

## Chapitre 3.

### Coûts et avantages des politiques de soutien aux biocarburants

Le chapitre précédent a présenté et examiné les résultats d'une série d'analyses fondées sur des modèles. Les politiques de soutien aux biocarburants actuelles et futures ont fait l'objet d'une série de simulations effectuées à l'aide d'Aglink-Cosimo, modèle économique à grande échelle, combiné à SAPIM, modèle simplifié des effets environnementaux induits par les réformes. Comme dans tout processus de modélisation, les résultats examinés dans la section précédente présentent un certain degré d'incertitude lié aux paramètres et aux structures des marchés représentés.

Le présent chapitre vise à combiner les résultats du modèle avec les informations factuelles présentées au chapitre 1 afin d'en tirer des conclusions sur l'efficacité et l'efficience des politiques de soutien aux biocarburants. À cet égard, il importe de ne pas perdre de vue que toute modélisation comporte des limites, qui sont dues à l'extrême complexité du secteur concerné.

Les explications données ci-dessous seront présentées dans l'ordre d'énumération des principaux objectifs du soutien public à la production et à la consommation de biocarburants. Ce chapitre examinera donc l'efficacité des politiques de soutien sur le plan de la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), des économies de consommation des carburants fossiles et du développement rural, avant d'analyser plus avant les éventuels effets secondaires, notamment le risque d'inflation des prix des denrées alimentaires et les atteintes à l'environnement. Les résultats, qui concernent uniquement les politiques en vigueur aux États-Unis, dans l'Union européenne et au Canada, ont trait à l'effet global de ces politiques (et non à l'effet induit par les politiques de chacun des pays concernés).

#### **La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) – impacts et rapport coût/efficacité**

L'analyse quantitative présentée plus haut montre que les politiques actuelles, ainsi que les réformes mises en œuvre et envisagées, ont un impact considérable sur les marchés des biocarburants. En effet, si l'on se base sur la moyenne obtenue pour la période 2013-2017, on constate que les politiques de soutien aux biocarburants actuelles (c'est-à-dire compte non tenu de la récente loi américaine sur l'indépendance et la sécurité énergétiques et du projet de directive européenne relative aux énergies renouvelables) entraînent une augmentation de l'offre et de la consommation totales de biocarburants d'environ 13 milliards de litres pour le biogazole et 17 milliards de litres pour l'éthanol. Ces résultats englobent notamment la consommation de diverses matières premières dans les quatre régions examinées en détail ici, à savoir le Brésil, les États-Unis, le Canada et l'UE. Alors que la production de biocarburants aux États-Unis, au Canada et dans l'Union européenne

augmente sous l'effet des politiques de soutien en vigueur dans ces régions, la production d'éthanol au Brésil, qui est fondée sur la canne à sucre, recule légèrement.

Pour calculer, à partir des volumes supplémentaires induits par les politiques, le total des émissions de GES évitées, nous utilisons des séries robustes de valeurs se rapportant aux taux d'amélioration des émissions de GES associées aux biocarburants, comme décrit au chapitre 1, ainsi qu'un niveau standard d'émissions de GES générées par un litre d'essence ou de gazole. Comme expliqué ci-dessus, ces valeurs présentent un certain degré d'incertitude et ne sont donc pas exactes dans toutes les conditions propres à chacun des pays. On peut néanmoins considérer que les ordres de grandeur obtenus sont représentatifs des conditions moyennes et peuvent être utilisés pour calculer le total des émissions de GES évitées. Ces totaux obtenus à l'échelle mondiale sont particulièrement importants, car les mesures de réduction des émissions de GES visent à résoudre un problème qui touche l'ensemble de la planète. Contrairement à d'autres problèmes examinés plus loin, la distribution régionale a moins d'importance.

Le tableau 3.1 montre que l'éthanol de céréales et le biogazole d'huiles végétales, généralement issu de l'huile de colza ou de canola, sont les principaux biocarburants stimulés par les politiques de soutien en Amérique du Nord et en Europe. Les politiques en faveur des biocarburants font baisser la production d'éthanol de canne à sucre – l'une des principales matières premières au niveau mondial en termes absolus – dans la mesure où le soutien octroyé au Brésil n'est pas pris en compte dans cette analyse et où l'effet des mesures visant à stimuler la consommation d'éthanol sur les marchés d'exportation est largement compensé par les obstacles aux échanges.

Si l'on se base sur les taux de réduction moyens des GES, les volumes supplémentaires de biocarburants produits sous l'effet du soutien public au Brésil, aux États-Unis, au Canada et dans l'UE devraient permettre d'éviter entre 15 et 27 millions de tonnes de GES (équivalent CO<sub>2</sub>) par an entre 2013 et 2017. À titre de comparaison, les émissions mondiales de GES associées aux énergies s'élèvent actuellement à quelque 27 milliards de tonnes par an, dont 3 milliards de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> liées à l'utilisation du pétrole dans le secteur des transports en Amérique du Nord et dans l'UE. Ces émissions associées au secteur des transports devraient atteindre environ 3.3 milliards de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> en 2015<sup>1</sup>. En d'autres termes, le soutien actuellement octroyé aux États-Unis, au Canada et dans l'UE devrait réduire les émissions de GES liées au transport en faisant baisser de 0.5 % à 0.8 % le niveau des émissions de GES associées aux carburants prévu pour 2015 dans ces régions<sup>2</sup>.



Selon les estimations de la Global Subsidies Initiative (GSI), le soutien total aux biocarburants accordé aux États-Unis, au Canada et dans l'UE s'est élevé à environ 11 milliards USD en 2006<sup>3</sup>. Si l'on extrapole ce résultat aux volumes de production moyens enregistrés durant la période 2013-2017 dans ces trois régions<sup>4</sup>, on obtient un montant d'environ 27 milliards USD par an<sup>5</sup> – les mises à jour récentes des données de la GSI permettent de penser que le soutien extrapolé pourrait atteindre 31 milliards USD par an. Dans le présent document, on n'utilise pas les estimations GSI, mais les niveaux prévus de soutien sur la base du modèle Aglink-Cosimo de l'OCDE/FAO employé pour l'analyse développée ici. Les mesures fiscales et tarifaires prises en compte dans la présente analyse représentent un montant total de 25.4 milliards USD en moyenne pour la période 2013-2017, contre 11 milliards USD en 2006. Si l'on utilise ce chiffre comme mesure supplétive du soutien réel, sans tenir compte d'autres objectifs de ce soutien (voir ci-dessous), réduire les GES grâce au soutien octroyé aux biocarburants coûterait aux contribuables et aux consommateurs entre 960 et 1 700 USD par tonne d'équivalent CO<sub>2</sub> évitée dans ces pays. Cette valeur approximative moyenne est non seulement bien supérieure à la valeur du carbone sur les marchés européen et américain du carbone (dans le cadre du système communautaire d'échange de droits d'émission, la valeur à terme du CO<sub>2</sub> pour 2012 a fluctué entre 22 et 26 EUR la tonne jusqu'à fin mars 2008, avant d'augmenter légèrement ensuite, tandis que la valeur à terme pour 2014 s'élevait à environ 31 EUR la tonne à la mi-avril 2008<sup>6</sup>), mais elle dépasse également la plupart des coûts de prévention mentionnés dans les études de la GSI (qui sont compris entre 250 et 5 500 USD la tonne d'équivalent CO<sub>2</sub> pour l'éthanol et entre 250 et 1 000 USD la tonne d'équivalent CO<sub>2</sub> pour le biogazole dans les trois régions considérées). Ceci s'explique essentiellement par le fait que seuls les volumes supplémentaires de biocarburants effectivement générés par le soutien public sont pris en considération dans la présente analyse, alors que les études de la GSI sont fondées sur la production totale de biocarburants. Or, une part importante des volumes de production projetés est générée par des mesures de soutien antérieures<sup>7</sup>.

