc pas économiquement viables sans subventions. La performance relativement médiocre des projets axés sur le blé et le maïs est imputable essentiellement aux coûts plus élevés des matières premières, qui dépassent 75 pour cent des coûts de production.

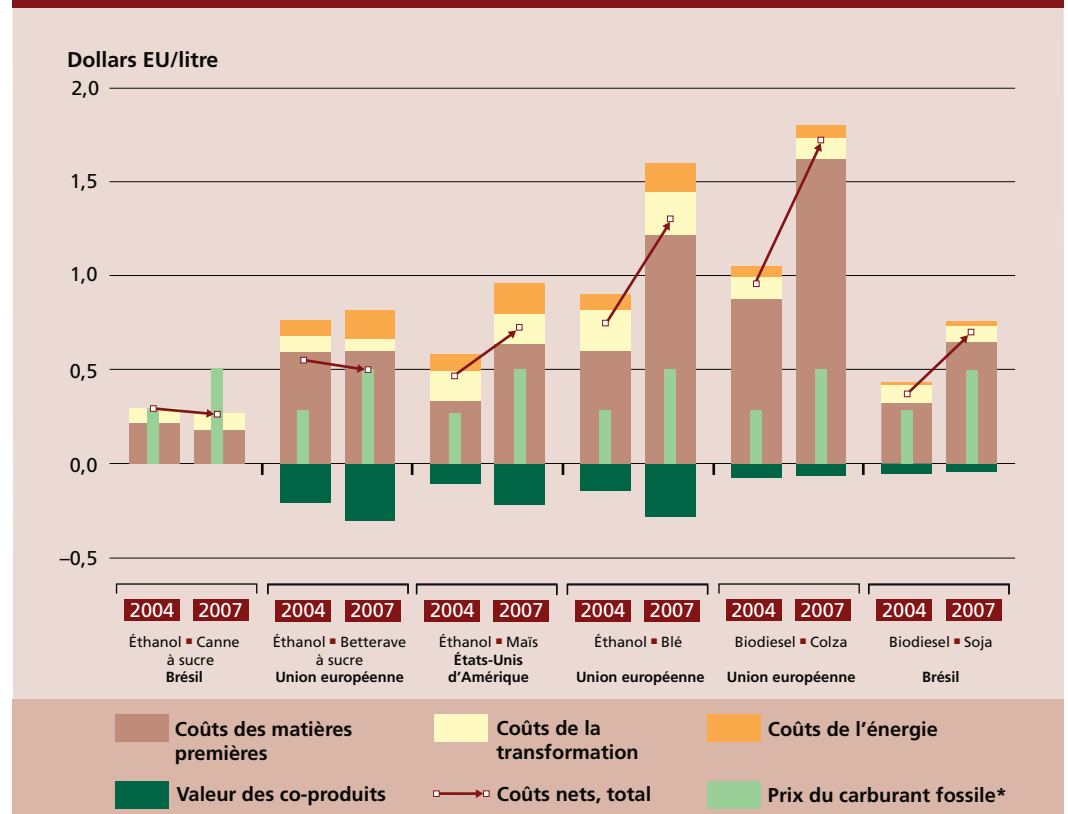
L'OCDE et la FAO (2008) ont estimé les coûts de production moyens des biocarburants dans un certain nombre de pays en se basant sur des matières premières de substitution (Figure 9). Sont présentés les coûts des matières premières, de la transformation et de l'énergie. La valeur des coproduits est déduite et les coûts nets sont indiqués dans le tableau par un carré. Le prix de marché du carburant fossile le plus proche (essence ou diesel) est indiqué pour chaque carburant par une barre verte.

Les coûts les plus bas sont sans conteste ceux de l'éthanol produit au Brésil avec de la canne à sucre. Dans tous les cas pour lesquels des données ont été communiquées, la matière première représente la part la

plus importante des coûts totaux. Les coûts de l'énergie pour la production d'éthanol au Brésil sont négligeables parce que la bagasse, le coproduit principal de la transformation de canne à sucre, est brûlée pour produire l'énergie nécessaire. En revanche, les transformateurs américains et européens paient pour l'énergie, mais ils vendent les coproduits de la fabrication du biodiesel et de l'éthanol, en général pour l'alimentation animale.

