

Centre de Recherche en Economie et Droit de l'Energie

LES POLITIQUES DE SOUTIEN AUX BIOCARBURANTS

Amine AKBI

Cahier de recherche n° 17.04.117

11 avril 2017

Les politiques de soutien aux biocarburants

AKBI Amine

Groupe de Recherche en Droit, Economie, Gestion UMR 7321 - CNRS et Université Nice Sophia Antipolis.

INTRODUCTION

Apportant une réponse aux inquiétudes énergétiques, environnementales et aux débouchés agricoles, les biocarburants ont aisément convaincu les gouvernements pour leur venir en aide. La viabilité économique de biocarburants est tributaire des soutiens publics dans la plupart des régions du monde. Dans un premier temps, les filières des biocarburants soufraient des prix de revient élevés comparés à leurs équivalents fossiles — des prix élevés occasionnés en grande partie par les coûts des bioraffineries. Ensuite, quand bien même, les coûts initiaux auraient été amortis au fil du temps, les récentes évolutions des prix des produits agricoles ont ravivé la fragilité de cette filière. C'est pour pallier ces fragilités que des mesures ont été instaurées et continuent de l'être actuellement en vue de promouvoir la production et la consommation des biocarburants. Néanmoins, ces mesures ne sont pas sans conséquence, et leurs efficacités sont de plus en plus critiquées.

Ce document vise à mettre la lumière sur les pratiques utilisées dans les principales régions du monde concernées, et d'analyser leur portée.

Nous commencerons par voir un panorama des mesures prises dans le cadre de la promotion des biocarburants.

Dans un second temps, nous analyserons les dispositifs mis en place dans chaque région : l'Union européenne et les Etats-Unis dont l'importance des marchés a une influence internationale, le Brésil un acteur majeur dans le marché mondial, et les pays en développement engagés dans la production et/ou la consommation des biocarburants.

Enfin, après avoir procédé à une analyse des différentes politiques (coût, efficacité énergétique et environnementale), nous analyserons l'impact des mesures prises dans les grands pôles de production – à savoir les Etats-Unis et l'Union européenne – sur les pays en développement.

Table des matières

Le	es po	olitique	s de soutien aux biocarburants	1
۱N	ITRO	ODUCTI	ON	1
1	F	Panorai	ma des mesures de soutien :	5
	1.1	So	utien à la production.	6
	1	1.1.1	Secteur agricole.	6
	1	1.1.2	Secteur industriel (de transformation)	7
	1.2	So	utien à la consommation	7
	1.3	Αυ	itres mesures de soutien.	7
2	L	Les poli	tiques de soutien des principaux acteurs mondiaux :	8
	2.1	Le	s politiques de soutien aux biocarburants dans l'Union Européenne	8
	2	2.1.1	Incitation à la consommation et la production des biocarburants	8
	2	2.1.2	Incitations à la production	9
	2	2.1.3	Protections aux frontières.	10
	2.2	Le	s politiques de soutien aux biocarburants aux Etas Unis	12
	2	2.2.1	Mesures pour la production : Les mesures fiscales.	12
	2	2.2.2	Mesures de soutien à la consommation.	13
	2	2.2.3	Protection aux frontières	14
	2.3	Br	ésil – Politiques de soutien aux biocarburants	15
	2	2.3.1	Le programme « Proalcool ».	15
	2	2.3.2	Soutien à la consommation.	16
	2	2.3.3	Soutien à production	17
	2	2.3.4	Les exportations.	18
3	L	Les poli	tiques de soutien dans les pays en développement :	19
	3.1	Le	s incitations à la consommation.	19
	3.2	Le	s incitations à production	21
	3.3	Le	s incitations à l'exportation.	22
	3.4	. L'	exemple de l'Argentine	23
4	A	Analyse	e et évaluation des politiques de soutien aux biocarburants :	25
	4.1	Co	ûts des politiques de soutien aux biocarburants	26
	4.2	Ef	ficacité des politiques de soutien.	28
	2	4.2.1	Efficacité environnementale (coûts/efficacité)	30
	2	4.2.2	Efficacité énergétique	33
	2	4.2.3	Efficacité agricole.	35

4.3	Impacts des politiques de soutien des biocarburants des Etats-Unis et d	e l'Union européenne
sur les	pays en développement.	35
4.3.1	1 Impacts des politiques européennes	36
4.3.2	2 Impact des politiques de soutien des Etats-Unis	38
CONCLUS	SION	42
Bibliograp	phie :	43

1 Panorama des mesures de soutien :

Le coût élevé des biocarburants les rend tributaires du soutien public. Les outils mis en place diffèrent selon les régions, les pays et les gouvernements. En fonction des dotations factorielles (climat, terres cultivables, technologie, investissement...etc.), des besoins énergétiques, et des régimes politiques en place, les mesures prises sont déployées différemment. Néanmoins la littérature économique distingue trois grandes lignes de mesures politiques (OCDE 2009)¹:

- Les mesures de soutien budgétaires: peuvent prendre la forme d'allègements fiscaux octroyés aux raffineurs, aux distributeurs ou aux consommateurs de biocarburants, ou d'un soutien direct à la fourniture de biomasse, aux capacités de production de biocarburants, à la production, à l'incorporation, à des infrastructures ou équipements spécifiques pour les consommateurs de biocarburants. Ces mesures affectent directement le budget public, que ce soit sous forme de pertes de recettes fiscales ou de dépenses supplémentaires.
- Les prescriptions d'incorporation ou de consommation : qui exigent le remplacement d'une part ou d'une quantité minimale de carburants fossiles pars des biocarburants. Ces mesures n'affectent généralement pas les budgets publics, mais le niveau plus élevé des coûts de production des biocarburants entraîne une hausse des prix payés par le consommateur final.
- Les restrictions aux échanges : qui prennent généralement la forme de droits à l'importation, visent à protéger les industries nationales des biocarburants, comme elles peuvent être destinées à protéger le secteur agricole. Aussi ces restrictions peuvent se présenter sous forme de normes, ce qui pourrait présenter une barrière non tarifaire. Ces mesures sont justifiées par la fragilité des filières naissantes de biocarburants. Elles entrainent une hausse des prix intérieurs des biocarburants, imposent une charge financière aux utilisateurs nationaux de biocarburants et limitent les perspectives de croissance d'autres fournisseurs.

Certaines de ces mesures peuvent concerner plusieurs étapes de la filière des biocarburants. Pour mieux identifier les différentes mesures destinées au soutien des biocarburants, il convient de scinder ses filières en quatre grandes étapes (Voir Figure 1).

_

¹ La distinction en trois grandes lignes est inspirée du rapport de l'OCDE. OCDE, 2009. Politiques de soutien des biocarburants : une évaluation économique. Paris : OCDE, ISBN 978-92-64-05012-9, 2009, p9.

Soutien aux intrants Engrais, irrigation et autres subventions aux intrants Politiques tarifaires générales de l'eau et de l'énergie Politiques foncières PRODUCTION Soutien à la production Subventions à l'agriculture nationale Soutien aux revenus agricoles Politiques commerciales Soutien général à l'agriculture TRANSFORMATION Soutien à la transformation et à la commercialisation Subventions couplées à la production Crédits d'impôts, avantages fiscaux, exonérations fiscales Obligations d'incorporation Politiques commerciales Aide à l'investissement CONSOMMATION Soutien à la consommation Subventions à l'achat de biocarburants et de co-produits Exonérations fiscales (taxe routière, etc.) Subventions à l'achat de véhicules utilisant des mélanges de carburants

Figure 1 : Mesures de soutien aux différentes étapes de la filière de biocarburants.

Source: FAO (2008), adapté de Steenblik, R. 2007.

1.1 Soutien à la production.

Pour appuyer la production des biocarburants, les gouvernements ont spécifié des mesures pour le secteur agricole d'une part, et le secteur industriel de transformation d'autre part.

1.1.1 Secteur agricole.

Premier maillon de la chaine de production des biocarburants, le secteur agricole est traditionnellement soutenu et protégé dans les plus part des pays dans le monde et notamment dans les pays de l'OCDE. De ce fait, les aides des politiques agricoles antérieures se confondent par moments avec celles destinées au développement des biocarburants. De nombreuses mesures, telles que les subventions aux intrants intermédiaires, engrais, infrastructures... sont accordées aux agriculteurs, ce qui revient à soutenir indirectement la production de biocarburants.

L'avènement des biocarburants, s'est accompagné de mesures supplémentaires exclusivement dédiées aux cultures énergétiques, réduisant davantage les coûts des matières premières

agricoles utilisées pour la production de biocarburants. Celles-ci consistent généralement en l'octroi de subventions directes aux agriculteurs par unité de biomasse produite pour la production de biocarburants.

1.1.2 Secteur industriel (de transformation).

Les coûts d'investissement des installations des bioraffineries sont élevés comparés à celles des carburants fossiles. Afin de les réduire, de multiples mesures sont prises par les gouvernements agissant sur différents volets des industries de transformation. Elles peuvent se présenter sous forme de : subvention au capital, prêts garantis ou à taux réduits, allègements fiscaux... (OCDE 2007,2009). Aussi, des mesures de protection aux frontières de produits finis sont pratiquées pour favoriser la transformation domestique. Ainsi, la majorité des gouvernements pratiquent des droits de douane à l'entrée, pour protéger la production locale.

1.2 Soutien à la consommation.

Au même titre que le soutien aux infrastructures de production, on retrouve les mêmes mécanismes destinés à alléger les coûts des infrastructures nécessaires à la distribution et la consommation de biocarburants. On retrouve également des mesures telles que des exemptions des droits d'accises, des subventions aux prix, garanties de prix minimum, ou encore le plus souvent des obligations d'incorporation d'un niveau minimum de biocarburants aux carburants fossiles. Cette dernière mesure permet de garantir les débouchés aux producteurs de biocarburants.

1.3 Autres mesures de soutien.

La fragilité de la filière des biocarburants au début des années 2000, avait incité de nombreux gouvernements à appliquer des droits de douane à l'importation de biocarburant, ainsi qu'aux matières premières agricoles utilisées dans la production de biocarburants. De plus, on retrouve des barrières non tarifaires qui se présentent le plus souvent sous forme de « normes qualités » et de plus en plus orientés sur l'impact environnemental. Malgré l'existence d'accords internationaux (multilatéraux et bilatéraux) et des instruments privilégiant le libre-échange, dans le cadre de l'OMC notamment, on note plusieurs cas d'exception lorsqu'il s'agit des biocarburants (Cf. Impacts des politiques des Etats-Unis et de l'Union européenne sur les pays en développement).

Par ailleurs, les secteurs de biocarburants bénéficient d'importants fonds alloués pour la recherche et développement. Même si les procédés de fabrication de la première génération de biocarburants sont arrivés à maturité, de nombreuses prospections sont en cours, tant sur le volet des matières premières utilisées que sur l'efficience des procédés de fabrication.

2 Les politiques de soutien des principaux acteurs mondiaux :

2.1 Les politiques de soutien aux biocarburants dans l'Union Européenne.

2.1.1 Incitation à la consommation et la production des biocarburants.

Pour inciter à la consommation des biocarburants au sein de l'espace européen, l'Union européenne s'est dotée dès 2003 d'une Directive sur les biocarburants (2003/30/CE)². Cette directive fixait des « objectifs indicatifs » d'incorporation de biocarburants de 2 % (sur la base de teneur énergétique) en 2005 et de 5,75 % pour le 31 décembre 2010³. Cette Directive laissait libre choix aux Etats membres des stratégies à mettre en place pour atteindre ces objectifs indicatifs. En avril 2009, le conseil européen a adopté la Directive 2009/28/CE⁴ relative à la promotion et l'utilisation des énergies renouvelables approuvée dans le cadre du « paquet énergie climat ». Cette dernière fixe un nouvel objectif de 20% d'énergie renouvelable dans l'ensemble de la consommation de l'UE en 2020. Une part de 10 % est réservée au secteur des transports.

Par ailleurs, suites à la remise en cause de la durabilité de certaines filières de biocarburants, la Directive 2009/28/CE fixe des critères de durabilité du processus de fabrication des biocarburants consommés dans les pays membres.

Ainsi, indépendamment du fait que les matières premières soient cultivées ou non dans la zone UE, les conditions pour que les biocarburants soient comptabilisés dans l'objectif de 10 % sont les suivantes :

- La réduction des émissions de GES résultant de l'utilisation de biocarburants est d'au moins 35%.

-

² La Directive 2003/30/CE du Parlement européen et du conseil du 8 Mai 2003, visant à promouvoir l'utilisation de biocarburants ou autres carburants renouvelables dans les transports. Disponible sur : <a href="http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUr

³ Cet objectif a été repoussé pour 2011.