Compte tenu du niveau élevé d'incertitude qui caractérise plusieurs paramètres de calcul, ces chiffres doivent évidemment être interprétés avec prudence et être considérés comme ayant une valeur purement indicative. En particulier, ils ne rendent pas compte des améliorations susceptibles d'être enregistrées ces dix prochaines années dans le domaine des performances environnementales des biocarburants. À mesure que les réserves de pétrole brut s'amenuisent, les caractéristiques environnementales des carburants fossiles pourraient s'aggraver, ce qui entraînerait une amélioration des performances relatives des biocarburants. Les chiffres examinés ici ne rendent pas compte non plus des effets associés aux changements d'affectation des terres induits par la croissance de la production de biocarburants. Comme expliqué au chapitre 1, la conversion d'habitats naturels peut générer un volume important d'émissions de GES. Inversement, l'affectation de terres marginales à la production extensive de cultures énergétiques, telles que les taillis à courte rotation, peut accroître la fixation du carbone.

Les simulations réalisées à l'aide du modèle Aglink-Cosimo révèlent que le soutien aux biocarburants est à l'origine de plus d'un cinquième des 27 millions d'hectares qui viendront s'ajouter entre 2007 et 2017 à la superficie mondiale consacrée aux céréales, aux oléagineux et aux plantes sucrières. Toutefois, une part de cet accroissement est davantage liée à un ralentissement du déclin des superficies plutôt qu'à une véritable expansion, ce qui devrait limiter le risque de voir ces changements d'utilisation des terres engendrer des dommages environnementaux<sup>8</sup>. C'est particulièrement vrai aux États-Unis et dans l'UE, où

2.5 millions d'hectares supplémentaires au total seraient mis hors culture en l'absence de soutien aux biocarburants. En revanche, l'accroissement des superficies s'accélère dans de vastes régions d'Amérique latine, d'Asie et de l'Afrique en développement, où il touche environ 3 millions d'hectares. Une partie de ces terres pourraient être couvertes par des cultures qui ne sont pas prises en considération dans l'analyse présentée ici, notamment des cultures permanentes ou des fruits et légumes. On peut toutefois s'attendre à ce que la plupart de ces superficies ne soient pas converties en terres arables, dans la mesure où ces utilisations antérieures ont généralement davantage de valeur et sont donc moins susceptibles d'être abandonnées. Si l'on part du principe que la plupart des superficies destinées à être converties sont des pâturages permanents, les valeurs (relativement faibles) mentionnées dans le projet de décret allemand sur les biocarburants (voir chapitre 1) permettent de penser que cette conversion entraînerait une perte de carbone de l'ordre de 15 t par hectare, soit 55 t de CO<sub>2</sub>. La conversion de 2 millions d'hectares – ce qui suppose qu'une partie des superficies supplémentaires soient des terres cultivées – induite par le soutien aux biocarburants entraînerait donc une émission ponctuelle supplémentaire de 110 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, ce qui représente environ cinq fois la quantité annuelle d'émissions de GES évitées grâce au soutien. La conversion de terres plus sensibles, telles que les forêts et les savanes, générerait des émissions bien supérieures à 55 t par hectare.

Ces chiffres n'ont qu'une valeur indicative et doivent eux aussi être interprétés avec prudence. L'opinion publique est de plus en plus sensible à la question du changement climatique et du lien entre les changements d'affectation des terres et les émissions de GES. En outre, les politiques de soutien aux biocarburants accordent de plus en plus d'attention aux effets des changements d'affectation des terres. On peut donc espérer que les régions sensibles seront dans l'ensemble épargnées par l'accroissement des superficies agricoles. En Afrique et en Asie, des initiatives ont été lancées en vue de convertir des terres marginales à la culture de jatropha destiné à la production de biogazole. Les volumes concernés ne devraient pas jouer un rôle important dans la production mondiale de biocarburants ou d'espèces végétales, mais cette conversion pourrait créer des puits de carbone supplémentaires et permettre d'enregistrer des taux d'amélioration des émissions de GES supérieurs à ceux obtenus grâce aux analyses du cycle de vie. En tout état de cause, les politiques de soutien aux biocarburants, ainsi que le cadre d'action général visant à réduire les émissions de GES au niveau mondial, doivent s'efforcer d'éviter autant que possible les émissions induites par les changements d'affectation des terres.

La suppression des droits à l'importation appliqués aux biocarburants – et surtout à l'éthanol – pourrait avoir des effets importants sur les quantités d'émissions de GES évitées grâce aux carburants renouvelables. Si l'on se fonde sur l'approche adoptée ci-dessus, la suppression des seuls droits à l'importation entraînerait une diminution de la production d'éthanol de céréales et de betterave sucrière qui serait supérieure à l'augmentation de la production d'éthanol de canne à sucre. Toutefois, étant donné que les taux de réduction des émissions de GES sont plus élevés pour l'éthanol de canne à sucre, le total des émissions de GES évitées augmenterait de 3.5 à 6 Mt d'équivalent CO<sub>2</sub> par an – ce qui représenterait environ 20 % des économies de GES attendues des mesures de soutien actuellement en vigueur. Ici aussi, il va de soi que ces avantages devraient être mis en balance avec les émissions potentielles associées aux nouveaux changements d'affectation des terres. En particulier, environ 0.8 million d'hectares supplémentaires seraient mis en culture en Amérique latine en moyenne sur la période 2013-2017. Si l'on se base sur les chiffres déjà utilisés ci-dessus, cela pourrait représenter un dégagement ponctuel de carbone de quelque 44 Mt d'équivalent CO<sub>2</sub>. Par contre, la baisse des prix des

céréales et des oléagineux ralentirait l'expansion des superficies en Asie et en Afrique de plus d'un million d'hectares, ce qui pourrait compenser l'accroissement des superficies utilisées en Amérique latine. À l'évidence, il convient d'analyser plus en détail les catégories de terres affectées dans les différentes régions pour évaluer l'impact que les changements d'affectation des terres pourraient exercer sur les émissions de GES à l'échelle mondiale.

Il est clair que les biocarburants de deuxième génération peuvent atténuer les pressions exercées sur les terres si la biomasse destinée à servir de matière première est produite sur des terres à faible valeur écologique. En particulier, l'utilisation de terres dégradées, dont la superficie ne cesse de s'étendre dans certaines régions, permettrait d'améliorer les performances des biocarburants en termes de GES au-delà des chiffres obtenus grâce aux analyses du cycle de vie et pourrait avoir un effet extrêmement bénéfique sur des problèmes environnementaux autres que les émissions de GES. Toutefois, le rendement de la biomasse dans ces régions est souvent bien inférieur à celui obtenu sur des terres plus productives. Cette situation ne devrait guère évoluer, malgré l'apparition de nouvelles variétés offrant une meilleure résistance dans des conditions de sécheresse, de salinité ou autres. Les instruments d'action doivent donc instaurer des incitations visant spécifiquement à encourager la mise en production de ces zones en lieu et place des terres écologiquement sensibles. C'est notamment ce que prévoient deux réglementations importantes, la loi américaine sur l'indépendance et la sécurité énergétiques récemment adoptée et le projet de directive européenne relative aux énergies renouvelables. Ces deux réglementations tiennent compte des émissions de GES associées aux changements d'affectation des terres et leurs modalités d'exécution doivent garantir le strict respect des normes tant pour les biocarburants produits localement que pour les biocarburants importés, étant entendu que la question des changements d'affectation directs et, surtout, indirects est très complexe.