Après avoir soustrait la valeur des coproduits, les coûts de production nets qui en résultent, par litre, sont aussi les plus bas pour l'éthanol produit au Brésil avec de la canne à sucre. Il s'agit du seul biocarburant dont le prix est constamment inférieur au biocarburant fossile qui lui est équivalent. Les coûts de production nets du biodiesel brésilien produit avec du soja et de l'éthanol produit aux États-Unis d'Amérique avec du maïs viennent ensuite, mais dans les deux cas, les coûts dépassent le prix de marché des combustibles fossiles. Les coûts de production

**FIGURE 9**  
Production de biocarburants dans des pays sélectionnés, 2004 et 2007

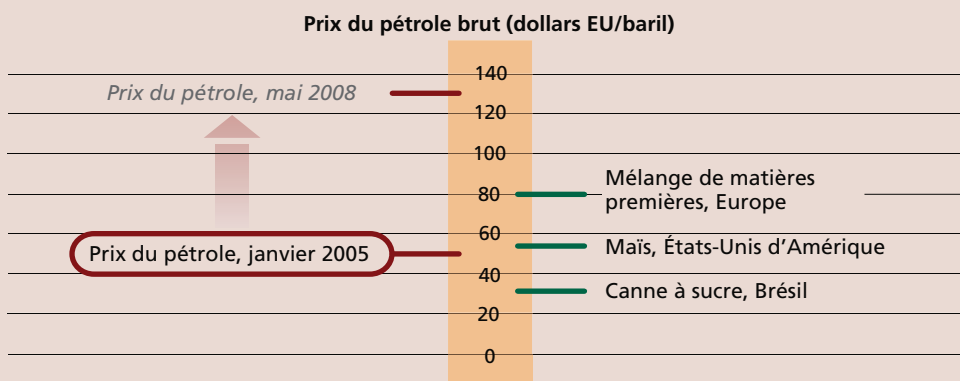


\*Prix net de l'essence ou du diesel sur les marchés nationaux.

Source: OCDE-FAO, 2008.

FIGURE 10

Point d'équilibre des prix du pétrole brut et de certaines matières premières, en 2005



Source: adapté de données de la FAO, 2006a.

du biodiesel produit en Europe sont plus de deux fois supérieurs à ceux de l'éthanol brésilien, car les coûts des matières premières et de la transformation sont plus élevés. Les coûts des matières premières du maïs, du blé, du colza et du soja ont flambé entre 2004 et 2007, et la rentabilité future dépendra de la manière dont ils continueront à évoluer par rapport aux prix du pétrole.

Une étude de la FAO (2006) a calculé le point auquel l'éthanol produit à partir de différentes matières premières pourrait concurrencer les carburants fossiles, sur la base des prix moyens des matières premières avant 2006 (FAO, 2006) (voir Figure 10). Ses résultats montrent que la capacité des différents systèmes à produire des biocarburants de manière rentable et compétitive est très variable. Ils sont également conformes à ceux de l'OCDE et confirment que la canne à sucre brésilienne était compétitive à des prix du pétrole brut très inférieurs par rapport à d'autres matières premières et lieux de production. L'étude a pu démontrer également que, sur la base des prix du maïs avant 2006, l'éthanol produit par les États-Unis d'Amérique à partir du maïs était compétitif par rapport à un prix du pétrole brut d'environ 58 dollars EU le baril, mais il est important de noter que ce point d'équilibre suivra les variations des prix des matières premières. De fait, les prix du maïs ont fortement augmenté (en partie à cause de la demande de biocarburants) et les prix du sucre ont baissé depuis cette analyse, ce qui suggère que l'avantage compétitif de

l'éthanol brésilien produit avec de la canne à sucre sur l'éthanol des États-Unis produit avec du maïs, s'est peut-être accentué.