⁴ La Directive 2009/28/CE du parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables. Disponible sur : <a href="http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/L

 Les matières premières utilisées ne sont pas issues de terres de grande valeur en termes de diversité biologique⁵, de terres présentant un important stock de carbone ou de tourbières.

2.1.2 Incitations à la production.

Parallèlement au soutien à la demande de biocarburants, les autorités avaient élaboré toute une panoplie de mesures pour promouvoir la production de biocarburants.

Pour aider à réduire les coûts de production, des subventions directes au secteur agricole avaient été accordées. Les biocarburants ont bénéficié de subventions dans le cadre de la politique agricole commune (PAC). En 2003 la PAC a connu une réforme en vue d'encourager les cultures énergétiques. Jusqu'en 2008, la séparation des subventions accordées à la nature des cultures a permis aux agriculteurs européens de bénéficier des subventions pour les cultures énergétiques, notamment pour la production de biocarburants. Aussi, les agriculteurs disposaient d'une aide pour les cultures énergétiques (ACE) sous forme d'un paiement à la superficie de 45 euros l'hectare (45 euros par hectare dans la limite de 10 % de terres en jachère dans l'Union Européenne). Cette aide n'est plus accordée depuis 2009 (Persillet-Shonkwiler, V. 2012)⁶.

Mais aussi, des mesures ont été adoptées pour encourager la conversion, la production et la distribution des biocarburants sur l'ensemble du territoire européen.

En 2003, a été instauré une directive (Directive 2003/96/CE⁷) autorisant les Etats membres d'user de l'outil fiscal pour le développement des biocarburants. Habituellement les exonérations fiscales sont condamnées par les autorités européennes, considérées comme des aides de l'Etat portant atteinte au principe de la concurrence. Toutefois cette directive autorise la défiscalisation (totale ou partielle) à deux conditions : qu'elle soit soumise à une approbation des autorités européennes et que cette opération ne dépasse pas l'écart avec le

⁵ Valeur de diversité biologique : forêt non perturbée par une activité humaine importante, zone affectée à la protection de la nature ou d'écosystème, prairies naturelles présentant une grande valeur sur le plan de biodiversité.

⁶ Persillet-Shonkwiler, V. (2012). Les agrocarburants de première génération : un bilan mitigé. INRA Sciences Sociales, p. 1-8.

⁷ La Directive 2003/96/CE restructurant le cadre communautaire de taxation des produits énergétiques et d'électricité du 27 Octobre 2003. Disponible sur : <a href="http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriS

coût des carburants fossiles. Depuis décembre 2010, seuls les biocarburants certifiés durables selon les critères de la directive de 2009 (2009/28/CE) sont habilités à exonération⁸.

Enfin, le projet présenté par la Commission européenne en avril 2011 de la directive sur la fiscalité de l'énergie va revoir les fondements des avantages fiscaux prescrits par la directive de 2003, (Directive 2003/96/CE) et donc ceux accordés aux biocarburants. Le projet propose de scinder les taux minimaux en deux catégories : La première fixe un minimum de 20 € par tonne de CO2 émise ; et la seconde basée sur le contenu énergétique est proposée à 9,6 €/GJ pour les carburants et 0,15 €/GJ pour les combustibles⁹. Cette proposition qui devrait entrer en vigueur en 2013, entre dans les nouvelles orientations des politiques de soutien aux biocarburants de la communauté, puisque les aides accordées seront fonction des performances environnementale des biocarburants.

Par ailleurs, les coûts liés à l'investissement initial pour les industries de transformations des biocarburants (raffineries) étant trop élevés, les pouvoir publics peuvent mettre en place des mécanismes d'allègement des coûts d'investissement. Aussi bien dans le cadre de la politique communautaire de développement rural que dans le cadre de promotion des énergies propres, plusieurs mécanismes ont été déployés : des subventions au capital, prêt garanti, don d'investissement, exonération...etc. En Autriche par exemple, le gouvernement accorde des subventions allant jusqu'à 55 % du coût total d'investissement des unités de production des biocarburants à condition que celles-ci soient détenues à 51 % par des agriculteurs.

2.1.3 Protections aux frontières.

Outre les mesures de soutien à la consommation et à la production des biocarburants que nous avons vus précédemment, figurent aussi des instruments de protection aux frontières. Dans ce cadre, l'Union Européenne applique des droits de douane sur l'importation des biocarburants, ainsi que sur les matières premières destinées à leur production. L'éthanol et le biodiesel sont considérés différemment au regard des échanges internationaux, puisque le biodiesel est considéré comme produit chimique alors que l'éthanol relève des produits agricoles. De la

⁸ Les critères de durabilités sont les suivants :

⁻ Réduction des émissions de GES de 35 % jusqu'en 2017, de 50 % jusqu'en 2018, et de 60 % à compter de cette date.

⁻ Préservation de la biodiversité (zones protégées, respect des écosystèmes et des tourbières)

⁻ Protection de l'air, de l'eau et du sol.

⁻ Respect de l'environnement et de la législation sociale.

⁹ Rapport de la Cour des Comptes (2012). Les données de fait. In : Evaluation d'une politique publique : la politique d'aide aux biocarburants. Paris : Cour des Comptes, p45. Disponible sur : http://www.ccomptes.fr/Publications/Publications/La-politique-d-aide-aux-biocarburants

sorte, les importations d'éthanol (dénaturé ou non dénaturé) sont soumises à des droits de douane allant de 25 % à 45 % ad valorem (compte tenu du prix de gros). Les droits de douane pour l'importation de biodiesel (les huiles végétales « à usage industriel ») varient de 0 % pour les huiles de palme à 3,2 % ad valorem pour les autres huiles. ¹⁰

Les droits de douane imposés à l'éthanol ont longtemps été contournés par le recours aux mélanges à l'essence, pour profiter des tarifs douaniers des produits chimiques plus faibles (de 6,5 % à 10,9 % au lieu des 25 % à 45 %). Les auteurs du rapport de la Cour des Comptes publié en janvier 2012, estimaient que «...non seulement l'UE, de qui relève exclusivement la définition et la mise en œuvre d'une telle protection (ndlr protection douanière), n'a pas de politique spécifique vis-à-vis des biocarburants, mais de surcroît, la pratique des États membres aboutit, de fait, à un contrôle assez limité et le plus souvent tardif des importations en provenance de pays tiers.» La Cour des Comptes, 2012¹¹. Cette remarque fait aussi allusion aux importations de biocarburants subventionnés d'outre-Atlantique qui ont longtemps cumulé les avantages offerts par les politiques de soutien des deux côtés. Ce n'est qu'en 2009 que la Commission européenne a pris des mesures anti-dumping à l'encontre des producteurs de biodiesel américains, dont le prix défaillait toute concurrence¹².

Au-delà des mesures douanières visant à protéger le marché européen, cohabitent des régimes préférentiels accordés aux pays en développement. Le système généralisé de préférence (SGP) et les accords d'accès sans droits de douane au pays (ACP) – dans le cadre des accords de partenariat économique (APE) – touchent directement les importations des biocarburants. Depuis 2008¹³, on remarque une ouverture du marché des biocarburants européens aux pays en développement par le biais de ces accords (ODI, 2008)¹⁴. Ces derniers concernent essentiellement le Brésil, l'Argentine, l'Indonésie et la Malaisie les principaux exportateurs mondiaux de biocarburants.

-

¹⁰ Rapport de la Cour des Comptes (2012). Evaluation d'une politique publique : la politique d'aide aux biocarburants, p. 42.

¹¹ Rapport de la Cour des Comptes (2012). Evaluation d'une politique publique : la politique d'aide aux biocarburants, p. 42.

¹² Plateforme Biocarburants : La production de biodiesel en Europe. http://www.plateforme-biocarburants.ch/infos/eu-biodiesel.php

¹³ Jusqu'en 2007, la stratégie de l'Union européenne était de limiter les importations des biocarburants (dans le cadre de ces accords) aux seuls petits producteurs, afin de préserver les filières européennes de biocarburants trop compétitifs (ODI 2008).

¹⁴ ODI (2008). Biofuels and development: will the EU help or hinder? ODI Briefing Paper, Janvier 2008, n°32, Londres. Disponible sur: http://www.odi.org.uk/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/608.pdf

Depuis le lancement du programme européen du développement de biocarburants, l'ensemble des mesures que nous venons d'exposer avaient pour principalement pour objet de soutenir l'agriculture européenne, de revitaliser les zones rurales et de développer enfin une alternative considérée comme propre pour le secteur énergétique.

2.2 Les politiques de soutien aux biocarburants aux Etas Unis.

La première mesure fut prise en 1978 sous l'administration Carter avec la loi Energy Tax Act, encourageant la production de carburants renouvelables par des exemptions de taxes d'accise pour les carburants mélangés à l'éthanol. Cependant cette quête d'alternative aux carburants fossiles sera rapidement désamorcée par la chute du prix du baril de pétrole au milieu des années 1980.

C'est au début des années 2000, dans un contexte de préoccupations énergétiques et environnementales que les Etats-Unis avaient mis en place un important programme d'appui au développement des énergies renouvelables. Ce programme visant à promouvoir le développement des biocarburants était aussi soutenu par les agriculteurs, pour les débouchés que cette initiative leur offrait.

Les outils déployés par les programmes américains seront comparables à ceux déployés par l'Union européenne que nous avons exposés précédemment.

2.2.1 Mesures pour la production : Les mesures fiscales.

La première mesure qui marque le réengagement des Etats-Unis dans cette voie a été la loi fédérale sur la création d'emplois américains (American Jobs Creation Act). Adoptée en 2004, cette loi accordait un crédit sur la taxe d'accise relative à l'éthanol (Volumetric Ethanol Excise Tax Credit (VEETC)). Mélangeurs et détaillants bénéficiaient d'une réduction des droits d'accise de 0,51 USD par gallon (0,135 USD/litre) pour l'éthanol incorporé à l'essence; et de 1 USD par gallon (0,264 USD/litre) pour le biodiesel incorporé au diesel. La particularité de cette mesure est qu'elle ne précise ni l'origine ni la destination du biocarburant. Ce qui a incité les mélangeurs américains à importer des biocarburants purs, de les mélanger à une petite quantité de leurs équivalents fossiles et de les réexporter¹⁵. Cela a été particulièrement le cas pour le biodiesel soumis à des droits plus avantageux, comparés à

12

¹⁵ Cette mesure va encourager les mélangeurs américains d'exporter les biocarburants (bénéficiant des avantages fiscaux qu'accordent les Etats Unis) vers l'Union européenne qui encourage la consommation de biocarburants.

ceux appliqués à l'éthanol (Cette mesure a été reconduite jusqu'en 2011¹⁶). Par ailleurs, un crédit d'impôt sur le revenu de 10 cents/gallon était accordé aux « petits producteurs »¹⁷ de biocarburants pour les 15 premiers millions de gallons produits, jusqu'au 31 décembre 2010. Ces mesures fiscales constituent l'action principale du gouvernement fédéral apportée du côté de l'offre de biocarburants.

De plus, d'autres attributions ont été mises à la disposition des producteurs de matières premières agricoles et aux industries de transformation. En 2002, la loi sur l'agriculture prévoyait des subventions pour l'appui des producteurs de matières premières agricoles destinées aux bioénergies. Ces soutiens pouvaient prendre la forme de prêts, de subventions et garanties de prêts, de soutien à la recherche et développement et la démonstration, ou encore d'aides aux programmes d'éducation (OCDE 2011¹⁸). La loi sur la sécurité et l'indépendance énergétique de 2007, prévoyait une enveloppe de 500 millions de dollars pour le développement des biocarburants de seconde génération pour les exercices 2008 à 2015 ; ainsi que 200 millions de dollars pour les subventions des installations de distribution d'éthanol E85 (FAO (2008)).

D'importants fonds publics ont été mis à la disposition des projets de recherche portant sur la production et la consommation des biocarburants (une politique de soutien plus explicite comparée à la politique européenne).

2.2.2 Mesures de soutien à la consommation.

Afin d'inciter la demande de biocarburants, plusieurs lois ont été instaurées. Dès 2005, la loi sur la politique énergétique (Energy Policy Act) avait pris des mesures pour promouvoir l'utilisation de bioénergie. Mais c'est avec la loi relative à la sécurité et l'indépendance énergétique (Energy Independence and Security Act) votée en 2007, qu'a été définie la réglementation sur les carburants renouvelable (Renewable Fuel Standard 1). Cette dernière fixait un objectif quantitatif d'incorporation des biocarburants dans les carburants vendus aux Etats-Unis. Modifiée en 2010, cette norme (RFS 2) stipule que l'incorporation des biocarburants devra atteindre progressivement 36 milliards de gallons d'ici 2022. Cette même

_

¹⁶ Le VEETC a été prolongé en 2005 par la loi sur la politique énergétique (Energy Policy Act) jusqu'en 2010, ensuite prorogée jusqu'à la fin 2011. (Cour des Comptes 2012).