### **Les économies d'énergie – impacts et rapport coût/efficacité**

Limiter la consommation d'énergies fossiles est l'une des principales mesures permettant de réduire les émissions de GES, même si d'autres initiatives y contribuent également, comme expliqué au chapitre 1. D'une manière générale, les taux de remplacement des énergies sont légèrement inférieurs aux taux d'amélioration des GES dans les diverses filières éthanol. L'inverse est vrai pour le biogazole produit à partir d'oléagineux, vu l'importance des émissions d'hémioxyde d'azote<sup>9</sup>.

Comme expliqué plus haut, le soutien public détermine dans une large mesure le remplacement de l'essence et du gazole utilisés dans le secteur des transports par des volumes croissants d'éthanol et de biogazole. En l'absence de soutien, les parts de biogazole dans la consommation de gazole dans l'UE et aux États-Unis resteraient insignifiantes (moins d'un demi pour cent) à moyen terme. En revanche, le maintien des mesures en vigueur induirait une croissance considérable des parts de biogazole dans l'UE (et stabiliserait les parts de biogazole aux États-Unis). L'entrée en vigueur des deux nouvelles réglementations devrait engendrer une augmentation sensible des parts dans ces deux pays. Il est probable que la consommation d'éthanol progresserait même en l'absence de soutien au Brésil et aux États-Unis, mais le maintien des mesures en vigueur accélérerait sensiblement cette croissance.

**Tableau 3.2. Impact des mesures de soutien aux biocarburants actuelles sur les économies de carburants fossiles réalisées grâce à l'utilisation d'éthanol et de biogazole, moyenne 2013-2017**

	Consommation correspondante de carburants		Consommation de biocarburants (millions de litres)			Remplacement des carburants fossiles					
	Scénario de référence	Pas de soutien	Différence	À la pompe	Taux net, % of	À la pompe		Net, volumes absolus		Net de la consommation totale de carburants	
						De	À	De	À	De	À
	<b>Millions de litres (ml) par an</b>										
UE	603 652	49 748	5 343	3 580	7.7%	23.0%	274	823	0.05%	0.14%	
	275 348	726	888	710	48.3%	66.4%	343	472	0.12%	0.17%	
UE	160 013	8 295	5 110	3 424	23.0%	42.2%	787	1 444	0.49%	0.90%	
	231 408	1 762	12 169	9 736	48.3%	66.4%	4 702	6 466	2.03%	2.79%	
Canada	44 119	2 206	699	468	15.3%	32.6%	72	153	0.16%	0.35%	
	18 587	760	-238	-191	48.3%	66.4%	-92	-127	-0.50%	-0.68%	
Total	807 785	60 249	11 152	7 472	n.d.	n.d.	1 134	2 420	0.14%	0.30%	
	525 343	3 247	12 819	10 255	n.d.	n.d.	4 953	6 811	0.94%	1.30%	

La « consommation correspondante de carburants » représente la consommation totale de carburants utilisés dans les véhicules équipés de moteurs à allumage par étincelle et de moteurs à allumage par compression, dans le secteur des transports de chacun des pays considérés.

Le « remplacement des carburants fossiles à la pompe » correspond aux volumes de biocarburants générés grâce aux politiques de soutien (« différence dans la consommation de biocarburants »), corrigés pour tenir compte de la moindre teneur énergétique des biocarburants par rapport aux carburants fossiles.

Les taux de remplacement nets sont les gains d'énergie nets à réaliser grâce aux biocarburants. Ces taux sont calculés à partir des réductions d'émissions de GES présentées au tableau 3.1, à l'aide des différences relatives des réductions de carburants fossiles et de GES mentionnées dans Concaawe (2006).

Source : résultats d'une simulation Aglink/Cosimo, calculs effectués par le Secrétariat de l'OCDE.

Étant donné que la production de biocarburants nécessite de l'énergie fossile – que ce soit au niveau de la production ou de la transformation – la part des carburants fossiles effectivement remplacée par des biocarburants est toutefois nettement inférieure à celle enregistrée à la pompe. Le tableau 3.2 montre que le marché européen du biogazole est le seul endroit où le soutien actuellement octroyé en Amérique du Nord et en Europe permettrait de remplacer plus de 2 % de carburants fossiles par des biocarburants. En moyenne, le soutien existant entraîne le remplacement à moyen terme de 0.9 % à 1.3 % des volumes de gazole utilisés et d'environ 0.1 % à 0.4 % des volumes d'essence utilisés dans les trois régions considérées<sup>10</sup>.

Il convient toutefois de noter qu'une part importante des énergies fossiles utilisées pour produire des biocarburants – tant dans le secteur agricole que dans celui de la transformation – se présente non pas sous forme de produits dérivés du pétrole, mais sous forme de charbon ou de gaz naturel. Étant donné que dans certains des pays concernés (principalement les États-Unis et le Canada, mais aussi plusieurs États membres de l'UE), les réserves de charbon et de gaz naturel sont bien plus importantes que les réserves de pétrole brut, le soutien aux biocarburants peut également être considéré dans un contexte où le pétrole brut (importé) est remplacé par d'autres énergies fossiles (nationales).

Ici aussi, ces chiffres doivent être mis en parallèle avec la valeur du soutien qui induit ce remplacement supplémentaire. Il ressort des chiffres du soutien total utilisés plus haut que les États-Unis, l'UE et le Canada déboursent ensemble quelque 17.5 milliards USD et 8 milliards USD par an en moyenne sur la période 2013-2017 pour soutenir respectivement leurs industries de l'éthanol et du biogazole. Ces chiffres (toujours sans tenir compte d'autres objectifs) suggèrent qu'induire le remplacement à moyen terme des carburants fossiles en soutenant la consommation d'éthanol coûterait en moyenne entre 7 et 15 USD par litre d'équivalent essence. Dans ces pays, le soutien à la consommation de biogazole semble d'un meilleur rapport coût/efficacité, puisqu'il coûterait entre 1.20 et 1.60 USD par litre d'équivalent gazole<sup>11</sup>.

Les résultats obtenus sont très différents si l'on prend uniquement en considération le pétrole brut importé. Dans ce cas, si l'on se base sur l'hypothèse (simplificatrice) qu'aucun volume de pétrole brut n'est utilisé pour produire des biocarburants, les importations de pétrole sont remplacées par la consommation nationale d'autres formes d'énergie (charbon, gaz naturel, par exemple), les biocarburants sont utilisés pour rendre ces énergies combustibles dans des véhicules de transport et les coûts moyens de remplacement par unité de carburant pétrolier sont nettement inférieurs aux chiffres présentés ci-dessus, puisqu'ils se situent aux environs de 2.35 USD par litre d'essence et de 0.80 USD par litre de gazole<sup>12</sup>.

### **Le développement rural – impacts sur les marchés agricoles**

Il est clair que la croissance de la production de biocarburants de première génération est directement à l'origine d'une hausse de la demande de matières premières. Le maïs aux États-Unis, la canne à sucre au Brésil et le blé dans l'UE sont les principales matières premières utilisées dans le secteur de l'éthanol, tandis que le biogazole est essentiellement produit à partir d'huile de colza, surtout dans l'UE.