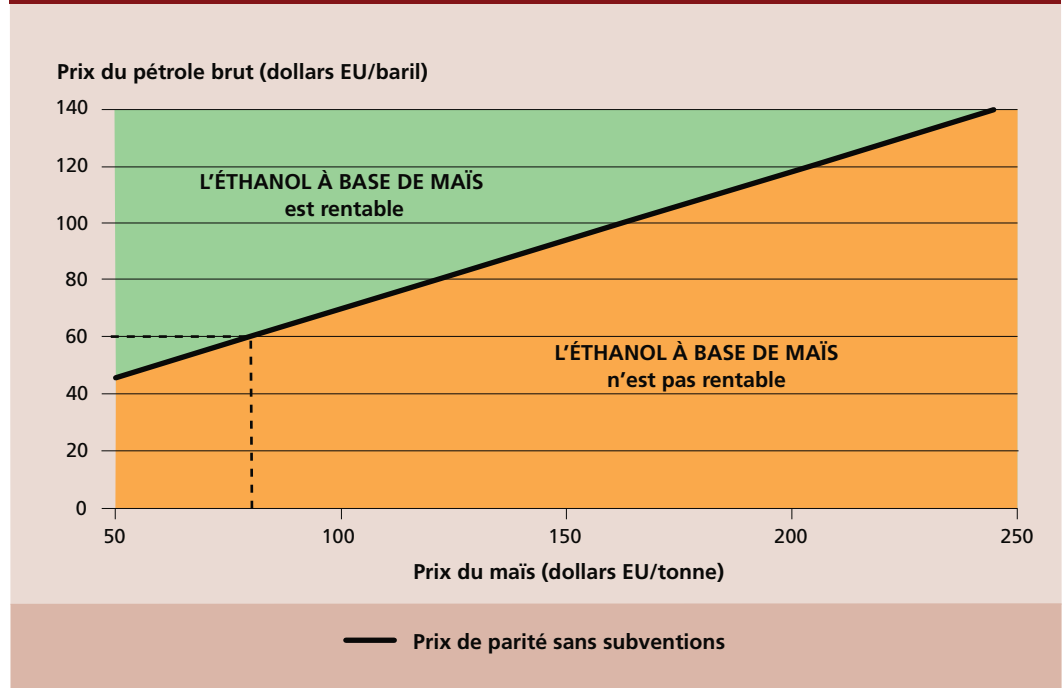
Tyner et Taheripour (2007) ont pris en compte la nature dynamique des prix des produits et calculé les points d'équilibre, sans crédits d'impôts et avantages fiscaux, pour diverses combinaisons de prix de l'éthanol à base de maïs et du pétrole brut aux États-Unis d'Amérique, compte tenu des technologies existantes (Figure 11). Leur analyse d'une seule matière première révèle l'importance des prix relatifs du pétrole brut et des matières premières pour la viabilité économique du système. Par exemple, avec un pétrole brut à 60 dollars EU le baril, les transformateurs d'éthanol pourraient payer jusqu'à 79,52 dollars la tonne pour le maïs et rester rentables. De même, avec un pétrole brut à 100 dollars le baril, les transformateurs pourraient payer jusqu'à 162,98 dollars EU la tonne. La ligne noire (trait plein) représente les divers prix de parité ou les points d'équilibre pour l'éthanol à base de maïs produit aux États-Unis d'Amérique. L'éthanol à base de maïs est rentable lorsque les combinaisons de prix sont situées au-dessus et à gauche de la ligne symbolisant les prix de parité; lorsque les prix du pétrole brut sont inférieurs ou lorsque les prix du maïs sont supérieurs (combinaisons en dessous et à droite de la ligne à trait plein), l'éthanol à base de maïs n'est pas rentable.

Des analyses analogues pourraient être effectuées pour d'autres matières premières et lieux de production. Les résultats



FIGURE 11

## Point d'équilibre des prix du maïs et du pétrole brut aux États-Unis d'Amérique



Source: adapté de Tyner et Taheripour, 2007.