¹⁷ Les textes entendent par « petits producteurs » ceux dont la production ne dépasse pas les 60 millions (OCDE 2011).

OCDE (2011). Politiques en faveurs des énergies renouvelables. In : Evaluation des réformes de politiques agricoles aux Etats-Unis. Editions OCDE, 2011, p 125-133. PDF. Disponible sur : http://dx.doi.org/10.1787/9789264096752-fr

quantité doit être répartie comme suit : 15 milliards de gallons devraient provenir de carburants renouvelables conventionnels, 21 milliards de gallons de carburants avancés, dont 16 tirés de la biomasse cellulosique et 5 milliards de biocarburants avancés indifférenciés. 1920

Au-delà des objectifs d'incorporation de biocarburants (36 milliards de gallons) fixés par la norme RFS 2, c'est à l'agence de protection de l'environnement (Environnemental Protection Agency – EPA) que revient le rôle de fixer annuellement les niveaux d'incorporation des biocarburants aux carburants fossiles. A titre d'exemple en 2011, l'EPA a fixé le niveau global de de consommation de biocarburants à 13,95 milliards de gallons, dont la répartition était comme suit : 94 % pour l'éthanol (dont 84 % doivent être issues de maïs), et 6 % pour le biodiesel.

Il est important de noter que cette norme (RFS 2) précise les objectifs à atteindre mais pas les conditions de la production, ce qui laisse sous-entendre un accroissement des importations en cas de besoin. Ces importations pourraient concerner les biocarburants avancés²¹, puisqu'il semble évident que l'objectif de biocarburant de première génération, sera en grande partie satisfait par la production d'éthanol américain issu du maïs.

En plus des mesures fédérales qu'on vient de voir, d'autres ont été prises par différents Etats fédérés. L'octroi d'aides est orienté vers des priorités que peuvent avoir certains Etats pour compléter les politiques fédérales. En plus de l'instauration de norme environnementale – comme cela a été le cas de l'Etat californien avec la norme « lowcarbon fuel standard » – des aides supplémentaires sont accordées (généralement des avantages fiscaux) par les Etats fédérés pour le soutien de la production locale (OCDE, 2008).

2.2.3 Protection aux frontières.

Parallèlement aux politiques de soutien internes, un dispositif de barrières douanières est instauré pour protéger les filières américaines. Les importations d'éthanol en provenance des pays non membre de l'ALENA sont soumises à des droits de douane de 1,9 % à 2,5 %

_

¹⁹ L'EPA divise les carburants en quatre catégories : 1 – les carburants renouvelables conventionnels doivent permettre une réduction d'au moins 20 % des GES par rapport à son équivalent fossile. 2 – les carburants avancés doivent permettre une réduction d'au moins 50 % de GES (l'éthanol tiré des plantes sucrières est expressément classé dans cette catégorie). 3 – Cette catégorie relative à la précédente concerne le biodiesel permettant de réduire de 50 % de GES. 4 – les carburants cellulosiques renouvelables doivent permettre une réduction d'au moins 60 % de GES.

²⁰15 milliards de gallons = 56,78 milliards de litres ; 21 milliards de gallons = 79,5 milliards de litres ; 16 milliards de gallons = 60,56 milliards de litres.

²¹ Il s'agirait essentiellement d'éthanol de canne à sucre brésilien, puis qu'il est considéré comme étant un biocarburant avancé (permet de réduire plus de 50 % de GES).

(OCDE, 2009); auxquels viennent s'ajouter d'autres droits ou prélèvements de 0,54 USD/gallon dans le cas d'importations profitant de la clause de la nation la plus favorisée²² (NPF).

Aussi, contrairement aux autorités européennes, les Etats Unis font la distinction entre l'éthanol carburant et l'éthanol pour les autres usages. Des prélèvements supplémentaires appelés « accessoires » sont exercés sur l'éthanol carburant. Ces protections visaient principalement les importations d'éthanol brésilien, seul à constituer un réel risque pour la filière d'éthanol américain.

Les importations de provenance des pays membres de l'Initiative du Bassin des Caraïbes sont également exonérées, à partir du moment où les exportations ne dépassent pas les 7 % de la production nationale (G. Sorda et al, 2010)²³.

2.3 Brésil – Politiques de soutien aux biocarburants.

2.3.1 Le programme « Proalcool ».

Au lendemain du premier choc pétrolier de 1973, les autorités brésiliennes se lançaient dans la production d'éthanol à partir de canne-à-sucre avec un programme appelé « Proalcool ». Ce dernier avait fixé le taux de mélange d'alcool de canne à l'essence à hauteur de 22 %. Pour ce faire, une série de des mesures de soutien pour les producteurs avaient étés prévues : Une fixation de prix rémunérateurs pour les agriculteurs et des crédits à taux bonifiés pour les investisseurs.

Suite, au second choc pétrolier de 1979, ce programme connaît une deuxième phase avec le lancement de la première automobile à moteur alcool²⁴. Bien que la production d'éthanol connait un essor remarquable entre 1975 et 1985. La chute brutale des cours de pétrole en 1985, compromet brutalement la compétitivité prix de l'éthanol, au profit des carburants d'origine fossile. Cette situation persistera, mettant en veille le ce programme.

Ce n'est qu'à partir du début des années 2000, que le gouvernement a rétabli les politiques de soutien au développement de l'éthanol.

²² Ce prélèvement est destiné à empêcher l'éthanol importé de profiter du crédit sur la taxe d'accise (VEETC) accordé aux mélangeurs et distributeurs locaux.

²³ G. Sorda et al. (2010). An overview of biofuel policies across the world. Energy Policy, 2010, vol. 38, p 6977–6988.

²⁴ En effet, la Fiat 147 sera désormais produite par une entreprise gouvernementale, dans la ville Belo Horizonte dans l'Etat Minas Gerais.

En effet, l'objectif premier du programme « Proalcool » était de réduire les contraintes d'approvisionnement en énergie par l'extension de la production interne d'éthanol à partir de canne à sucre. Pour cette première période, le gouvernement avait garanti une demande interne stable pour les producteurs de sucre et conclu par la même occasion, des accords avec les constructeurs automobiles pour adapter leur offre de façon à faciliter l'atteinte de l'objectif. Après la chute du prix du baril de pétrole en 1986, l'abolition de l'Institut du Sucre et de l'Alcool²⁵ en 1990 et la surévaluation du real en 1994, l'éthanol brésilien a vu perdre sa compétitivité face au carburant pétrolier. Malgré cela, une dernière mesure a été tentée par le gouvernement en 1993 pour contenir l'effondrement du secteur d'éthanol carburant, en obligeant l'incorporation de 22 % d'éthanol à l'essence commercialisée. (Cour des Comptes 2012).

Fort de son expérience passée, le Brésil relance son programme de développement d'éthanol au début des années 2000. En plus des motivations énergétiques et agricoles qui avaient été le moteur du programme « Proalcool » dans les années 1970, la réduction des émissions de GES feront désormais partie des prérogatives du développement des biocarburants.

2.3.2 Soutien à la consommation.

Pour relancer la consommation d'éthanol, en 2003 les pouvoir publics ont relevé le niveau d'incorporation de l'éthanol à 25 %. Depuis, le niveau fluctue entre 20 % et 25 % en fonction des conditions du marché. La même année est lancé un programme de promotion des véhicules dits « Flex-fuel », fonctionnant indifféremment à l'essence ou à l'alcool à des niveaux de mélange élevés. L'utilisation de ce type de véhicule permet au consommateur une plus grande liberté dans le choix du carburant, sans contraintes liées au moteur du véhicule. En 2006, 83 % des voitures vendues au Brésil étaient des voitures « Flex-fuel » (Colares, J. 2008)²⁶.

Depuis 2004, l'éthanol bénéficie d'un régime fiscal préférentiel. Un dispositif fiscal avantageux a été mis en place par les pouvoirs publics afin de soutenir la consommation d'éthanol. La taxe fédérale relative à l'éthanol s'élève à 0,001 \$/1 contre 0,26 \$/1 pour l'essence. Il existe aussi la TVA carburant, déterminée par les Etats fédérés est très souvent en faveur de l'éthanol. Premier producteur d'éthanol au Brésil, l'Etat de Sao Paulo a fixé à 22 %

_

²⁵ L'Institut du sucre et de l'alcool : était chargé de la planification, la mise en œuvre de la production, de la distribution et de la commercialisation de l'industrie. Depuis 1990, ces pouvoirs ont été transférés au secteur privé.

²⁶ Colares, J. (2008). A brief history of Brazilian Biofuel Legislation. Syracuse J. Law Commerce 35.

la TVA carburant pour l'éthanol, contre 47 % pour l'essence. Dans l'Etat de Rio de Janeiro, l'écart est moins important, avec 36 % pour l'éthanol contre 50 % pour l'essence. ²⁷

2.3.3 Soutien à production.

La compétitivité économique acquise par la filière de l'éthanol brésilien lors du programme « Proalcool », permet au gouvernement brésilien de se passer des subventions directes. Toutefois, des aides indirectes sont encore octroyées. Elles touchent différentes étapes de production de la filière de biocarburant. Très souvent elles prennent la forme de commodités de financement au secteur de production de matières premières ou de transformation. En 2011, la Banque publique du gouvernement brésilien (BNDES) avait annoncé fournir 30 à 35 milliards de réais (soit 19 à 22 milliards de dollars) pour financer l'extension du secteur de la canne à sucre d'ici 2014²⁸.

La production de biodiesel au Brésil est plus récente. Contrairement à l'éthanol, le biodiesel brésilien n'a pas encore atteint la rentabilité requise – comparé au biodiesel de son voisin argentin. En 2005, le président Lula lançait le programme national pour la production et l'utilisation du biodiesel (PNPB). Le gouvernement a fait de ce programme une politique de développement rural en associant un label « carburant social », ainsi, les « petits producteurs » de soja participent au développement de la filière de biodiesel. L'objectif d'incorporation initial était de 2 % de mélange au diesel, un niveau qui doit progressivement augmenter pour atteindre 5 % en 2013 (Colares, J. 2008)²⁹. Deux autres instruments sont mis en œuvre. Premièrement, un système de garantie d'achat qu'effectue l'Agence nationale du pétrole (ANP), en achetant aux enchères le biodiesel à des prix avantageux. Le second, des avantages fiscaux sont accordés en fonction des provenances des matières premières. Une partie au moins des matières premières utilisées doit profiter aux exploitations agricoles familiales. En fonction du type de matières premières et de sa provenance, les exonérations varient entre 73 % et 100 % de la redevance fédérale existante (Barros S., 2009)³⁰.

Il semble que l'expérience du Brésil dans l'éthanol, a été bénéfique pour la réussite de la filière de biodiesel. En effet, alors qu'en 2005 le niveau de production de biodiesel était nul,

²⁷ G. Sorda et al. (2010). An overview of biofuel policies across the world. Energy Policy, 2010, vol. 38, p 6977–6988.

Actualité News Environnement. Le brésil veut stimuler son industrie du biocarburant. 07/06/2011. Par Sandra BESSON. http://www.actualites-news-environnement.com/26675-biocarburant-Bresil.html

²⁹ Colares, J. (2008). A brief history of Brazilian Biofuel Legislation. Syracuse J. Law Commerce 35.

³⁰ Barros, S. (2009). Brazil Biofuels Annual - Biodiesel Annual Report. USDA Foreign Agricultural Service, GAIN Report Number BR9009, 31.07.2009.

en 2009 le Brésil est devenu le quatrième producteur avec 9 % de la production mondiale (1,535 milliard de litres³¹).

Les enjeux socioéconomiques des filières de biocarburants (dans une moindre mesure du biodiesel) sont considérables dans l'économie brésilienne. Avec un chiffre d'affaires de 41 milliards de réais (réal brésilien), les deux filières participent à hauteur de 3,5 % du PIB brésilien (Almeida et al. 2008)³². Utilisant la moitié de la production nationale de canne à sucre, la seule filière d'éthanol offre près de 800 000 emplois directs et 3 millions d'emplois indirects (Droulers, M. et Carrizo, S. 2010)³³.