Bien que l'effet à moyen terme des programmes de soutien aux biocarburants actuellement mis en œuvre (avant l'entrée en vigueur de la loi américaine sur

l'indépendance et la sécurité énergétiques) soit considérable, il ne doit pas être surestimé. En l'absence de soutien, les prix mondiaux des céréales seraient inférieurs de 5 % à 7 % environ durant la période 2013-2017 aux prix projetés dans le scénario avec maintien des régimes actuels. L'impact sur les prix des huiles végétales est plus important, mais les répercussions sur les prix des oléagineux sont relativement limitées en raison de l'effet inverse exercé sur les prix des tourteaux oléagineux (qui s'explique à la fois par la baisse des volumes de graines oléagineuses triturées et par la moindre disponibilité des drêches, sous-produit important de la fabrication d'éthanol de céréales, qui remplace en partie les céréales fourragères et en partie les tourteaux oléagineux dans l'alimentation animale). Les prix du sucre seraient même légèrement plus élevés en l'absence de soutien aux biocarburants. En effet, le niveau plus élevé des prix de l'éthanol inciterait davantage le Brésil à accroître sa production de biocarburants issus de la canne à sucre, ce qui diminuerait les volumes de canne disponibles pour produire du sucre. En outre, la production d'un certain nombre de pays en développement est essentiellement axée sur l'éthanol de mélasse. La suppression des programmes de soutien ferait baisser les incitations à produire de la mélasse et donc du sucre.

Ces effets ne sont que partiellement représentatifs de l'impact total exercé par les biocarburants sur les marchés agricoles et ce, pour deux raisons. Tout d'abord, même en l'absence de soutien aux biocarburants, la production d'éthanol augmenterait dans un certain nombre de pays. Si la production de biocarburants devait être maintenue à son niveau actuel, les prix du sucre et du maïs seraient bien davantage affectés, puisque leurs niveaux à moyen terme seraient respectivement inférieurs de 23 % et de 13 %. La croissance des marchés des biocarburants reste donc l'un des principaux moteurs des marchés et des prix des produits agricoles. Comme l'expliquent les *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2008-2017*, cette croissance est à l'origine d'une part importante de l'évolution des prix moyens antérieurs et des prix projetés pour les dix années à venir.

Ensuite, l'effet exercé sur les prix des productions végétales donne une indication des revenus acquis aux seuls agriculteurs. Les éleveurs sont, quant à eux, confrontés à l'évolution des coûts des aliments du bétail. Dans ce cas, il est clair que la hausse de la production de biocarburants générée par les mesures de soutien actuelles entraîne une augmentation des prix des céréales fourragères, comme expliqué au paragraphe précédent. Simultanément, les coûts des concentrés protéiques baissent sous l'effet de l'accroissement des volumes de graines oléagineuses triturées. Enfin, les volumes croissants de drêches commercialisées à des prix légèrement moins élevés constituent un aliment du bétail intéressant, surtout pour les producteurs de viande de ruminants dont l'exploitation est située à proximité des usines d'éthanol de céréales. Ceci vaut tout particulièrement pour les marchés américains, en raison des quantités importantes de drêches produites dans ce pays et de la taille du secteur américain de la viande bovine.

L'effet conjugué de ces éléments qui se compensent mutuellement –hausse des coûts des céréales fourragères induite par l'éthanol de céréales d'une part, baisse des coûts des concentrés protéiques provoquée notamment par la croissance de la production de biogazole, d'autre part – n'affecte guère les coûts moyens des aliments du bétail. Les différences se situent au niveau des quantités relatives des différents aliments du bétail utilisés dans les pays concernés : en l'absence de soutien aux biocarburants, les coûts des aliments du bétail seraient légèrement supérieurs aux États-Unis et dans l'UE, mais légèrement inférieurs au Canada, ainsi que dans les pays où la production d'éthanol ne repose pas sur les céréales. Dans tous les cas, ces changements restent modestes, de sorte

que les prix internationaux de la viande et des produits laitiers varient très peu – à l’exception notable du beurre, dont le prix à moyen terme serait inférieur d’environ 3 % en l’absence de soutien aux biocarburants du fait de sa substituabilité avec les huiles végétales.

L’analyse des répercussions globales de la loi américaine sur l’indépendance et la sécurité énergétiques et de la directive européenne relative aux énergies renouvelables donne des résultats similaires, du moins en ce qui concerne la croissance des biocarburants de première génération préconisée par ces deux réglementations. En raison de la hausse des coûts globaux des aliments du bétail induite par l’augmentation des quantités de céréales utilisées pour produire de l’éthanol, surtout aux États-Unis, compensée par la baisse des coûts des aliments du bétail générée par l’accroissement des volumes de graines oléagineuses triturées pour produire du biogazole, les coûts moyens des aliments du bétail sont légèrement inférieurs au niveau qu’ils atteindraient en l’absence de ces réglementations.

Par contre, la croissance de la production d’éthanol cellulosique et de BTL engendre une hausse des prix de toutes les productions végétales et de leurs produits dérivés. Cette augmentation varie selon la part des matières premières destinées aux biocarburants de deuxième génération qui est produite sur des terres cultivées. La production de biocarburants de deuxième génération entraîne donc une augmentation du coût global des aliments du bétail d’environ 2 % dans la plupart des régions, en fonction de la part de biomasse produite sur des terres cultivées et de l’importance du lien qui unit les différents pays aux prix mondiaux. Les prix mondiaux de la viande porcine et de la viande bovine augmenteront donc d’environ 1 % à moyen terme. La hausse est légèrement plus marquée pour la viande porcine que pour la viande bovine, dans la mesure où l’élevage bovin repose en partie sur le pacage. Par conséquent, si les perspectives de revenus des agriculteurs sont favorablement influencées par les politiques de soutien aux biocarburants, celles des éleveurs sont en moyenne peu affectées par les politiques relatives aux biocarburants de première génération en vigueur ou nouvellement instaurées. Les effets néfastes que le soutien exerce sur l’éthanol de céréales sont compensés par les effets positifs qu’il induit sur le biogazole d’oléagineux. Les biocarburants de deuxième génération réduisent les marges des producteurs de viande et de produits laitiers, bien que cette baisse soit relativement limitée à moyen terme.

Outre les effets qui peuvent être décrits par des variations de prix et de revenus, la superficie des terres consacrées à la production agricole est un indicateur non négligeable du développement rural. Les simulations permettent de penser que le soutien aux biocarburants limite la mise hors culture des superficies tant aux États-Unis que dans l’UE, cette différence étant respectivement de l’ordre de 0.7 million d’hectares et de 1.7 million d’hectares à moyen terme. Il faudrait procéder à une analyse plus détaillée des effets régionaux observés au sein de l’UE et des États-Unis pour formuler des conclusions définitives sur la portée de ces effets sur les superficies, mais dans la mesure où les zones moins productives seront davantage affectées par l’évolution des incitations économiques que les sols de qualité, il semble réaliste de s’attendre à ce que les politiques de soutien aux biocarburants actuelles et futures aient un effet bénéfique sur les activités agricoles dans les régions isolées et marginales. À l’évidence, bien que le développement rural ne se limite pas à garantir le maintien des exploitants et de la vocation agricole des terres dans les régions isolées, cet objectif est néanmoins poursuivi par un certain nombre de pays. Des travaux antérieurs de l’OCDE<sup>13</sup> ont cependant montré que des mesures ciblées, telles

que les paiements directs, sont mieux à même d'atteindre ce type d'objectifs qu'un soutien octroyé par le biais d'une hausse des prix des produits de base semblable à celle qui intervient lorsque les politiques de soutien ont des répercussions sur l'affectation des terres.