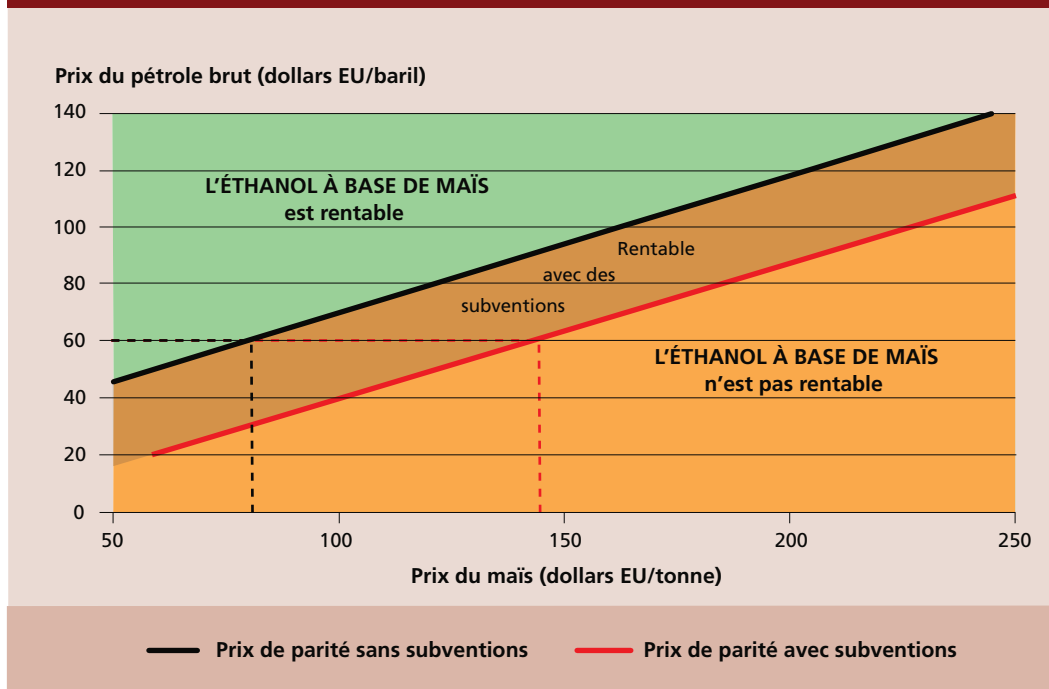
varieraient selon l'efficacité technique de la production des matières premières et de la conversion des biocarburants. La ligne symbolisant les prix de parité pour les producteurs à faibles coûts couperait l'axe vertical à un point plus bas. La pente de la ligne des prix de parité dépendrait de la facilité avec laquelle les producteurs pourraient accroître leur production de matières premières et leur transformation de biocarburants pour répondre aux variations de prix. La ligne symbolisant les prix de parité d'un pays pourrait aussi se décaler en fonction du progrès technologique, de l'amélioration des infrastructures ou des innovations institutionnelles.

Tyner et Taheripour (2007) ont aussi pris en considération l'influence des interventions politiques sur la viabilité économique. Ils ont estimé que la valeur combinée des obligations d'incorporation fixées par la législation américaine, les crédits d'impôts et les barrières tarifaires (voir Encadré 4 sur les politiques des États-Unis d'Amérique en matière de biocarburants) représentait une subvention de près de 1,60 dollar EU par boisseau (63,00 dollars EU/tonne) pour le maïs utilisé dans la production d'éthanol.

La Figure 12 montre les prix d'équilibre du maïs pour divers prix du pétrole brut, sur la base du contenu énergétique de l'éthanol et incluant la valeur des subventions existantes. La ligne rouge tient compte des obligations fixées par les États-Unis d'Amérique et des subventions à l'éthanol. Cette ligne, située en dessous et à droite de la ligne noire, indique que pour un prix du pétrole brut donné, les processeurs d'éthanol peuvent payer un prix supérieur pour le maïs tout en restant rentables. La valeur des obligations d'incorporation et des subventions augmente le prix d'équilibre du maïs de près de 63 dollars EU la tonne, quel que soit le niveau de prix du pétrole. Comme montré précédemment, pour un prix du pétrole brut égal à 60 dollars EU le baril, l'éthanol à base de maïs n'est compétitif sur le plan énergétique que si le prix de marché du maïs reste inférieur à 79,52 dollars EU la tonne. Mais les subventions permettent aux transformateurs de payer 142,51 dollars EU la tonne et de rester rentables.