2.3.4 Les exportations.

Grâce aux rendements agricoles élevés, aux conditions climatiques particulièrement favorables et à l'utilisation de canne à sucre comme matière première³⁴, l'éthanol brésilien jouit d'un statut d'exemplarité sur le plan international ; tant en matière de compétitivité économique, qu'en matière d'efficacité énergétique et environnementale. De ce fait, aucune mesure de protection ne s'impose face à la concurrence internationale, ni même d'incitation à l'exportation.

Les exportations d'éthanol brésilien ont dominé le marché international ces dix dernières années. Malgré la baisse de production observée depuis 2009, causée par de mauvaises récoltes dues aux conditions climatiques, le Brésil devrait garder son rang de premier exportateur mondial d'éthanol (OCDE-FAO, 2012).

En 2010 le gouvernement brésilien avait pris la décision de supprimer les droits de douane à l'exportation de l'éthanol (qui étaient de 20 %). Suite à cette initiative, en 2011, les Etats-Unis ont eux aussi répondu par la levée des barrières contre l'éthanol brésilien. L'essentiel des exportations d'éthanol devra être destiné au marché américain durant les années à venir (OCDE-FAO, 2012).

-

³¹ Plateforme-biocarburants.ch. Production de biodiesel dans le monde. http://www.plateforme-biocarburants.ch/infos/production.php?id=biodiesel

De Almeida, E.F., Bomtempo, J.V., de Souzae Silva, C.M. (2008). The performance of Brazilian biofuels: an economic, environmental and social analysis. Published in Biofuels - Linking Support to Performance by the OECD / ITF, pp. 151-188.

Droulers, M. Carrizo, S. (2010). Stratégie agro-industrielles autour de la filière des biocarburants au Brésil et en Argentine. Revue Géographique de l'Est. Vol 50/ 3-4. Firme, géopolitique et territoires - vol 2.

³⁴ L'utilisation de la canne à sucre comme matière première permet d'obtenir des coûts de production plus faibles, comparés aux autres matières premières utilisées dans le monde ; par exemple le maïs aux Etats-Unis ou la betterave sucrières ou le blé en Europe.

3 Les politiques de soutien dans les pays en développement :

Au-delà des principales régions productrices, de nombreuses initiatives ont vu le jour cette dernière décennie à travers le monde. En fonction des objectifs visés, on distingue plusieurs profils de pays producteurs de biocarburants. Il est des pays où l'intérêt des biocarburants ne prend sens qu'en réponse aux contraintes environnementales. Souvent les pays développés (Japon, Corée du Sud, Australie...etc.) signataires du protocole de Kyoto, voient dans le développement des biocarburants une manière de réduire leurs émissions de CO2. Pour les pays en développement on peut distinguer deux catégories : nous avons d'une part des pays comme la Chine et l'Inde dont les besoins énergétiques sont très importants. Par conséquent, les mesures de soutien seront particulièrement tournées vers la promotion du marché intérieur. La seconde catégorie de pays, comme l'Argentine, l'Indonésie ou encore la Malaisie, qui au-delà de l'approvisionnement du marché intérieur concèdent une partie de leur production à l'exportation. Cette dernière catégorie diffère par rapport au reste, par des mesures tarifaires avantageuses pour les exportateurs.

Par conséquent on retrouvera dans chaque catégorie, des programmes élaborés qui, s'articulent en fonction de la disponibilité des facteurs de production et des orientations que veulent donner les pouvoirs publics à la production de biocarburants.

Nous allons voir dans un premier temps des exemples de mesures prises par les principaux pays producteurs pour le soutien de la filière biocarburants. Nous verrons les différentes mesures d'incitation destinées au renforcement des structures internes du marché. Ensuite, nous exposons des exemples de politiques de pays exportateurs de biocarburants.

Notre étude se focalisera sur les autres acteurs du marché mondial des biocarburants, à savoir l'Argentine, l'Indonésie, la Thaïlande pour le biodiesel et la Chine pour l'éthanol.

3.1 Les incitations à la consommation.

Afin de garantir les débouchés aux producteurs, la plupart des gouvernements mettent en place des objectifs indicatifs ou contraignants d'incorporation de biocarburant. Les niveaux sont progressivement augmentés en fonction de la capacité productive du pays et des objectifs des politiques.

Tableau 1: Mesures de soutien aux biocarburants dans les pays en développement.

Pays	Niveau d'incorporation	Aides financières	Incitation à l'exportation
Argentine	7 % de biodiesel et 5 % d'éthanol	Remboursement de crédit d'impôt et de déduction pour amortissement accéléré des investissements en capital ³⁵ . Garantie d'achat des biocarburants par l'Etat.	17,5 % de taxe à l'exportation de biodiesel contre 35 % graines de soja, 32 % l'huile de soja.
		Subvention à la production.	
Chine*	10 % d'éthanol dans certaines provinces.	Exemption de l'impôt à la consommation 5% et TVA 17%.	Non disponible.
	2,5 % de biodiesel en 2010, objectif 20 % en 2025.	Subvention des prix des biocarburants. ³⁶	
Indonésie	3 % d'éthanol en 2010, objectif 15 % en 2025.		10 % pour les biocarburants.
	2 % en 2010, 3% en 2015, et 5 % en 2025 de biocarburants.		
		Régime de Statut de pionnier : réduction d'impôts d'au moins 70 % sur les revenus durant 5 ans.	
Malaisie	Objectif de 5 % de biodiesel décidé en 2007, n'a pas encore été mis en application.	Incentive Tax Allowance (ITA): déductions fiscales pour les grands projets	0 % pour le biodiesel
		pour les grands projets d'investissement.	

Source: Adapté de G. Sorda et al. An overview of biofuel policies across the world. Energy Policy, 2010, vol. 38, p 6977–6988.

On trouve aussi d'autres pratiques, en Amérique du Sud par exemple, le gouvernement argentin s'est engagé à acheter aux producteurs nationaux leurs biocarburants avec un prix minimum garanti tout au long de la durée du programme, c'est-à-dire jusqu'en 2022³⁷.

Outre ces mesures quantitatives, les pouvoirs publics fixent des prix minimums pour la vente de carburants renouvelables. Cette mesure est destinée à rassurer les producteurs contre une

³⁵ Ces avantages fiscaux ne concernent que la production destinée au marché intérieur.

^{*}Les informations exposées pour la Chine ont été extraites de : Li SZ, Chan-Halbrendt C. Ethanol production in the PRC: potential and technologies. Appl Energy 2009, 89 (Suppl.1), pp 69-76.

³⁶ La distribution des biocarburants est assurée par l'entreprise nationale Pertamina, qui vend les biocarburants aux mêmes prix que les carburants fossiles. (Dillon et al. 2008).

³⁷ La loi sur les biocarburants 26.093 mise en œuvre en 2007, stipule que le gouvernement garantie se charge de l'achat de la production des biocarburants argentine tout au long du programme de développement. Prévu pour 15 ans.

éventuelle volatilité des prix sur le marché intérieur. On peut citer l'exemple indonésien, où l'entreprise nationale Pertamina (distributeur exclusif de carburant) assure la vente des biocarburants au même prix que les carburants fossiles³⁸. Le gouvernement argentin a mis en place un système de maitrise des prix de biocarburants du marché intérieur. Cette mesure avait était initialement instaurée pour l'éthanol en 2008(résolution 1294/2008), ensuite élargie au biodiesel à partir de 2010 (résolution 7/2010).

Par ailleurs, on remarque que les objectifs de ces pays sont très rarement atteints. Conscients de surcoûts économiques que peuvent engendrer ces mesures, les gouvernements sont moins contraignants en matière de consommation de biocarburants.

3.2 Les incitations à production.

Similaires aux instruments déployés dans les pays développés, les dispositifs de soutien à la production sont organisés autour du secteur agricole pour l'approvisionnement en matières premières et des industries de transformation.

Tout d'abord, il est important de noter que les pays en développement engagés dans la production de biocarburants disposent de ressources considérables pour la production de matières premières agricole (Doku, A., Di Falco, S. 2012)³⁹. Ainsi, la Malaisie et l'Indonésie sont de gros producteurs d'huile de palme (première et seconde place respectivement en 2010), et l'Argentine occupe la troisième place mondiale pour la production de soja (après les Etats-Unis et le Brésil). Les secteurs agricoles⁴⁰ de ces pays sont généralement bien structurés et traditionnellement soutenus par leur gouvernement. La production des biocarburants bénéficie d'ores et déjà d'un approvisionnement en matières premières.

Fortes de cette capacité de production agricole, la plupart de ces régions ont adopté des plans d'action afin de soutenir la production agricole énergétique. Ces mesures visent à faire

-

³⁸ Entre 2006 et juin 2008, les pertes subies par Petromina en raison des mélanges des biocarburants s'élevaient à 40 millions de dollars (Sorda, G. et al, 2010).

³⁹ Angela Doku, Salvatore Di Falco (2012). Biofules in developing countries: Are comparative advantages enough? Energy Policy, Volume 44, May 2012, pp 101-117.

⁴⁰ À propos des trois pays l'Argentine, l'Indonésie et la Malaisie, on notera que la filière agricole fournissant les matières premières pour la production de biocarburants (biodiesel essentiellement), faisait déjà l'objet de politique de développement du secteur depuis les années 1980. Par conséquent la compétitivité du secteur agricole de ces pays est imputée à un travail de longue haleine aboutissant à un marché structuré offrant un capital certain pour la filière de biocarburants.

bénéficier les secteurs agricoles des perspectives d'exportations qu'offrent les principales régions consommatrices de biocarburants (Etats-Unis, Union européenne). En plus des aides aux intrants intermédiaires, on retrouve souvent des subventions directes accordées aux agriculteurs.

Viennent ensuite les politiques de soutien aux industries de biocarburants. Pour pallier les coûts élevés des installations de production des biocarburants, ces politiques prennent le plus souvent la forme d'agencements fiscaux. La particularité des pays en développement réside dans le déploiement d'une stratégie d'attraction des investisseurs étrangers. En plus de l'apport des capitaux, les investisseurs apportent la technologie nécessaire à une production de biocarburants répondant aux normes d'accès aux marchés internationaux.

En Malaisie par exemple, il existe deux programmes – basés sur la loi de promotion d'investissement de 1986 (Hoh, 2009)⁴¹ – d'incitations fiscales auxquelles les producteurs de biodiesel peuvent être admissibles.

Le premier, appelé « Pioneer Statut (PS) » permet une exonération d'impôts pour une période de cinq ans. En effet, les producteurs sont exonérés d'un minimum de 70 % sur les revenus de l'entreprise, les taux peuvent atteindre les 100 % et la durée peut être prolongée à 10 ans ⁴². Le second, Investment Tax Allowance (Allocation d'impôt à l'investissement) est destiné à réduire les coûts d'installation des unités de transformation de biocarburants. Puisqu'il est réservé aux grandes entreprises ayant des coûts importants en investissement d'équipements, un taux de 60 % d'exemption est prévu, sur une période allant de 5 à 10 ans.

Les groupes transnationaux occupent une place importante dans les secteurs de production de matières premières et de transformation des biocarburants des pays en développement.

3.3 Les incitations à l'exportation.

Au-delà de l'aspect énergétique recherché dans le développement de biocarburants, les pays en développement cherchent aussi à bénéficier des recettes éventuelles d'exportation des biocarburants.

⁴¹ Hoh, R., 2009. Malaysia Biofuels Annual. GAIN Report Number MY9026. USDA Foreign Agricultural Service, 12.06.2009.

⁴²Invest KL, Tax Incentives for businesses in Malaysia. Disponible sur : http://www.investkl.gov.my/News-@-Tax Incentives for Businesses In Malaysia.aspx. Dernière consultation Aout 2012.

En effet, en plus des mesures de soutien à la consommation et à la production de biocarburants, s'ajoutent pour certains pays des dispositifs en faveur des exportations. C'est notamment le cas des actuels principaux pays exportateurs de biodiesel. En effet, l'exportation de biodiesel argentin – devenu premier exportateur de biodiesel au monde en 2011 – jouit d'une taxe de 17,5 % contre 35 % pour les graines de soja et de 32 % pour l'huile de soja (Cour des Comptes 2012). En Asie, les niveaux de taxation des exportations du biodiesel issu d'huile de palme sont particulièrement bas (10 % en Indonésie et 0 % en Malaisie).

Par ailleurs, pour pouvoir être exportés les biocarburants doivent répondre aux normes internationales. La modernisation des structures de production est réalisée grâce à l'importation de technologies de pointe. En Argentine par exemple, la plupart des industries sont équipées de technologies allemandes. La modernisation passe aussi par des partenariats entre les universités et les secteurs privés, afin d'aboutir à une production aux normes internationales.