Il est clair que l'objectif du développement rural va au-delà des effets induits sur les marchés des produits agricoles, même si l'expansion de l'agriculture peut être considérée comme un acquis important à cet égard. Mais la création d'usines de biocarburants, le développement de l'infrastructure rurale et, en particulier, la création de nouveaux emplois dans le secteur de la production de biocarburants et dans les industries apparentées sont considérés par bon nombre d'observateurs comme une conséquence appréciable de l'expansion des marchés des biocarburants. Cette étude ne peut analyser en détail les effets sur l'emploi et sur le niveau de vie dans les régions rurales. Ceux-ci sont toutefois largement déterminés par la structure et le fonctionnement du secteur des biocarburants et de l'agriculture dans les différents pays. Sous l'effet du regroupement des entreprises de biocarburants dans de nombreux pays et de l'internationalisation de l'industrie – phénomènes apparus après les premières années d'expansion rapide du secteur<sup>14</sup> – la part des usines de biocarburants appartenant aux agriculteurs et à d'autres acteurs de la communauté rurale ne cesse de diminuer. Compte tenu des technologies requises pour produire les biocarburants de deuxième génération<sup>15</sup> et de l'importance des investissements à réaliser à cet effet, cette évolution devrait se poursuivre.

### **Évaluation globale des politiques de soutien aux biocarburants au regard des objectifs poursuivis**

Telle qu'elle est présentée ci-dessus, l'analyse des effets des politiques de soutien aux biocarburants est incomplète à plusieurs égards. En particulier, lorsqu'on détermine le coût total des mesures nécessaires pour atteindre chacun des objectifs considérés isolément, on oublie bien évidemment qu'une même série de mesures poursuit simultanément plusieurs objectifs. En principe, il faudrait donc attribuer des valeurs à chacun des objectifs visés par les politiques de soutien, quantifier les avantages monétaires de ces politiques (y compris les effets involontaires, comme ceux examinés ci-dessous) et les comparer aux dépenses de soutien. Si l'on peut considérer que le prix à terme des droits d'émission dans le cadre du système européen d'échange de droits d'émission est (globalement) représentatif de la valeur accordée à la réduction des GES, la valeur attribuable à la réduction de la consommation de carburants fossiles est plus difficile à estimer (à ce propos, les prix actuels des énergies fossiles ne sont pas nécessairement de bons indicateurs, dans la mesure où le soutien vient s'ajouter aux incitations de marché existantes, qui incluent ces prix). Le développement des zones rurales, ainsi que la réduction des importations de pétrole brut jugées moins fiables pour des raisons géopolitiques, ont des valeurs qui sont encore plus difficiles à quantifier. Par conséquent, et dans la mesure où une analyse coûts/avantages complète de ces mesures dépasserait le cadre du présent rapport, le calcul des coûts de soutien par tonne d'équivalent CO<sub>2</sub> évitée grâce aux biocarburants ou par unité d'énergie fossile économisée ne peut apporter qu'une réponse partielle à la question qui se pose en termes d'efficacité des politiques.

Fait plus important, il semble que des mesures ciblant davantage les problèmes eux-mêmes soient mieux à même d'atteindre l'ensemble des objectifs poursuivis : les émissions de GES, la raréfaction des carburants fossiles et les importations de carburants non souhaitées sont davantage imputables à l'importance des volumes d'énergies fossiles

utilisées qu'à l'absence de produits de substitution. Les mesures visant à réduire la consommation globale d'énergie, en particulier dans le secteur des transports, permettent d'atteindre les objectifs connexes d'une manière plus efficiente et risquent moins de provoquer des effets secondaires néfastes. Dans le même ordre d'idées, des mesures spécifiquement destinées à prévenir le dépeuplement des régions isolées et à favoriser les activités économiques non agricoles dans les zones rurales contribueront plus efficacement à stimuler le développement rural que des mesures visant à accroître les prix des productions végétales.

### **Risque d'inflation alimentaire – répercussions sur les prix des denrées alimentaires et sur la sécurité alimentaire**

Les effets que les politiques de soutien aux biocarburants actuellement en vigueur et nouvellement instaurées exercent sur les prix mondiaux des produits alimentaires ont été examinés plus haut. Il est clair qu'en raison de la hausse de la production d'éthanol de céréales et de biogazole d'oléagineux, les prix des céréales et des huiles végétales seront supérieurs aux niveaux qu'ils auraient atteint en l'absence de ce soutien. Les effets sur les prix des produits de l'élevage diffèrent selon qu'il s'agit d'éthanol de céréales (légère hausse des prix de la viande et des produits laitiers) ou de biogazole d'oléagineux (baisse des prix des produits de l'élevage). En effet, la production d'éthanol engendre une demande nette supplémentaire d'aliments du bétail, tandis que la production de biogazole accroît l'offre de concentrés protéiques. Les répercussions sur les prix des denrées alimentaires et, surtout, sur la sécurité alimentaire, sont toutefois nettement plus complexes que les effets qui s'exercent sur les prix des produits agricoles et ne peuvent être examinées ici que succinctement.

En règle générale, si les prix des denrées alimentaires sont en partie déterminés par les prix des produits agricoles, ils comprennent également les coûts de production, d'emballage, de vente au détail, etc. Ces surcoûts sont plus importants dans les pays industrialisés à revenus élevés que dans bon nombre de pays en développement, où les produits alimentaires de base occupent davantage de place dans les dépenses alimentaires. En outre, l'existence de revenus plus faibles est généralement associée à l'utilisation de quantités plus importantes de céréales, de racines et de tubercules en tant qu'aliments de base. Or, les prix de ces produits augmentent souvent davantage sous l'effet de la croissance des biocarburants. En revanche, la consommation de viande et de produits laitiers – moins affectée par les biocarburants – occupe une part moins importante dans l'alimentation des populations à bas revenus. Par conséquent, les dépenses alimentaires des populations défavorisées sont bien plus affectées que celles des populations à revenus élevés. En outre, comme les denrées alimentaires représentent une part importante des dépenses de consommation des populations défavorisées, la hausse des prix des produits alimentaires de base représente une menace de taille pour les consommateurs à bas revenus des pays en développement. C'est d'autant plus vrai lorsque les prix de la plupart des produits alimentaires de base sont élevés; les projections suggèrent qu'il est peu vraisemblable que les prix redescendent pour s'établir aux niveaux antérieurs.

Par ailleurs, la hausse des prix associée à l'expansion des biocarburants, ainsi que la mise au point de systèmes adaptés de production de biocarburants dans les pays en développement, peuvent créer de nouvelles perspectives de revenus pour les communautés rurales et agricoles. Dans les pays en développement, il convient d'opérer une distinction entre les producteurs à vocation non commerciale et les producteurs commerciaux. Le

premier groupe est fortement affecté par la hausse des prix des productions végétales. En revanche, les vendeurs nets de produits agricoles peuvent bénéficier de prix plus élevés pour autant qu'ils soient liés à des marchés intégrés dans des systèmes d'échanges internationaux. Compte tenu des incitations à intensifier la production agricole, des perspectives de revenus pourraient également être créées pour les paysans sans terre des pays en développement.