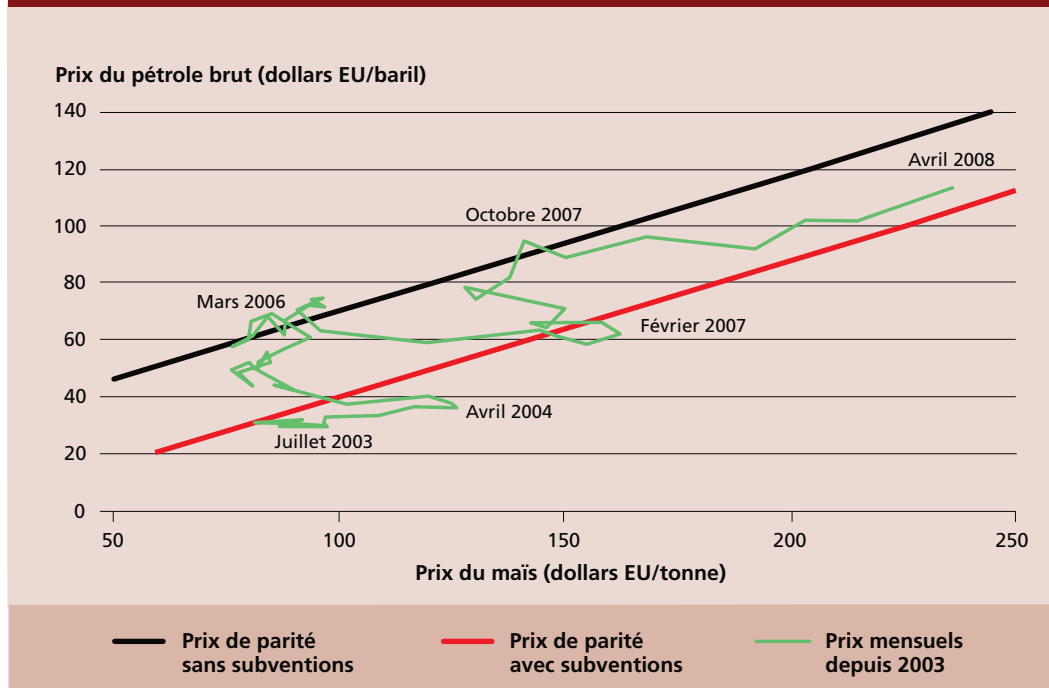
Dans la Figure 13, les prix du pétrole brut et du maïs observés mensuellement de juin 2003 à avril 2008 viennent se superposer sur le sommet des lignes des

**FIGURE 12**  
Point d'équilibre des prix pour le maïs et le pétrole brut avec et sans subventions



Source: adapté de Tyner et Taheripour, 2007.

**FIGURE 13**  
Point d'équilibre des prix du maïs et du pétrole brut et prix observés sur la période 2003-08



Sources: adapté de Tyner et Taheripour, 2007. Prix du pétrole brut: Brent crude, Chicago Board of Trade (dollars EU/baril). Prix du maïs: US Yellow No.2, Chicago Board of Trade (dollars EU/tonne). Prix téléchargés sur le site Web du Commodity Research Bureau (<http://www.crbtrader.com/crbindex/>) le 10 juin 2008.

prix de parité de Tyner et Taheripour. Les données représentées montrent que les prix relatifs du pétrole brut et du maïs se situent généralement à la droite de la ligne noire, ce qui indique que le prix du maïs est supérieur au point d'équilibre pour l'éthanol sur une base énergétique et que l'éthanol produit par les États-Unis d'Amérique avec du maïs ne peut pas concurrencer les carburants fossiles sans subventions. Les deux prix se trouvent en général entre les deux lignes, ce qui montre que les subventions sont souvent, mais pas toujours, suffisantes pour que l'éthanol à base de maïs soit rentable.

L'examen des données sur la durée montre qu'il s'agit d'une relation graduelle dans laquelle les prix du pétrole brut semblent tirer les prix du maïs à mesure que la production d'éthanol augmente. Avant le deuxième semestre de l'année 2004, les prix du pétrole brut semblaient si bas que le maïs n'était pas compétitif comme matière première pour l'éthanol, même avec les subventions disponibles. Les prix du pétrole brut ont commencé à augmenter au début du deuxième semestre 2004, lorsque les prix du maïs étaient encore bas. Au début de 2005, les prix du pétrole brut ont dépassé 60 dollars EU le baril et le maïs était presque compétitif, même sans subventions. La loi sur la politique énergétique adoptée en 2005 par les États-Unis d'Amérique a fixé des objectifs d'incorporation de 4 milliards de gallons en 2006 et de 7,5 milliards de gallons en 2012. Les investisseurs ont alors été gagnés par une frénésie de construction d'usines d'éthanol, et la demande de maïs sous la forme de matières premières pour l'éthanol s'est accrue rapidement. Le prix du maïs a augmenté de manière soutenue en 2006 sous l'effet de la demande d'éthanol mais aussi d'autres facteurs de marché. Le prix du pétrole brut, quant à lui, est resté proche des 60 dollars EU le baril. Pendant cette période, le maïs sous forme de matière première pour la fabrication d'éthanol est devenu beaucoup moins compétitif, même avec les subventions, et de nombreuses usines d'éthanol ont commencé à fonctionner à perte. Les prix du pétrole brut ont de nouveau flambé vers le milieu de 2007, atteignant 135 dollars le baril vers le milieu de 2008. Le maïs a retrouvé sa compétitivité, avec des subventions, à partir du deuxième