3.4 L'exemple de l'Argentine.

Lancée en 2007, la production de biodiesel en Argentine a connu une ascension fulgurante. En 2011, l'Argentine est devenue le quatrième plus gros producteur de biodiesel dans le monde et le premier exportateur mondial. Plusieurs facteurs expliquent cette réussite.

Tout d'abord, cette expansion a été rendue possible grâce aux performances du secteur agricole. Durant les années 1990, ce secteur avait connu de profondes réformes. Celles-ci consistaient essentiellement à l'introduction des : semences génétiquement modifiées (adoptées depuis la compagne 1996-1997), des méthodes culturales conservatrices (semis direct) et intensifiées (agriculture en continu), de moyens financiers accrus et d'outils commerciaux et boursiers sophistiqués.

Par conséquent, les producteurs argentins disposent désormais des meilleurs niveaux de rentabilité économique, particulièrement, pour la culture de soja (Guibert, M. et Carrizo, S-C)⁴³. La production de soja est passée d'une moyenne annuelle de 16,4 millions de tonnes entre 1995 et 1999, à environ 44 millions de tonnes en moyenne pour la période 2000-2004. C'est en s'appuyant sur la rentabilité de son secteur agricole, et sous l'effet d'une demande

⁴³ Guibert, M. et Carrizo, S-C. (2012). Les biocarburants en Argentine : facteurs et enjeux de la production de biodiesel de soja. OCL VOL 19 N°3. Mai – Juin 2012. p186. Disponible sur : http://www.jle.com/e-docs/00/04/77/F4/article.phtml

mondiale croissante en biodiesel – essentiellement européenne, qu'en 2006 le gouvernement argentin avait mis en place un dispositif de soutien à la production de biocarburant.

Pour encourager la production nationale, le gouvernement argentin a mis en application une loi sur les biocarburants dès 2007⁴⁴. Celle-ci propose de multiples outils d'aide à la production nationale :

- Elle offre des avantages fiscaux aux producteurs, sous forme de remboursement de crédit d'impôt, ou de déduction pour amortissement accéléré des investissements en capital. Cependant les incitations fiscales excluent les producteurs exportateurs.
- Pour stabiliser le marché, un système de maitrise des prix des biocarburants du marché intérieur existe depuis 2008 pour l'éthanol (résolution 1294/2008) et depuis 2010 pour le biodiesel (résolution 7/2010).
- Pour soutenir la consommation, depuis septembre 2011 le diesel distribué en Argentine doit obligatoirement contenir 7 % de biodiesel. Quant à l'incorporation d'éthanol, le niveau est resté à 5 % depuis 2010. De plus, le gouvernement garantit l'achat de biocarburants jusqu'en 2022⁴⁵.

Les résultats ont rapidement été obtenus : d'importants investissements ont été réalisés par des entreprises nationales (Aceitera General Deheza, Vicentin, Eurnekian et Citrusvil) ainsi que des groupes transnationaux⁴⁶ (Dreyfus, Glencore et Bunge) (Droulers, M. et Carrizo, S. 2010)⁴⁷. La production de biodiesel issue de soja est passée de 205 millions de litres en 2007, à plus de 2,5 milliards de litres en 2011.

Durant les trois premières années du programme – jusqu'à l'obligation d'incorporation en 2010 – la production était exclusivement exportée.

La capacité de production de biodiesel ne cesse d'augmenter, ainsi que la taille des unités de transformation. Certaines des nouvelles installations, ont une capacité de production supérieure à 225 millions de litres par an, leur proférant une compétitivité inégalée au niveau mondial. Avec une moyenne de 135 millions de litres par an, les unités de production de

⁴⁴ Loi argentine 26.093 biocarburant avril 2006, mise en application en février 2007 en vertu du décret 109/2007.

⁴⁵ La loi sur les biocarburants 26.093 mise en œuvre en 2007, stipule que le gouvernement garantie se charge de l'achat de la production des biocarburants argentine tout au long du programme de développement. Prévu pour 15 ans.

⁴⁶ Le plus souvent c'est des groupes installés déjà auparavant dans le secteur de production d'huile végétale.

⁴⁷ Droulers, M. Carrizo, S. (2010). Stratégie agro-industrielle autour de la filière des biocarburants au Brésil et en Argentine. Revue Géographique de l'Est [En ligne], vol. 50 / 3-4 | 2010. Disponible sur : http://rge.revues.org/3107

biodiesel sont des plus importantes au monde (100 millions en Europe et 80 millions au Brésil) (Droulers, M. et Carrizo, S. 2010).

Tableau 2 : évolution de la filière de biodiesel en Argentine (millions de litres).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Production	20	205	860	1340	2100	2560	3000
Importation	0	0	0	0	0	0	0
Exportation	0	185	780	1300	1540	1600	1750
Consommation	20	20	20	30	580	950	1250
Stocks de fermeture	0	0	60	70	50	60	60
Capacité product	tive:						
Nombre de bioraffinerie	6	9	18	22	30	35	38
Capacité (Millions de litres)	175	665	1500	2300	2800	3800	4400
Capacitéutilisée (%)	11 %	31 %	57 %	58 %	75 %	67 %	68 %

Source: USDA Foreign Agricultural service. Disponible sur :

http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual_Buenos%20Aires_Argentina_7-8-2011.pdf. Consulté le : 07/08/2011.

Malgré le fait que les incitations fiscales soient destinées au marché intérieur, l'essentiel de la production argentine de biodiesel est consommée à l'étranger. En effet, cette configuration est en partie consentie par des droits de douane favorables à l'exportation de biodiesel. Effectivement, tandis que les graines et l'huile de soja sont imposées à hauteur de 35 % et 32 % respectivement, le biodiesel profite d'un taux officiel de 20 % (avec un remboursement de 2,5 %) (G. Sorda et al, 2010). Depuis 2009, l'Argentine est le plus gros exportateur de biodiesel dans le monde. L'essentiel de ses exportations sont destinées à l'Union européenne.

4 Analyse et évaluation des politiques de soutien aux biocarburants :

4.1 Coûts des politiques de soutien aux biocarburants.

Incontestablement, les niveaux de production atteints aujourd'hui ne l'auraient jamais été sans les dispositifs de soutien mis en place depuis le début des années 2000. Tant du côté de l'offre (soutien à la production de matières premières et aux industries de transformation), que du côté de la demande (incitation à la consommation), un large éventail de mesures destiné à promouvoir la production et la consommation des biocarburants. Cependant, l'ampleur de ces dispositifs avait rapidement soulevé des questions sur la pertinence économique de ces mesures.

En effet, dès 2007 l'Initiative Mondiale sur les Subventions (Global Subsidies Initiative) avait évalué le coût des politiques de soutien aux biocarburants dans certains pays de l'OCDE. Réalisée par R. Steenblik l'estimation du soutien total (EST) inventorie l'ensemble des aides monétaires publiques accordées aux industries des biocarburants. Sont inventoriés 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 d'investissements dans la recherche publique (FAO (2008)⁴⁸).

Tableau 3 : Estimation du soutien total (EST) pour les biocarburants dans les économies de l'OCDE (FAO) en 2006.

	Ethar	ıol	Biodiesel		TOTAL
	EST (milliards de \$)	Moyenne soutien/litre (en \$)*	EST (milliards de \$)	Moyenne soutien/litre (en \$)*	EST (milliards de \$)
Etats-Unis	5,8	0,28	0,53	0,55	6,33
Union Européenne	1,6	1,00	3,1	0,70	4,7
Canada	0,15	0,40	0,013	0,20	0,163
Australie	0,043	0,36	0,032	0,35	0,075

⁴⁸ FAO 2008. Les biocarburants : perspectives, risque, opportunités. In : La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Rome : ONU pour l'alimentation et l'agriculture, 2008, pp 3-111. Disponible sur : ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0100f/i0100f.pdf

26

Suisse	0,001	0,60	0,009	1,00	0,01
Total	7,6		3,7		11,3

Sources: FAO (2008). Biocarburants: perspectives, risques et opportunités. p 38-39.

Sources citées: Steenblik, 2007; Koplow, 2007; Steenbliket Warner, 2008.

La moyenne des soutiens par litre : Steenblik, 2007 ; p.39.

Note:

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.

Il important de noter ici, que les auteurs précisent que les résultats présents dans le tableau sont probablement inférieurs aux valeurs effectives. La multiplicité et l'empilement des dispositifs, ainsi que la confidentialité des informations rendent une estimation précise, une tâche pratiquement impossible. A titre d'exemple, les aides accordées aux producteurs des matières premières agricoles ne sont pas comptabilisées dans cette estimation.

En 2006, les producteurs européens et américains percevaient respectivement 4,7 et 6,33 milliards de dollars. Depuis, la production des biocarburants a doublé, augmentant mécaniquement les montants d'aides alloués à ce secteur.

D'un autre côté, les aides par unité produite qu'accordent les Etats-Unis restent moins élevés que celles de l'Union européenne, cependant si on considère le montant global des aides accordées aux filières des biocarburants par région, les Etats-Unis occupent la première place des régions considérées. Par exemple, les avantages fiscaux accordés aux filières d'éthanol aux Etats-Unis représentaient 2,4 milliards de dollars en 2006, elles ont été estimées en 2010 à plus de 5 milliards de dollars (G. Sorda et al, 2010).

Si on considère que les coûts des aides unitaires n'ont pas évolué depuis les travaux de R. Steenblik en 2008. En rapportant ce coût au niveau de production de 2011, les aides accordées aux filières des biocarburants européennes s'élèveraient à 14 milliards USD, tandis que les filières américaines auraient bénéficié de 15 milliards USD⁴⁹. (Voir tableau 4)

Tableau 4 : Evaluation des coûts de politique de soutien en 2011 aux Etats-Unis et en Europe.

Production 2011	Soutien moyen	Soutien estimé pour
FAO (millions de	Steenblik 2007	2011(USD).

_

^{*}Les chiffres sont arrondis à la dizaine de cent la plus proche (sauf pour les États-Unis d'Amérique et l'Australie).

⁴⁹ Ces estimations sont toutefois à prendre avec précaution. Les quantités sont exprimées en tonnes alors que les aides sont exprimés par litre. En revanche la densité du biodiesel par exemple est de 0,88 kg/L.

	litres)	(USD).	
Union Européenne :			
Ethanol	6798,42	1	6,8
Biodiesel	10845,98	0,7	7,6
Total			14,4
Etats-Unis :			
Ethanol	51142,03	0,28	14,3
Biodiesel	2961,06	0,55	1,6
Total			15,9

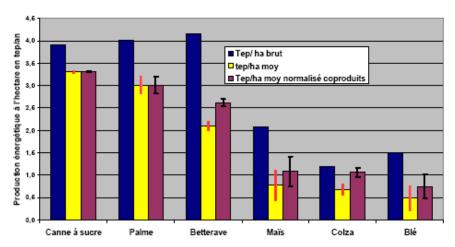
Source : Calcul à partir des données présentées ce dessus dans le tableau précédent. (Steenblik R ; 2007)

Les données sur les politiques de soutien aux biocarburants dans les PED ne sont pas disponibles. On peut néanmoins considérer que les coûts des politiques de soutien aux filières des biocarburants dans ces régions (PED considérés dans cette étude), sont nettement moins élevés que ceux des Etats-Unis, ou de l'Union européenne. Outre le fait que les pays en développement ne peuvent se permettre des niveaux de soutien aussi élevés, les « avantages comparatifs » agricoles dont bénéficient ces pays rendent de facto la production de matières premières plus concurrentielle. En effet, la plupart des pays en développement engagés dans la production de biocarburants, se situent dans des régions tempérées et se distinguent par des rendements agricoles à fort rendement. Par conséquent, les mesures de soutien seront moins onéreuses (ce point sera abordé plus en détail dans ce qui suit).

4.2 Efficacité des politiques de soutien.

Tout d'abord, il est important de préciser que les matières premières utilisées pour la production de biocarburants diffèrent d'une région à une autre. Cette différence est fondamentale pour l'explication de la différence d'efficacité des politiques de soutien pratiquées à travers le monde.

Graphique 1 : Rendements énergétiques annuels à l'hectare des biocarburants par type de matière première.



Source : estimation de la Cour des comptes, calculée d'après les données de l'analyse du cycle de vie 2010. Les traits déterminent le niveau d'incertitude suivant les différents procédés utilisés.

Source: Cour des Comptes 2012.