Enfin, la production de biocarburants dans les pays en développement peut représenter une source de revenus pour les groupes de population à bas revenus. Plusieurs pays en développement ciblent spécifiquement les ménages pauvres et les petites exploitations lorsqu'ils élaborent des programmes en faveur des biocarburants<sup>16</sup>. La plupart de ces programmes en sont encore au stade initial, de sorte que l'impact effectivement exercé par les projets locaux de biocarburants sur le niveau de vie dans ces pays devra faire l'objet d'analyses plus poussées.

### **Risque d'atteintes à l'environnement – répercussions de l'intensification et des changements d'affectation des terres**

Pour avoir une vue d'ensemble des effets induits par le maintien en vigueur des politiques de soutien aux biocarburants, il faut également tenir compte de divers effets environnementaux autres que les émissions de GES. Certains de ces effets ont fait l'objet d'une analyse simplifiée à l'aide du modèle SAPIM.

Le soutien aux biocarburants et la hausse des prix qu'il engendre, surtout au niveau des productions végétales destinées à servir de matières premières, exercent des effets sur l'environnement de trois manières différentes au moins : par la mise en culture de terres non affectées à des productions végétales, par la modification des assolements sur les terres arables existantes et par la modification des quantités d'intrants variables utilisées pour les diverses cultures.

Les changements d'affectation des terres ont été examinés en partie plus haut. Les programmes en vigueur et les nouvelles réglementations visant à favoriser le développement des biocarburants entraînent un accroissement des superficies affectées aux céréales, aux oléagineux et aux plantes sucrières et – avec l'apparition des biocarburants de deuxième génération – à la biomasse. Outre les émissions de GES qui y sont associées, cette évolution peut avoir des conséquences de taille sur la biodiversité et les habitats naturels et engendrer des ruissellements d'éléments nutritifs et de pesticides, etc. Ces variables sont fortement déterminées par les types d'utilisations auxquelles les superficies étaient affectées avant d'être converties en terres cultivées. Ces utilisations dépendent vraisemblablement elles-mêmes des types de terres dont les pays sont dotés. L'importance du rôle joué par les changements d'affectation des terres est prise en compte dans les réglementations récemment adoptées par les différents pays et n'est pas exclusivement liée à la croissance de la production de biocarburants, même si celle-ci accentue le phénomène. Face aux pressions environnementales qui s'exercent sur les régions sensibles, il est donc primordial de surveiller et de contrôler efficacement les changements d'affectation des terres, ce qui dépasse le débat actuellement suscité par les politiques de soutien aux biocarburants.

L'évolution de la structure des prix des productions végétales induite par la transformation de certains produits agricoles en biocarburants, notamment le maïs (États-

Unis, Canada), le blé, le colza (UE, Canada) et la canne à sucre (Brésil), devrait provoquer une forte croissance de ces cultures aux dépens d'autres produits agricoles moins utilisés dans ce secteur. Comme expliqué brièvement ci-dessus, les performances environnementales peuvent varier considérablement selon les cultures, et l'expansion du blé et du colza aux dépens de l'avoine s'accompagne généralement d'une hausse sensible de la consommation et des ruissellements d'engrais et d'herbicides, même si des effets positifs peuvent parfois être enregistrés au niveau de certaines variables environnementales, comme la biodiversité (voir l'annexe C pour les données du SAPIM concernant la Finlande). En outre, ces cultures sont généralement associées à un travail de préparation des sols plus intensif, une plus forte consommation d'eau et davantage de risques d'érosion. La hausse des prix de ces produits agricoles, dont la production est relativement intensive, a donc généralement pour effet de créer ou d'aggraver les pressions sur l'environnement, qui sont toutefois largement déterminées par les conditions locales. Dans ce cas également, même si la forte croissance de la production de biocarburants peut aggraver la situation, ces problèmes ont un caractère plutôt général et les réglementations actuelles et futures doivent garantir le recours aux meilleures pratiques agricoles pour limiter au maximum les effets environnementaux néfastes induits par la production agricole. Si les mécanismes de contrôle existants sont insuffisants, la modification des assolements associée à l'évolution des conditions du marché induite par le soutien aux biocarburants peut avoir des effets néfastes sur l'environnement.

Cette conclusion s'applique également à l'effet d'intensification au sein de chacun des systèmes culturaux. La hausse des prix des productions végétales a généralement pour effet d'augmenter les taux d'utilisation optimaux des engrais, des pesticides, de l'eau d'irrigation, etc. Bien que cette hausse soit parfois assez réduite, l'analyse de la situation en Finlande montre que l'effet cumulé sur l'environnement peut être dommageable. Ces effets sont pris en compte dans les réglementations appliquées par bon nombre de pays. En effet, il est impératif de surveiller attentivement et de contrôler les effets environnementaux induits par la production agricole afin d'éviter toute dégradation à long terme des sols, des eaux souterraines et des eaux de surface.

## Notes

1. AIE: *World Energy Outlook* (WEO) 2006 et 2007. Ces chiffres devraient continuer à augmenter, bien que les taux de croissance projetés aient été revus à la baisse dans l'édition 2007 du WEO. Étant donné que l'édition 2007 ne contient pas de chiffres se rapportant spécifiquement aux émissions liées au transport, celles-ci ont été estimées à partir des émissions associées à la consommation de pétrole publiées dans l'édition 2007 du WEO et de la part des émissions liées au transport dans le total des émissions associées à la consommation de pétrole publiée dans l'édition 2006 du WEO.
2. La production totale de biocarburants a un effet plus marqué : si l'on tient compte de l'ensemble des volumes de biocarburants produits (par opposition à ceux générés par le soutien futur) en Amérique du Nord et dans l'UE (l'analyse porte uniquement sur le soutien octroyé dans ces régions, de sorte que l'éthanol brésilien n'est pas pris en considération ici) au cours de la période 2013-2017, la réduction des émissions de GES serait comprise entre 0.9 % et 1.8 % du total des émissions de GES associées au transport projetées pour 2015. Cette diminution n'est pas uniquement due au soutien qui sera octroyé durant les dix prochaines années, mais résulte en partie du soutien accordée dans le passé. Les valeurs présentées dans cette note de bas de page sont communiquées par souci de transparence, mais ne doivent pas être interprétées en termes d'efficacité du soutien.
3. Source : *Global Subsidies Initiative* (2007). Mise à jour fondée sur des données contenues dans Koplow (2007).
4. Les données présentées dans les sources GSI comprennent une estimation des parts du soutien total variant avec les quantités de biocarburant – les projections mentionnées ici extrapolent cette part à l'aide des prévisions des quantités de biocarburants publiées dans OCDE (2008a).
5. Cette extrapolation part du principe que les mesures de soutien aux biocarburants actuellement en vigueur seront maintenues durant la prochaine décennie – comme c'est le cas des projections relatives aux marchés présentées dans OCDE (2008a), qui sous-tendent la présente analyse. À ce propos, il convient de noter que le progrès technologique accompli dans les filières de biocarburants existantes et futures pourrait faire baisser le niveau de soutien requis par unité de biocarburant produit. La diminution du niveau de soutien pourrait entraîner un recul de la production de biocarburants, mais les coûts de soutien unitaires liés à la réduction des émissions de GES grâce aux biocarburants et, au demeurant, à la réalisation d'autres objectifs pourraient également baisser.
6. [www.co2prices.eu](http://www.co2prices.eu). Consulté en juin 2008.
7. Si l'on prenait en considération l'ensemble des volumes de biocarburants produits dans ces trois régions, les chiffres ci-dessus suggéreraient que les contribuables et les consommateurs devraient supporter un coût compris entre 430 et 840 USD par tonne d'équivalent CO<sub>2</sub> évitée. Ces valeurs sont communiquées par souci de transparence et ne doivent pas être interprétées en termes d'efficacité du soutien.