semestre de 2007<sup>7</sup>. Les politiques en faveur des biocarburants influencent également le prix des produits agricoles et déterminent en partie leur compétitivité en tant que matières premières pour la production de biocarburants. Le rôle des politiques dans la détermination des marchés est examiné plus en détail dans le Chapitre 4.

L'analyse suggère que, compte tenu d'une technologie donnée, l'éthanol à base de maïs produit aux États-Unis d'Amérique est rarement et durablement rentable lorsque le prix du maïs est tel qu'il n'est plus compétitif sous la forme de matières premières. Les subventions actuelles et les obstacles tarifaires compensent en partie ce désavantage, mais elles ne garantissent pas la compétitivité.

L'analyse illustre aussi le lien étroit entre les prix du pétrole brut et les prix des matières premières agricoles. Le modèle qui s'en dégage est conforme à l'argument présenté au début du présent chapitre. En résumé, les prix du pétrole brut tirent les prix agricoles parce que les marchés de l'énergie sont beaucoup plus importants que les marchés agricoles. Il souligne par ailleurs le rôle joué par les politiques d'aide publique dans la formation du lien entre les prix observés dans les deux secteurs.

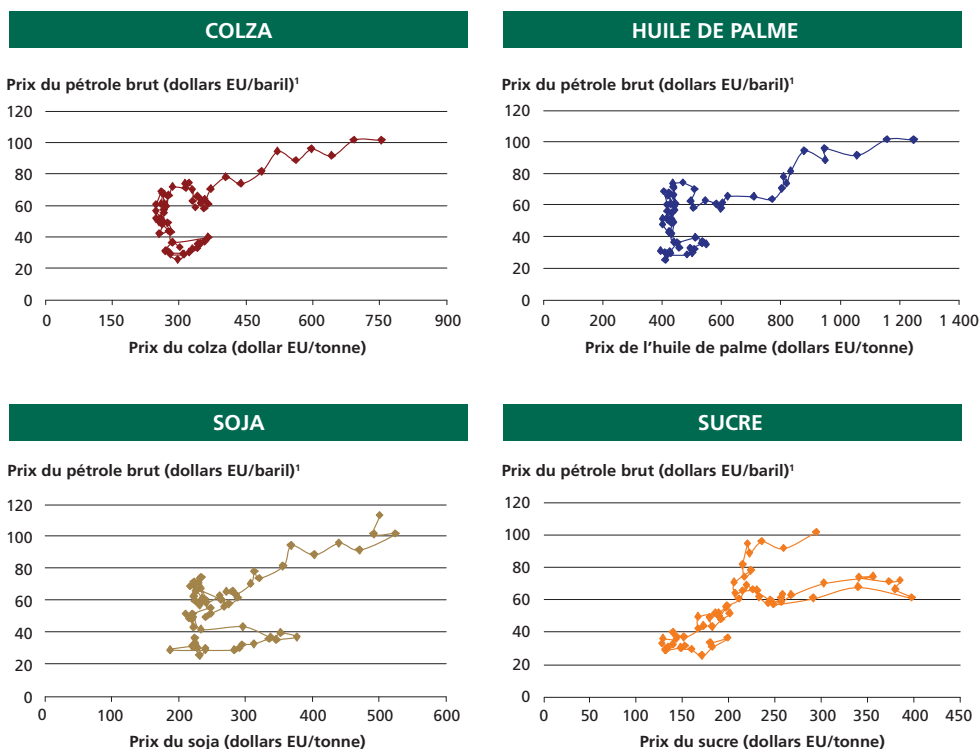
Il n'existe pas d'analyses du point d'équilibre pour d'autres matières premières utilisées pour les biocarburants et concernant d'autres pays. Cela étant, un examen des prix du couple produits de base/pétrole brut suggère que la plupart des matières premières présentent des modèles équivalents. La Figure 14 montre les prix mensuels des couples que forment le pétrole et, respectivement, le colza, l'huile de palme, le soja et le sucre. À l'exception du sucre, les rapports avec les prix du pétrole sont identiques à ceux du maïs. Les prix du sucre, en revanche, reculent depuis quelques années, ce qui augmente la rentabilité de la canne à sucre utilisée comme matière première pour la production de l'éthanol.