Comme nous pouvons le constater sur l'histogramme ci-dessus, le rendement de production de biocarburant à l'hectare, diffère selon le type de matière première utilisée. Ce graphique traduit la performance naturelle des plantes utilisées dans la production de matières premières pour les biocarburants. La canne à sucre et l'huile de palme, utilisées respectivement au Brésil et en Asie du Sud Est, affichent de meilleurs rendements comparés aux maïs et au colza, utilisés respectivement aux Etats Unis et dans l'Union européenne pour la production de biocarburants.

Les pays du sud, le plus souvent des pays en développement, disposent de facteurs de production – climat tropical, faible coût de mains d'œuvre, disponibilité des terres – qui leur permettent de produire des biocarburants aux performances énergétiques, environnementales et économiques, supérieurs à celles qu'on trouve dans les pays développés. En effet, les biocarburants produits en Europe et aux Etats-Unis utilisent des matières premières à faibles rendements (comparés à ceux utilisés en Amérique du Sud ou en Asie du Sud-Est). Ainsi, l'éthanol nord-américain est produit à partir de maïs, avec un rendement énergétique brut d'un peu plus de 2 Tep/ha; tandis que l'éthanol brésilien est issu de canne à sucre avec un rendement de près de 4 Tep/ha. De la même manière, le biodiesel issu d'huile de palme

cultivée en Asie du Sud Est, affiche des rendements énergétiques à l'hectare, quatre fois plus importants que ceux du colza cultivé en Europe.

S'il n'est sans doute pas possible d'obtenir des données détaillées sur chaque région, nous allons procéder à l'analyse des politiques à travers les trois termes de leur impulsion : bénéfices agricoles, énergétiques et environnementaux.

Durant notre analyse, nous allons comparer les politiques des pays développés (États-Unis, Union européenne) et celles de pays en développement (Brésil, Argentine, Malaisie et Indonésie). Ce choix est dicté par la différence des rendements agricoles qui constitue selon nos travaux une variable déterminante et fondamentale.

4.2.1 Efficacité environnementale (coûts/efficacité).

Les avancées des travaux scientifiques sur les impacts environnementaux des biocarburants réalisés durant les années 2000, ont finalement abouti à la révision des bénéfices environnementaux de certains biocarburants (Fargione, J. et al. 2008, Searchinger, T. et al. 2008, Gibbs, H. K. et al. 2008, Fritsche, U.R. 2008, Australian Biofuel Institute 2008). C'est particulièrement le cas pour les émissions de GES liés aux changements d'affectation des sols. En effet, l'élargissement des champs d'études de l'Analyse des cycles de Vie (ACV) aux émissions de GES liés à la mise en culture a considérablement détérioré les bilans carbones de certains biocarburants ; particulièrement ceux dont les cultures des matières premières ont engendré d'importantes émissions de CO₂ eq (causés des déforestations par exemple). C'est ainsi, qu'à partir de la fin des années 2000, on observe un durcissement des critères environnementaux des politiques de soutien adoptés en Europe et aux États-Unis. C'est ainsi, que la Directive européenne de 2009, a exigé pour que les biocarburants soient considérés comme durables il faudrait que « les matières premières utilisées ne sont pas issues de terres de grande valeur en termes de diversité biologique, de terres présentant un important stock de carbone ou de tourbières »50. Cette réorientation peut être considérée comme un aveu d'inefficacité du volet environnemental, au moins jusqu'à la mise en application des nouvelles normes environnementales.

_

⁵⁰ Extrait de la Directive 2009/28/CE du parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

Sachant que la réduction des émissions de GES dépend de la matière première utilisée – et des conditions de production – les bilans de GES des biocarburants sont par conséquent différents (voir tableau ci-dessous). Selon les résultats du tableau ci-dessous, les meilleurs résultats reviennent à la canne à sucre pour l'éthanol, et au soja pour le biodiesel. Là encore, les matières premières cultivées dans les pays en développement sont les plus performantes comparées au maïs et colza, principales matières premières utilisées en Europe et aux Etats-Unis.

Tableau 5 : Réduction des émissions de gaz à effet de serre des biocarburants par matière première comparée à leur équivalent fossile.

66%
0070
49%
56%
72%
59%
73 %
77%
76%

Source: ADEME 2010.

Plusieurs études ont été réalisées ces dernières années afin de déterminer le coût de la tonne de CO₂ évitée grâce à l'utilisation des biocarburants.

Pour mesurer l'efficacité de la politique européenne, les travaux de l'initiative mondiale sur les subventions (GIS, 2010)⁵¹ comparent le niveau de soutien par unité de CO₂ évitée au prix de la tonne de carbone sur le marché climatique européen (European Climat Exchange). Dès lors, le coût de la tonne pour l'éthanol produit à partir de la betterave sucrière est estimé entre

_

⁵¹ Jung, A. Dörrenberg, P. Rauch, A. et Thöne, M. (2010). Biofuels – At what cost? Government support for ethanol and biodiesel in the European Union – 2010 Update. Genève: Global Subsidies Initiative (GIS) of international Institut for Sustainable Development (IISD), 2010. 81p. Disponible sur: http://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/bf eunion 2010update.pdf

186 euros et 259 euros. Malgré le fait que la betterave sucrière soit la plus performante – du point de vue de réduction de GES – parmi les matières premières utilisées en Europe, il n'en demeure pas moins, que son coût reste nettement plus élevé comparé au prix d'achat de crédit carbone sur le marché européen (16,25 euros en moyenne entre 2008-2009). De même, le coût estimé pour le biodiesel issu de colza varie entre 263 et 347 euros par tonne de CO2 évitée.

Tableau 6 : Coût de la politique européenne par tonne de CO2 évitée (Ethanol).

Indicator	Unit	Ethanol from sugar beet		Ethanol from grains	
IIIucawi	Olik	Low	High	Low	High
Baseline emissions (from gasoline or petroleum diesel)	Kg of CO₂ equivalent/GJ	94.00			
Percentage reduction from baseline	Percent	50%	65%	8.5%	18%
Support per GJ of biofuel consumed		11			
Support per tonne of CO ₂ equivalent avoided ⁽¹⁾	€ /Tonne of CO ₂ equivalent	186	186 259 669 1		1422
Price of a CO₂-equivalent offset, European Climate Exchanges, FY 2008-2009	€ /Tonne of CO ₂ equivalent	16.25			

Notes: (1) Calculated as support per GJ divided by the product of the baseline emissions and the percentage reduction. Ranges reflect the combination of ranges of subsidy values and estimated emission reductions.

Sources: support estimates: GSI; CO₂ equivalent reduction values: GSI estmates, based on CSIRO et al. (2003), Edwards et al. (2007) and Zah et al. (2007). CO₂-equivalent futures prices: Euroepan Climate Exchange www.europeclimateexchange.com

Source: Jung, A. Dörrenberg, P. Rauch, A. et Thöne M. (2010). Biofuels – At what cost? GIS (2010), p 68.

Par ailleurs, comme le soutenaient les auteurs du rapport de la Cour des comptes en 2012, « *L'imputation de la totalité des coûts de la politique de soutien aux biocarburants à un seul de ses trois objectifs (agricole, énergétique, environnemental) n'a pas de sens* »⁵². Quand bien même en divisant le coût par trois – comme sous-entendu dans le rapport – on aboutirait à des coûts variant entre 62-86 euros pour l'éthanol, et 87-115 euros pour le biodiesel. Tout compte fait, les coûts restent bien plus élevés que les 16,25 euros du prix de marché carbone.

L'efficacité de ces politiques est liée à leur capacité de réduction des émissions de GES. Par conséquent, cette efficacité est reliée aux rendements agricoles – puisque ce sont les rendements agricoles qui déterminent les rendements énergétiques et donc environnementaux. De la même manière que les émissions de GES sont reliées aux rendements agricoles, l'utilisation de la canne à sucre pour l'éthanol et de soja pour le biodiesel permettraient d'aboutir à de meilleurs résultats. En termes d'efficacité de coût/efficacité, l'éthanol brésilien issu de canne à sucre et le biodiesel argentin issu de soja sont plus efficients. Ils requièrent moins d'aides (comme nous l'avons expliqué plus haut), et réduisent plus de gaz à effet de serre.

32

⁵² Cour des Comptes (2012). Evaluation d'une politique publique : la politique d'aide aux biocarburants. Les instruments de la politique d'aide sont-ils pertinents ? p.188.

On pourrait envisager l'importation de matières premières ou de biocarburants de régions tropicales (dont l'essentiel sont des PED), afin de profiter de la supériorité des rendements de ces régions pour de meilleurs résultats énergétiques et environnementaux (à condition que certaines pratiques agricoles et industrielles soient respectées).

4.2.2 Efficacité énergétique.

Les biocarburants sont actuellement la seule source d'énergie renouvelable capable de remplacer les carburants fossiles pour les transports. En plus de réduire les émissions de GES, l'utilisation des biocarburants permet de réduire la consommation de carburants fossiles. Ce qui revient à réduire le coût des importations d'hydrocarbures d'une part et d'une certaine dépendance à l'égard des pays producteurs de pétrole d'autre part.

Sachant que la production de biocarburants nécessite l'usage d'énergie fossile tout au long du processus de production, la part de carburant fossile effectivement remplacée serait, par conséquent, moins importante que les niveaux de remplacement communiqués. Outre le fait que les performances énergétiques des biocarburants sont en partie imputées aux procédés de fabrication (technologie, source d'énergie utilisée⁵³), le bilan énergétique dépend grandement des rendements agricoles et du type des matières premières utilisées.

Le rapport entre l'énergie produite et l'énergie utilisée des biocarburants au niveau mondial serait compris entre 1 et 4 pour le biodiesel dérivé de tournesol, colza ou de soja, inférieur à 2 pour l'éthanol de maïs, et compris entre 2 et 8 pour l'éthanol produit à partir de canne à sucre (Persillet, V. 2012⁵⁴). Ce sont ces mêmes ratios qui vont déterminer l'efficacité énergétique des politiques de soutien aux biocarburants.

En prenons l'exemple de la politique européenne, les résultats de l'étude l'GIS (2010) concluent que le rapport coût/efficacité (énergétique) de l'éthanol européen serait plus avantageux lorsqu'il est produit à partir de betterave sucrière que de céréales. En effet, la betterave permet de réduire de 50 à 68 % la consommation d'énergie fossile, contre seulement 22 à 32 % pour les céréales. Par conséquent le soutien accordé par les autorités européennes –

⁵⁴ Persillet, V. (2012). Les biocarburants de première génération : un bilan mondial mitigé. INRA Sciences Sociales: N°1/2012, juillet 2012, pp. 1-7.

33

⁵³ Il convient de noter que selon les pays, l'énergie utilisée lors de la transformation des biocarburants (étape industrielle) peut être autre que pétrolière (ou d'origine pétrolière), gaz naturel ou charbon par exemple.

ramené au litre équivalent carburant fossile – s'élève à 0,64 à 0,87 euro par litre pour la betterave ; contre 1,38 à 1,93 euro par litre pour les céréales.

Tableau 7 : Soutien de la politique européenne aux biocarburants par unité de combustible fossile remplacée (éthanol).

Indicator	Unit	Ethanol from sugar beet		Ethanol from grains	
indicator		Low	High	Low	High
Support per litre of petrol equivalent (1)	€ litre equiv.		0.4	14	
Displacement factor (2)	GJ fossil-fuel Input / GJ output	0.325	0.500	0.685	0.774
Net gain in non-fossil energy	Percent	50-6	8%	22-3	2%
Support per litre equivalent of fossil fuels displaced (3)	€ litre equiv.	0.64	0.87	1.38	1.93

Notes:

- (1) For explanation of the ranges, see note 3 to Table 5.4.
- (2) Ranges reflect ranges in the literature for ethanol from sugar beet and, respectively, ethanol from maize in the USA and rye in the EU.
- (3) Equals support per litre of petrol equivalent divided by the percentage net gain in non-fossil energy.

Source: Jung, A. Dörrenberg, P. Rauch, A. et Thöne M. (2010). Biofuels – At what cost? GIS (2010), p 67.

Par ailleurs, le biodiesel européen issu de soja présente des résultats plus satisfaisants. Avec un gain d'énergie fossile allant de 45 à 63 %, le coût de soutien serait de 0,48 à 0,67 euro par litre équivalent carburant fossile (GIS, 2010).

Sachant que nous ne pouvons pas attribuer les politiques de soutien aux biocarburants au seul objectif énergétique, ces chiffres n'ont qu'une valeur indicative. Ces écarts illustrent néanmoins l'importance des rendements agricoles dans l'amélioration du rapport coût/efficacité des politiques de soutien en termes énergétiques. De ce fait, il semble que les politiques des pays en développement, soient là aussi plus efficaces puisqu'elles bénéficient des meilleurs rendements agricoles. L'amélioration des technologies et l'accroissement des tailles des unités de production, observés ces dernières années, permettent d'accroitre l'efficacité énergétique de biocarburants.