8. Ceci dépend bien évidemment du sort réservé aux terres abandonnées, de sorte que cette affirmation pourrait ne pas être vraie dans tous les cas.
9. Concawe (2006).
10. Ici aussi, si l'on prend en considération la consommation totale de biocarburants dans ces régions, les volumes de carburants fossiles remplacés sont plus importants: ils correspondent à environ 1.5 %-2 % de la consommation à moyen terme de gazole et à 1 %-2.4 % de la consommation d'essence dans les pays considérés.
11. Si l'on tient compte de la consommation totale des biocarburants, ces coûts de remplacement sont ramenés à 0.90-2.30 USD par litre d'équivalent essence et à 0.75-1.00 USD par litre d'équivalent gazole en moyenne. Ces valeurs sont mentionnées ici par souci de transparence et ne doivent pas être interprétées en termes d'efficacité du soutien. En raison des divers effets que les mesures de soutien exercent au niveau international, il n'est pas possible de calculer les coûts de remplacement pour chaque pays à partir de l'analyse présentée ici.
12. Si la consommation totale de biocarburants était prise en considération, ces chiffres seraient de 0.40 USD par litre d'essence et de 0.60 USD par litre de gazole. Ces valeurs sont mentionnées ici par souci de transparence et ne doivent pas être interprétées en termes d'efficacité du soutien.
13. Voir, par exemple, OCDE (2002).
14. Pour un examen de l'évolution de la structure de marché du secteur des énergies renouvelables, voir van Vaals, M. (2007): *Market Structures and International Investments in Bio-energy Markets*. Document soumis dans le cadre de l'atelier de l'OCDE sur l'analyse des politiques bioénergétiques qui s'est tenu à Umea, en Suède.
15. Voir l'examen de la question des technologies et des équipements liés aux biocarburants, au chapitre 3 du présent rapport.
16. Pour plus d'informations concernant les programmes de soutien aux biocarburants mis en œuvre dans divers pays en développement, voir FAO (2007): *Recent Trends in the Law and Policy of Bioenergy Production, Promotion and Use*. Études juridiques en ligne n° 69. Rome : septembre 2007. Consulté en avril 2008 à l'adresse <http://www.fao.org/legal/prs-ol/years/2007/list07.htm>.

## TABLE DES MATIÈRES

<i>Avant-propos</i> .....	1
Résumé .....	9
Introduction, objectifs et portée du rapport.....	15
Chapitre 1. Faits et tendances .....	17
Évolution du marché.....	17
L'éthanol.....	19
Le biogazole.....	21
Les échanges de biocarburants.....	22
Évolution des prix et des coûts .....	24
Évolution des politiques.....	26
Objectifs de l'action publique dans le domaine de la bio-énergie .....	26
Objectifs prioritaires du soutien aux biocarburants .....	27
Objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables.....	28
Mesures de soutien aux biocarburants .....	30
Mesures spécifiques de soutien aux biocarburants appliquées dans certains pays .....	33
Tendances dans le domaine des sciences et de l'innovation.....	37
Budgets et principaux objectifs de la R-D .....	38
Pistes de R-D envisageables par type de biocarburant.....	40
Stratégies d'ensemble .....	42
Perspectives .....	43
Performances des biocarburants au regard de critères environnementaux et autres .....	44
L'affectation des terres au niveau mondial et les tendances climatiques.....	44
Outils analytiques destinés à évaluer l'efficacité et les avantages/inconvénients environnementaux des voies bioénergétiques.....	46
L'analyse du cycle de vie.....	46
Modélisation agro-économique et changements d'affectation des terres.....	57
Priorités de recherche et prochaines avancées requises .....	61
Notes.....	65
Chapitre 2. Analyse quantitative des politiques de soutien aux biocarburants et de l'évolution du secteur .....	69
Analyse sur modèle des effets des politiques sur les marchés agricoles et l'affectation des terres, et des effets connexes sur l'environnement .....	69
Description de l'instrument utilisé pour analyser l'évolution des marchés et les changements d'affectation des terres .....	69
Description de l'instrument utilisé pour l'analyse des effets sur l'environnement.....	71
Les effets des politiques de soutien aux biocarburants .....	71
Répercussions potentielles de la suppression des politiques de soutien aux biocarburants .....	71
Effets potentiels des réformes des politiques de soutien aux biocarburants récemment annoncées ou instaurées .....	79
Effet global des politiques de soutien aux biocarburants.....	86
Effet potentiel du remplacement des biocarburants agricoles par les « biocarburants de la prochaine génération » .....	89
Impact lié à différents niveaux de prix du pétrole brut .....	93

Utilisation du modèle SAPIM pour analyser les effets environnementaux de la répartition des terres agricoles entre les cultures énergétiques et les cultures vivrières et fourragères.....	98
Effets environnementaux .....	98
Résultats.....	99
Notes.....	103
Chapitre 3. Coûts et avantages des politiques de soutien aux biocarburants .....	107
La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) – impacts et rapport coût/efficacité.....	107
Les économies d'énergie – impacts et rapport coût/efficacité .....	112
Le développement rural – impacts sur les marchés agricoles .....	114
Évaluation globale des politiques de soutien aux biocarburants au regard des objectifs poursuivis .....	117
Risque d'inflation alimentaire – répercussions sur les prix des denrées alimentaires et sur la sécurité alimentaire .....	118
Risque d'atteintes à l'environnement – répercussions de l'intensification et des changements d'affectation des terres .....	119
Notes.....	121
Chapitre 4. Résumé, conclusions et recommandations.....	123
Annexe A. Spécification des marchés de biocarburants dans le modèle Aglink .....	131
Annexe B. Effets environnementaux couverts par l'application SAPIM .....	151
Annexe C. Résultats économiques et environnementaux selon différents scénarios dans l'application SAPIM153	
Références .....	157

## Tableaux

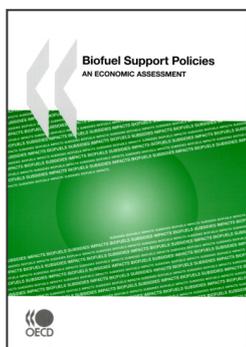
Tableau 1.1. Production de biocarburants par pays, 2007 .....	18
Tableau 1.2. Objectifs fixés pour 2010 par divers pays en matière d'énergies renouvelables et de biocarburants.....	28
Tableau 1.3. Principaux objectifs et thèmes analysés par l'ACV .....	48
Tableau 1.4. Stocks de carbone (tC / ha) .....	59
Tableau 2.1. Utilisation des matières premières dans la production mondiale de biocarburants dans le cadre de différents scénarios, 1 000 tonnes, moyenne 2013-2017 .....	89
Tableau 3.1. Impact des politiques de soutien aux biocarburants actuelles sur la réduction des émissions de GES réalisées grâce à la production d'éthanol et de biodiesel, moyenne 2013-2017 .....	109
Tableau 3.2. Impact des mesures de soutien aux biocarburants actuelles sur les économies de carburants fossiles réalisées grâce à l'utilisation d'éthanol et de biodiesel, moyenne 2013-2017 .....	113
Annexe. Tableau C.1. Scénario de référence, scénario 1 et scénario 2 : affectation des terres, intensité d'utilisation d'intrants, production et bénéfices des exploitants .....	153
Annexe. Tableau C.2. Scénario de référence, scénario 1 et scénario 2 : ruissellements azotés totaux, ruissellements phosphorés totaux, ruissellements d'herbicides totaux, émissions totales d'équivalent CO <sup>2</sup> et valeur de l'indice des habitats .....	154