<sup>7</sup> L'interdiction par l'État de Californie, en vigueur à partir de janvier 2004, d'utiliser de l'éther de méthyle et de butyle tertiaire (MTBE) a été un autre facteur contribuant à stimuler la demande aux États-Unis d'Amérique. Le MTBE est un additif de l'essence utilisé pour améliorer la combustion propre des moteurs. Ses effets seraient nuisibles sur la qualité de l'eau. Il peut être remplacé par l'éthanol.

### Principaux messages du chapitre

- Les biocarburants comme l'éthanol et le biodiesel concurrencent directement l'essence et le diesel à base de pétrole. Les marchés de l'énergie étant plus importants que les marchés agricoles, les prix de l'énergie orienteront les prix des biocarburants et leurs matières premières agricoles.
- Les matières premières destinées aux biocarburants concurrencent aussi d'autres cultures agricoles en ce qui concerne les ressources productives. Les prix de l'énergie auront donc tendance à déterminer les prix de tous produits agricoles qui utilisent la même base de ressources. Pour la même raison, la production de biocarburants à partir de cultures non alimentaires n'éliminera pas nécessairement la concurrence entre l'alimentation et l'énergie.
- Pour des technologies données, la compétitivité des biocarburants dépendra des prix relatifs des matières premières agricoles et des combustibles fossiles. Cette relation variera selon les cultures, les pays, les lieux et les technologies utilisées dans la production de biocarburants.
- À l'exception, importante, de l'éthanol produit au Brésil en utilisant la canne à sucre, qui affiche les coûts de production les plus bas parmi les pays produisant des biocarburants à grande échelle, les biocarburants ne peuvent pas généralement concurrencer les carburants fossiles sans subventions, même aux prix actuels du pétrole

**FIGURE 14**  
Rapports entre les prix du pétrole brut et des matières premières utilisées pour les biocarburants, 2003-08



¹Prix mensuels depuis 2003.

Sources: Prix du pétrole brut: Brent crude, Chicago Board of Trade (dollars EU/baril), téléchargés sur le site Web du Commodity Research Bureau (<http://www.crbtrader.com/crbindex/>) le 10 juin 2008. Les prix des produits sur la FAO international commodity price database.

brut. Cependant, la compétitivité peut varier selon les fluctuations des prix de l'énergie et des matières premières et les évolutions de la technologie. Elle est aussi influencée directement par les politiques.

- Le développement des biocarburants dans les pays de l'OCDE a été encouragé et appuyé par les gouvernements par le biais de nombreux instruments politiques. Un nombre croissant de pays en développement commence aussi à mettre en œuvre des politiques d'appui aux biocarburants. Les instruments politiques les plus courants sont l'obligation de mélanger des biocarburants avec des carburants à base de pétrole, les subventions à la production et la distribution, et des avantages fiscaux. Les barrières douanières sont aussi largement utilisées pour protéger les producteurs nationaux. Ces politiques ont eu un impact très important sur la rentabilité de la production des biocarburants qui,

dans de nombreux cas, n'aurait pas été commercialement viable.

- Le soutien des pouvoirs publics a été motivé par les craintes suscitées par le changement climatique et la sécurité énergétique et par la volonté d'appuyer le secteur agricole en stimulant la demande de produits agricoles. Efficaces dans leur soutien aux agriculteurs nationaux, les politiques en faveur des biocarburants semblent de plus en plus contestées en ce qui concerne la réalisation des objectifs en matière de changement climatique et de sécurité énergétique.
- Dans la plupart des cas, ces politiques ont été coûteuses et ont eu tendance à introduire de nouvelles distorsions dans des marchés protégés subissant déjà de graves distorsions aux niveaux national et mondial. Elles ne semblent pas avoir favorisé un mode de production rationnel à l'échelle internationale des biocarburants et de leurs matières premières.