Par ailleurs, du point de vue de réduction des importations des hydrocarbures. En 2010, la consommation mondiale des biocarburants avait représenté 3 % de la consommation totale de carburants, dont 73 % d'éthanol et 27 % biodiesel (IFP 2012⁵⁵). Comparable à 55 millions de tonnes équivalent pétrole, la consommation de biocarburant a réduit la facture mondiale d'hydrocarbure de 31.23 milliards de dollars américains⁵⁶.

Sources: support estimate: GSI; displacement factor: GSI estimates, based on Jank et al. (2007) and Zah et al. (2007a).

⁵⁵ IFP (2012). Le point sur les biocarburants : progressions des marchés nationaux et internationaux. IFP

⁵⁶ Avec un prix moyen du Brent Blend de 79,52 \$ US. (1 tep = 7,14285 baril de pétrole).

Ce niveau paraît faible néanmoins permet de garantir une certaine autonomie, certes faible, vis-à-vis des pays producteurs de pétrole en plus du développement des économies locales (agriculture, industrie, et distribution).

4.2.3 Efficacité agricole.

L'impact des politiques de soutien sur le secteur agricole est indiscutable, en plus du soutien direct accordé au secteur agricole, toutes les mesures d'incitation à la consommation et à la transformation des biocarburants se répercutent sur le secteur agricole. Les cultures agricoles dédiées à la production de biocarburants, au niveau mondial, n'ont cessé d'augmenter depuis l'impulsion des politiques de soutien au début des années 2000. Passant ainsi, de 13,8 millions d'hectares en 2004, à 35,7 millions d'hectares en 2008. En 2012, 65 % des huiles végétales de l'Union européenne, 50 % de la canne à sucre brésilienne, et près de 40 % du maïs américain ont été transformés en biocarburants (OCDE-FAO 2012).

En plus d'offrir de nouveaux débouchés, la production agricole a contribué à l'augmentation des revenus du secteur agricole par son impact sur les prix.

4.3 Impacts des politiques de soutien des biocarburants des Etats-Unis et de l'Union européenne sur les pays en développement.

Comme nous l'avons vue précédemment, l'architecture du marché mondial des biocarburants que nous connaissons actuellement est en très large partie façonnée par les politiques de soutien des biocarburants, notamment ceux de l'Union européenne et des Etats-Unis. L'internationalisation est une des conséquences de ces mesures. Ainsi, les biocarburants distribués à la pompe se présenter sous les trois configurations suivantes :

- Une production intégralement locale, nationale, ou communautaire (dans le cas de l'UE). C'est-à-dire, l'ensemble du processus de production de la production des matières premières agricoles, à la transformation en biocarburants est issu de la même région économique où la production est consommée. A titre d'exemple, on peut prendre le cas de l'éthanol consommé aux Etats-Unis, dont la production est issue des bio-raffineries sur le territoire américain, et qui utilisent le maïs issu de l'agriculture américaine.
- Une seconde configuration, où les biocarburants distribués à la pompe sont issus de matières premières agricoles importées, et transformés sur le lieu de distribution et de consommation des biocarburants.

- Enfin, les biocarburants distribués sont importés. C'est le cas aussi,

Il est important de mettre l'accent sur cette internationalisation, afin de comprendre les implications des politiques de soutien aux biocarburants. L'ampleur des politiques de soutien adoptées dans l'Union européenne et aux États-Unis, est telle que leurs conséquences dépassent souvent les frontières des pays où elles sont appliquées. Aussi, la différence de consommation de carburant des deux régions étudiées (diesel dans l'Union européenne, et essence aux Etats-Unis), engendrera des impacts différents.

4.3.1 Impacts des politiques européennes.

Dès 2006 la Commission européenne avait fait savoir dans son rapport⁵⁷ que les objectifs de consommation de biocarburants – objectif de 5,75 % Directive de 2003 – ne pourraient être atteints sans le recours aux importations. Comme nous l'avons vu précédemment certains Etats, se sont fixé des objectifs plus ambitieux (comme la France 7 % pour 2012), augmentant ainsi la pression sur le marché communautaire des matières premières agricoles. Connaissant le faible niveau de consommation d'éthanol européen, la pression s'est exercée particulièrement sur les produits oléagineux nécessaires à la fabrication de biodiesel. En 2012, près de 65 % des huiles végétales communautaires étaient utilisés pour la production du biodiesel (OCDE-FAO (2012)).

Malgré la forte mobilisation des acteurs économiques européens pour la production de colza et d'huile de colza, les importations de biodiesel et de produits oléagineux ont continué d'augmenter afin de subvenir à la demande communautaire en produits oléagineux (énergétique et alimentaire). Depuis 2009, suite à la suspension des importations de biodiesel américain – mesure antidumping – les principaux fournisseurs de biodiesel sont des pays en développement. En tête l'Argentine, qui est devenu depuis, un acteur majeur de la production de biodiesel sur le marché international, a fortement augmenté ses exportations dont la plus grande partie est destinée au marché européen (Martine Guibert, M. et Carrizo, S-C. 2012). Viennent ensuite les principaux exportateurs asiatiques Indonésie et Malaisie dont le biodiesel est issu d'huile de palme.

⁵⁷ CE (2006). Biofuels Progress Report. Report on the progress made in the use of biofuels and other renewable fuels in the Member States of the European Union. Document de travail des services de la Commission, SEC (2006) 1721/2, Bruxelles (Belgique).

Tableau 8 : Importations de biodiesel dans l'Union européenne (en milliers de tonnes, période octobre/mai).

	2008/09	2009/10	2010/11
Canada	12	125	3
États-Unis	867	30	-
Argentine	242	661	800
Indonésie	136	152	420
Malaisie	29	71	27
Autres pays	6	55	43
Total	1 292	1 094	1 293

Source: Oil World. Disponible sur: http://agritrade.cta.int/fr/Agriculture/Produits-de-base/Oleagineux/Note-de-synthese-mise-a-jour-2011-Secteur-des-oleagineux

A la même période, la consommation humaine d'huiles végétales étant privée d'une partie de l'offre communautaire, s'est vue contrainte de se tourner vers l'importation. La production ne pouvant suivre le rythme de croissance, l'Union européenne a accru au fil des années sa dépendance à l'égard des importations d'huile de palme, de soja, de tournesol et de colza.

Tableau 9 : Évolution des importations d'huile de l'UE, hors commerce intra-européen (en milliers de tonnes, période octobre/septembre).

	2007/2008	2008/2009	2009/10	2010/11	2011/12*	2012/13*
Huile de soja	1 027	805	581	865	-	-
Huile de tournesol	1 269	1 076	972	935	-	-
Huile de colza	344	479	435	550	-	-
Total Colza, soja, tournesol	2640	2360	1988	2350	2000	2400
Huile de palme	5 035	5 842	5 943	5 200	5300	5600

Total	7 674	8 203	7 930	7 550	7300	8000

Source: Oil world. Disponible sur: http://agritrade.cta.int/fr/Agriculture/Produits-de-base/Oleagineux/Note-de-synthese-mise-a-jour-2011-Secteur-des-oleagineux

Malgré les protections douanières dressées par l'Union européenne, il semble que le recours aux importations directes ou indirectes (matière première et importation pour secteur alimentaire) sont inévitables pour atteindre les objectifs de consommation.

4.3.2 Impact des politiques de soutien des Etats-Unis.

L'instauration des mesures de soutien que nous avons vues précédemment a permis le déploiement rapide de l'appareil de production de biocarburants. Les différentes incitations fiscales et subventions ont permis aux producteurs américains de gagner en compétitivité. A la différence du cas de figure européen, l'offre américaine de biocarburants disposait des capacités productives, tant en termes de production de matières premières (maïs pour l'éthanol), qu'en termes d'industries de transformation (bio-raffineries). Ces dispositions ont permis d'accroitre rapidement la production américaine et notamment celle de l'éthanol issu de maïs américain.

Ainsi, la production d'éthanol américain est passée de 6 milliards de litres en 2000, à plus de 52 milliards de litres en 2014 (Earth Policy Institue, 2015). Cette production représente plus de 58 % de la production mondiale. L'essentiel de cette production est issu de maïs américain. Actuellement plus de 40 % de la production américaine de maïs est transformée en éthanol (voir tableau ci-dessous).

La demande locale de maïs pour la production d'éthanol n'a cessé de croitre tout au long de la dernière décennie. En 2000, celle-ci ne représentait que 6,7 % de la production nationale, contre plus de 41 % actuellement. Comme nous pouvons le constater sur le tableau cidessous, c'est à partir de 2007 – avec la mise en application de la première norme RFS – que l'accélération est la plus marquée.

Tableau 10: Part de la demande de maïs pour la production d'éthanol aux Etats-Unis (millions de tonnes).

Année	Production de maïs	pour la	Part en pourcentage	Exportations
		production	(%)	

 $[\]textbf{* Source:} http://agritrade.cta.int/fr/Agriculture/Produits-de-base/Oleagineux/Note-de-synthese-mise-a-jour-2013-Secteur-des-oleagineux$

	d'ét	hanol		
2000	252	16	6,4	49
2001	241	18	7,4	48
2002	228	25	11,1	40
2003	256	30	11,6	48
2004	300	34	11,2	46
2005	282	41	14,4	54
2006	268	54	20,1	54
2007	331	77	23,4	62
2008	307	94	30,7	47
2009	333	117	35,1	50
2010	316	127	40,3	47
2011	314	127	40,5	39
2012	274	118	41,7	21
2013	349	127	36,3	31*

Source : base de données Earth Policy Institute 2015.

Sources citées: Compiled by Earth Policy Institute from U.S. Department of Agriculture (USDA), Production, Supply and Distribution, electronic database, at www.fas.usda.gov/psdonline, updated 10 February 2014; corn for ethanol from USDA, Feed Grains Database, electronic database, at www.ers.usda.gov/data-products/feed-grains-database.aspx, updated 13 February 2014.

*Source : données et bilans - Campagne 2013/14 - Perspectives 2014/15. FranceAgirMer. 2015.

Durant la deuxième moitié du siècle dernier, les exportations céréalières des Etats-Unis ont joué un rôle majeur dans l'équilibre des marchés agricoles internationaux. Pourtant depuis 2006, on note qu'une part conséquente des ressources agricoles américaines (terres cultivables, main-d'œuvre, moyens financiers...) ont été affecté à la production d'éthanol pour les besoins du marché local, au détriment de l'offre agricole dédiée autrefois à l'exportation. Fait marquant, cette tendance a été maintenue au moment de la crise alimentaire mondiale de 2007-2008; où l'offre internationale américaine devait jouer son plein rôle de régulateur des marchés agricoles internationaux.

Par conséquent, l'évolution de la production d'éthanol américain – poussée par les politiques de soutien – a un impact sur les marchés internationaux de céréales. Cet impact affecte essentiellement les pays en développement dépendant des importations de céréales.

Par ailleurs, l'agence de protection de l'environnement (Environmental Protection Agency EPA), a augmenté de manière régulière les niveaux d'incorporation des biocarburants conformément aux objectifs de la norme sur les carburants renouvelables (RFS2)⁵⁸. En effet,

⁵⁸ Comme nous l'avons évoqué précédemment, l'EPA décide annuellement des quantités de biocarburants à consommer dans l'année civile. La répartition des quantités de biocarburants (biodiesel, biocarburants conventionnels et biocarburants avancés) dans la quantité globale à consommer, peut être ajustée en fonction

les niveaux de biocarburants dits « conventionnels », issus de maïs ont atteint 14,5 milliards de gallons en 2016. Ces derniers devraient atteindre le plafond de la RFS 2, fixé à 15 milliards de gallons en 2017. En effet, sur les 36 milliards de gallons que doit contenir la consommation américaine en carburant renouvelable à l'horizon 2022, les carburants renouvelables « conventionnels » – issus essentiellement de maïs – sont limités à 15 milliards de gallons (56,78 milliards de litres) l'horizon 2022.

D'un autre côté les objectifs de biocarburants dits « avancés » n'ont pas été atteints. En 2016, la production américaine s'élever à 3,61 milliards de gallons, pour un objectif fixé à 7,25 milliards (RFA, 2016). Cette situation pourrait conduire l'EPA à compenser les quantités de biocarburants cellulosiques par l'éthanol de canne à sucre, ce dernier étant considéré comme « autre biocarburant avancé » ⁵⁹. Ce scénario est d'autant plus plausible, qu'actuellement l'éthanol de canne à sucre est le seul biocarburant produit à grande échelle, qui permet de remplir les critères environnementaux des biocarburants dits « avancés ».