## Graphiques

Graphique 1.1. Part des biocarburants dans la consommation totale de carburants de transport dans divers pays, valeurs exprimées en teneur énergétique .....	19
Graphique 1.2. Production mondiale d'éthanol au cours de la période 2000-2007 .....	21

Graphique 1.3. Production mondiale de biodiesel au cours de la période 2000-2007 .....	22
Graphique 1.4. Échanges mondiaux d'éthanol, 2006 .....	23
Graphique 1.5. Échanges mondiaux de biodiesel, 2007 .....	24
Graphique 1.6. Prix de l'éthanol carburant au Brésil, aux États-Unis et en Europe .....	25
Graphique 1.7. Coûts de production des principales filières de biocarburants, 2004-2007.....	25
Graphique 1.8. Degré de priorité des divers objectifs poursuivis par les politiques de soutien aux biocarburants/aux énergies renouvelables.....	27
Graphique 1.10. Montant total des dépenses publiques dans le domaine de la R&D sur les énergies renouvelables .....	38
Graphique 1.11. Budgets publics de R&D dans le domaine de la biomasse (budgets cumulés 1993-2004, millions d'USD) .....	39
Graphique 1.12. Degré d'intégration des recommandations dans l'action publiques. ....	42
Graphique 1.13. Part des divers GES anthropogènes dans le total des émissions en 2004 en termes d'équivalent CO <sup>2</sup> .....	45
Graphique 1.14. Influence de différentes méthodes de répartition sur les résultats.....	51
Graphique 1.15. Amélioration relative des émissions nettes de GES sur le cycle de vie d'une série de filières de biocarburants par rapport à l'essence et au gazole (sans changement d'affectation des terres .....	53
Graphique 2.1. Impact de la suppression du soutien aux biocarburants sur la consommation d'éthanol, moyenne 2013-2017 .....	73
Graphique 2.2. Impact de la suppression du soutien aux biocarburants sur la consommation de biogazole, moyenne 2013-2017 .....	73
Graphique 2.3. Impact de la suppression du soutien aux biocarburants sur la production d'éthanol, moyenne 2013-2017 .....	75
Graphique 2.4. Impact de la suppression du soutien aux biocarburants sur la production de biogazole, moyenne 2013-2017 .....	76
Graphique 2.5. Impact de la suppression du soutien aux biocarburants sur les prix mondiaux des produits agricoles, moyenne 2013-2017 .....	77
Graphique 2.6. Impact de la suppression du soutien aux biocarburants sur la superficie cultivée totale (blé, céréales secondaires, riz, graines oléagineuses), moyenne 2013-2017.....	78
Graphique 2.7. Impact exercé sur la production et la consommation d'éthanol par la loi américaine sur l'indépendance et la sécurité énergétiques et la directive européenne relative aux énergies renouvelables, moyenne 2013-2017 .....	81
Graphique 2.8. Impact exercé sur la production et la consommation de biogazole par la loi américaine sur l'indépendance et la sécurité énergétiques et la directive européenne relative aux énergies renouvelables, moyenne 2013-2017 .....	81
Graphique 2.9. Impact exercé sur les prix mondiaux des productions végétales par la loi américaine sur l'indépendance et la sécurité énergétiques et la directive européenne relative aux énergies renouvelables, moyenne 2013-2017 .....	83
Graphique 2.10. Impact exercé sur la superficie totale affectée aux productions végétales (blé, céréales secondaires, riz, oléagineux et cultures dédiées à la production de biomasse destinée aux biocarburants de deuxième génération) par la loi américaine sur l'indépendance et la sécurité énergétiques et la directive européenne relative aux énergies renouvelables, moyenne 2013-2017 .....	84
Graphique 2.11. Hypothèses relatives à la part des terres cultivées dans les superficies affectées à la production de biomasse destinée aux biocarburants – Impact sur la superficie totale des terres cultivées (blé, céréales secondaires, riz, oléagineux et biomasse destinée aux biocarburants de deuxième génération), moyenne 2013-2017 .....	85
Graphique 2.12. Hypothèses relatives à la part des terres cultivées dans les superficies affectées à la production de biomasse destinée aux biocarburants – Impact sur les prix mondiaux des productions végétales, moyenne 2013-2017 .....	86

Graphique 2.13. Impact des programmes de soutien aux biocarburants actuels et futurs sur les prix mondiaux des productions végétales, moyenne 2013-2017.....	87
Graphique 2.14. Impact des programmes de soutien aux biocarburants actuels et futurs sur la superficie totale affectée aux productions végétales (blé, céréales secondaires, riz, oléagineux et biomasse destinée aux biocarburants de deuxième génération), moyenne 2013-2017.....	88
Graphique 2.15. Impact sur les prix mondiaux des productions végétales dû au remplacement de la croissance des biocarburants de première génération par la croissance des biocarburants de deuxième génération, moyenne 2013-2017 .....	91
Graphique 2.16. Impact sur la superficie cultivée totale dû au remplacement de la croissance des biocarburants de première génération par la croissance des biocarburants de deuxième génération (blé, céréales secondaires, riz, oléagineux et cultures dédiées à la production de biomasse destinée aux biocarburants de deuxième génération), moyenne 2013-2017 .....	93
Graphique 2.17. Impact de la baisse des prix du pétrole sur les prix mondiaux des productions végétales et des biocarburants, effet moyen 2013-2017 par rapport au scénario de référence .....	95
Graphique 2.18. Impact de la baisse des prix du pétrole sur la production et la consommation de biocarburants, effet moyen 2013-2017 par rapport au scénario de référence .....	96
Graphique 2.19. Impact de la baisse des prix du pétrole sur l'utilisation des superficies cultivées, effet moyen 2013-2017 par rapport au scénario de référence .....	97
Graphique 2.20. Profil environnemental de différents types d'utilisation des terres dans le scénario de référence, en EUR/ha.....	100
Graphique 2.21. Bien-être social associé à différentes catégories d'affectation des terres dans le scénario de référence, EUR/ha.....	101
Graphique 2.22. Bien-être social ex post dans différents scénarios, EUR.....	102
Annexe Graphique A.1. Représentation graphique de la demande d'éthanol en fonction du ratio de prix entre éthanol et essence à une date donnée .....	146
Annexe Graphique A.2. Représentation graphique de la relation entre les prix des marchés intérieurs et mondiaux en fonction du solde du commerce extérieur net.....	148
Annexe Graphique B.1 Effets environnementaux couverts par l'application empirique.....	151



Extrait de :  
**Biofuel Support Policies: An Economic Assessment**

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/9789264050112-en>

**Merci de citer ce chapitre comme suit :**

OCDE (2009), « Coûts et avantages des politiques de soutien aux biocarburants », dans *Biofuel Support Policies: An Economic Assessment*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264050167-4-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org). Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).