Pour atteindre ces objectifs de consommation de carburants avancés, les Etats-Unis devront se tourner vers l'importation d'éthanol issu de canne à sucre. Les importations concerneront prioritairement les pays ayant un accès privilégié au marché américain, les pays membres de l'initiative du bassin des caraïbes (Caribbean Basin Intiative (CBI)), ainsi que le Mexique et la Colombie. Cependant, on s'attend à ce que les importations en provenance du Brésil soient les plus importantes ; pour autant la capacité de production brésilienne ne pourrait pas fournir les quantités requises pour le marché local et les besoins des Etats-Unis. Cela aura pour conséquence d'importantes perturbations sur le marché du sucre brésilien, ainsi que sur les cours mondiaux.

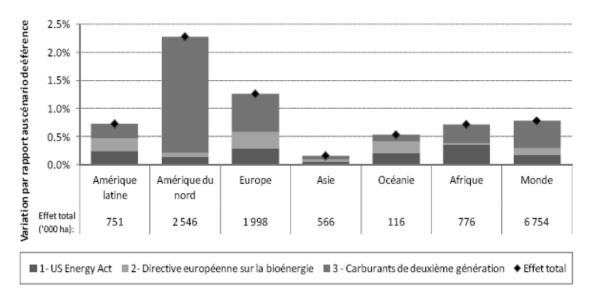
La poursuite des objectifs de développement des biocarburants aux Etats-Unis et dans l'Union européenne aura un impact conséquent sur l'agriculture mondiale. En 2009, les résultats de modélisation de l'impact de la loi américaine sur la sécurité énergétique et de la Directive européenne relative aux énergies renouvelables sur la production agricole – pour la période 2013-2017 – démontrent la globalisation des effets de ces politiques.

de la disponibilité, et des conditions du marché. Jusqu'ici le niveau maximal des biocarburants conventionnels, (15 milliards de gallons) n'a pas été encore atteint, et donc l'EPA n'a pas été confrontée encore à ce genre de situation. Cependant, on pourrait assister à un scénario de changement de répartition dans les quantités annoncées par la RFS2, puisqu'il y aura très probablement des retards dans la production industrielle des

carburants avancés – essentiellement les biocarburants cellulosiques.

⁵⁹ Selon le rapport des perspectives agricoles de la FAO et de l'OCDE 2012, cette option semble celle envisagée par l'EPA.

Graphique 2 : 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 énergétique et la Directive européenne relative aux énergies renouvelables, moyenne 2013-2017.



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

Source : OCDE, 2009. Politiques de soutien des biocarburants : évaluation économique. p84.

Comme l'illustre ce graphique, les ambitions des politiques européennes et américaines impliquent l'ensemble des ressources agricoles mondiales. Ainsi, l'avenir des biocarburants ne peut être dissocié des productions agricoles des autres continents.

CONCLUSION

Au final, ce document permet de tirer plusieurs enseignements sur le rôle et les implications des politiques de soutien aux biocarburants.

Tout d'abord, on remarque que l'agencement de ces politiques diffère peu, on retrouve toujours un déploiement en trois axes : agricole pour les matières premières, industriel pour la transformation, enfin axe portant sur les débouchés (consommation ou exportation). Ce dernier axe, marque la dissemblance majeure qu'on a soulevée entre deux catégories de pays. En effet, d'une part, les pays industrialisés adoptent des objectifs de consommation élevés, et souvent contraignants. D'autre part, les pays en développement adoptent des politiques moins contraignantes pour la consommation domestique de biocarburants, avec des dispositifs d'incitation à l'exportation.

Ensuite, au terme de ces analyses, il apparaît clairement que l'efficacité des politiques est étroitement liée aux performances agricoles des matières premières utilisées pour la production des biocarburants. Toutes choses égales par ailleurs, l'éthanol de canne à sucre, ou le biodiesel issu de soja, présentent des bilans économiques, énergétiques et environnementaux supérieurs à ceux issus de maïs ou de colza. Au-delà du type de culture, ces performances sont également tributaires des conditions climatiques. Les régions équatoriales – dont la plupart sont des pays en développement – disposent d'un avantage certain par rapport aux pays du nord. C'est le cas notamment, du Brésil, des pays d'Asie du sud-est ou d'Afrique subsaharienne. Par conséquent, il en résulte que les politiques des pays en développement sont, au final, plus efficientes que celles pratiquées par l'Union européenne, ou les Etats-Unis.

Egalement, il apparaît évident que les Directives européennes sur les biocarburants, et les normes de carburant renouvelables américaines, dépassent les frontières de leurs applications. Ces dépassements sont le résultat du secteur agricole, qui constitue une trame de fond du développement des biocarburants. En effet, les ressources agricoles nécessaires pour l'atteinte des objectifs de ces deux régions n'étant pas suffisantes. La mobilisation des ressources agricoles des autres régions du monde, a été une conséquence directe ou indirecte de l'essor des biocarburants durant cette dernière décennie.

Bibliographie:

- Actualité News Environnement. Le brésil veut stimuler son industrie du biocarburant. 07/06/2011. Par Sandra BESSON. http://www.actualites-news-environnement.com/26675-biocarburant-Bresil.html
- Agence de l'environnement et de la maitrise de l'énergie (ADEM) 2010. Analyses de Cycle de Vie appliquées aux biocarburants de première génération consommés en France. Rapport final 2010. Etude réalisée pour le compte de l'Agence de l'environnement et de la Maîtrise de l'Energie, du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, du Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, et de France Agrimer par BIO Intelligence Service, février 2010.
- Angela Doku, Salvatore Di Falco (2012). Biofules in developing countries: Are comparative advantages enough? Energy Policy, Volume 44, May 2012, pp 101-117.
- Australian Biofuel Institute (2008). The Sustainability of Biofuels: Issues to Consider. Australian Biofuel Institute.
- Barros, S. (2009). Brazil Biofuels Annual Biodiesel Annual Report. USDA Foreign Agricultural Service, GAIN Report Number BR9009, 31.07.2009.
- Colares, J. (2008). A brief history of Brazilian Biofuel Legislation. Syracuse J. Law Commerce 35.
- De Almeida, E.F., Bomtempo, J.V., de Souzae Silva, C.M. (2008). The performance of Brazilian biofuels: an economic, environmental and social analysis. Published in Biofuels Linking Support to Performance by the OECD / ITF, pp. 151-188.
- Droulers, M. Carrizo, S. (2010). Stratégie agro-industrielle autour de la filière des biocarburants au Brésil et en Argentine. Revue Géographique de l'Est [En ligne], vol. 50 / 3-4 | 2010. Disponible sur : http://rge.revues.org/3107
- Droulers, M. Carrizo, S. (2010). Stratégie agro-industrielles autour de la filière des biocarburants au Brésil et en Argentine. Revue Géographique de l'Est. Vol 50/ 3-4. Firme, géopolitique et territoires vol2.
- FAO (2008). Les biocarburants et l'Organisation mondiale du commerce. In : La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture Le biocarburants : Perspectives, risques et opportunités. Rome : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 80, ISSN 0251-1460.
- FAO 2008. Les biocarburants : perspectives, risque, opportunités. In : La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Rome : ONU pour l'alimentation et l'agriculture, 2008, pp 3-111. Disponible sur : ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0100f/i0100f.pdf
- Fargione, J., Hill J., Tilman D., Polasky S. et Hawthorne P. (2008). Land clearing and the biofuel carbon debt. Science 319, pp 1235 1238.
- Fritsche, U.R. (2008). Impacts of biofuels on greenhouse. FAO Expert Meeting Proceedings. FAO, Rome.

- G. Sorda et al. (2010). An overview of biofuel policies across the world. Energy Policy, 2010, vol. 38, p 6977–6988.
- Gibbs H. K., et al. (2008). Carbon payback times for crop-based biofuel expansion in the tropics: The effects of changing yield and technology. Environmental Research Letters, Vol. 3 (03400), pp 10.
- Guibert, M. et Carrizo, S-C. (2012). Les biocarburants en Argentine : facteurs et enjeux de la production de biodiesel de soja. OCL VOL 19 N°3. Mai Juin 2012. p186. Disponible sur : http://www.jle.com/e-docs/00/04/77/F4/article.phtml
- Hoh, R., 2009. Malaysia Biofuels Annual. GAIN Report Number MY9026. USDA Foreign Agricultural Service, 12.06.2009.
- IFP (2012). Le point sur les biocarburants : progressions des marchés nationaux et internationaux. IFP Panorama 2012.
- Invest KL, Tax Incentives for businesses in Malaysia. Disponible sur : http://www.investkl.gov.my/News-@-
 - Tax_Incentives_for_Businesses_In_Malaysia.aspx. Dernière consultation Aout 2012.
- Jung, A. Dörrenberg, P. Rauch, A. et Thöne, M. (2010). Biofuels At what cost?
 Government support for ethanol and biodiesel in the European Union 2010 Update.
 Genève: Global Subsidies Initiative (GIS) of international Institut for Sustainable
 Development (IISD), 2010. Disponible sur: http://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/bf_eunion_2010update.pdf
- La Directive 2003/30/CE du Parlement européen et du conseil du 8 Mai 2003, visant à promouvoir l'utilisation de biocarburants ou autres carburants renouvelables dans les transports.
 Disponible sur: http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:123:0042:0042:FR:PDF
- La Directive 2003/96/CE restructurant le cadre communautaire de taxation des produits énergétiques et d'électricité du 27 Octobre 2003. Disponible sur : http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:283:0051:0070:FR:PDF
- La Directive 2009/28/CE du parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

 Disponible sur: http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=Oj:L:2009:140:0016:0062:fr:PDF
- OCDE (2008). Évaluation économique des politiques de soutien aux biocarburants. Paris : Edition OCDE.
- OCDE (2009). Politiques de soutien des biocarburants : une évaluation économique. Paris : Edition OCDE.
- OCDE (2009). Politiques de soutien des biocarburants : une évaluation économique. Paris : Edition OCDE.G. Sorda et al. (2010). An overview of biofuel policies across the world. Energy Policy, 2010, vol. 38, p 6977–6988.
- OCDE (2011). Politiques en faveurs des énergies renouvelables. In: Evaluation des réformes de politiques agricoles aux Etats-Unis. Editions OCDE, 2011, p 125-133.
 PDF. Disponible sur: http://dx.doi.org/10.1787/9789264096752-fr
- OCDE-FAO (2012). Perspective agricoles de l'OCDE et de la FAO 2012-2021. Paris : Editions OCDE.

- Overseas Development Institute (ODI) 2008. Biofuels and development: will the EU help or hinder? ODI Briefing Paper, Janvier 2008, n°32, Londres. Disponible sur: http://www.odi.org.uk/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/608.pdf
- Panichelli, L., Gnansounou, E., (2008). Estimating greenhouse gas emissions from indirect land-use change in biofuels production: concepts and exploratory analysis for soybean-based biodiesel production, Journal of Scientific and Industrial Research, 67, pp. 1017 – 1030.
- Persillet, V. (2012). Les biocarburants de première génération : un bilan mondial mitigé. INRA Sciences Sociales: N°1/2012, juillet 2012, pp. 1-7.
- Persillet-Shonkwiler, V. (2012). Les agrocarburants de première génération : un bilan mitigé. INRA Sciences Sociales, p. 1-8.
- Plateforme-biocarburants.ch. Production de biodiesel dans le monde. http://www.plateforme-biocarburants.ch/infos/production.php?id=biodiesel
- Rapport de la Cour des Comptes (2012). Les données de fait. In : Evaluation d'une politique publique : la politique d'aide aux biocarburants. Paris : Cour des comptes, p45. Disponible sur : http://www.ccomptes.fr/Publications/Publications/La-politique-d-aide-aux-biocarburants
- Rapport de la Cour des Comptes (2012). Les données de fait. In: Evaluation d'une politique publique: la politique d'aide aux biocarburants. Paris: Cour des Comptes, p45. Disponible sur: http://www.ccomptes.fr/Publications/Publications/La-politique-d-aide-aux-biocarburants
- Searchinger et al. (2008). Use of U.S croplands for biofuels increases GHG through emissions from land use change. Science, Vol. 319, 2008, p1239.
- Steenblik, R. (2006). Liberalization of Trade in Renewable Energy and Associated Technologies: Biodiesel, Solar Thermal and Geothermal Energy. Document de travail sur le commerce et l'environnement de l'OCDE No. 2007-01, Publications de l'OCDE, Paris.