

Études & documents

Bilan carbone des biocarburants : vers une prise en compte des changements indirects d'affectation des sols

n° 79

Mars
2013

ÉCONOMIE ET ÉVALUATION



Collection « Études et documents » du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD)

Titre du document : Bilan carbone des biocarburants: vers une prise en compte des changements indirects d'affectation des sols

Directeur de la publication : Xavier Bonnet

Auteur(s) : Antonin Vergez (CGDD) ; Pascal Blanquet (DGEC) et Olivier de Guibert (DGEC)

Date de publication : Mars 2013

Ce document n'engage que ses auteurs et non les institutions auxquelles ils appartiennent.
L'objet de cette diffusion est de stimuler le débat et d'appeler des commentaires et des critiques.

SOMMAIRE

1. Synthèse.....	2
2. Bilan carbone des biocarburants vs. carburants fossiles : deux seuils de durabilité dans la directive 2009/28/CE.....	3
3. Les CAS indirects : définition, mécanismes et estimation.....	5
3.1 Définition.....	5
3.2 Les mécanismes agro-économiques du CAS indirect.....	6
3.3 Comment évaluer les CAS indirects ?.....	7
3.4 La mention des CAS indirects dans les directives européennes.....	8
4. Deux études françaises sur la production de biocarburants en Europe et sur leur éventuel effet en termes de CAS indirect	8
4.1 Étude 1 : « Analyse rétrospective des interactions du développement des biocarburants en France avec l'évolution des marchés français et mondiaux (productions agricoles, produits transformés et coproduits) et les changements d'affectation des sols »	8
4.2 Étude 2 : « Revue critique des études évaluant l'effet des changements d'affectation des sols sur les bilans environnementaux des biocarburants ».....	9
5. La Commission européenne a étudié 4 options pour lutter contre les impacts des CAS indirects.....	10
6. Conclusion.....	12
7. Bibliographie.....	13

1. Synthèse

Un objectif de 10 % d'énergie renouvelable a été fixé pour le secteur des transports au niveau européen. Les Analyses en Cycle de Vie (ACV) montrent généralement que les biocarburants permettent une réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport aux carburants fossiles grâce au remplacement du carbone fossile par du carbone en « cycle court ». C'est ce qu'avait montré l'étude réalisée pour l'ADEME en 2009. Cependant, ces ACV classiques ne prennent pas en compte les conséquences du développement des biocarburants sur l'affectation des sols et plus précisément sur les changements d'affectation des sols (CAS). Ces derniers peuvent pourtant être à l'origine d'émissions importantes de GES. Un important débat scientifique et politique a eu lieu depuis 2009 au sujet des émissions de GES liés aux changements d'affectation des sols induits par la production de biocarburants.

Cet article vise dans un premier temps à décrire le bilan carbone des biocarburants, puis à expliciter les mécanismes et les impacts potentiels des CAS liés au développement des cultures énergétiques.

Deux types de CAS sont généralement distingués : CAS directs et CAS indirects. Deux études sur les CAS récemment finalisées en France (2012) sont présentées. Elles tentent d'identifier les déterminants et d'évaluer l'importance des CAS directs et indirects liés au développement des biocarburants en France et dans l'Union européenne, résultant des objectifs fixés par la directive européenne 2009/28/CE du 29 avril 2009 en termes d'énergies renouvelables. Les deux études confirment l'importance des CAS indirects et convergent ainsi avec les conclusions des études menées par la Commission européenne (CE).

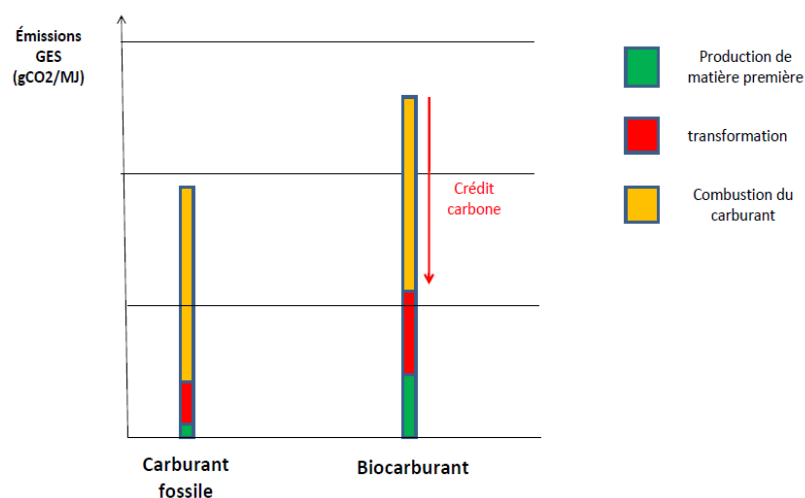
Pour lutter contre les impacts des CAS indirects, plusieurs options stratégiques ont été envisagées par la CE : l'article en dresse une comparaison qualitative, avant de conclure sur la nécessité, d'un point de vue environnemental, de prendre en compte, dans les politiques de développement des biocarburants, les impacts des CAS indirects, malgré les difficultés méthodologiques pour quantifier ce phénomène.

En octobre 2012, la CE propose d'afficher les valeurs de CAS indirects, de limiter la contribution des biocarburants de première génération à l'atteinte des objectifs d'incorporation d'énergies renouvelables dans les transports et incite à développer des biocarburants de seconde génération, produits à partir de matières premières non alimentaires, telles que des déchets ou de la paille, dont les émissions totales sont sensiblement inférieures à celles des combustibles fossiles et qui n'interfèrent pas directement avec la production alimentaire mondiale.

2. Bilan carbone des biocarburants vs. carburants fossiles : deux seuils de durabilité dans la directive 2009/28/CE

Par convention, dans les inventaires officiels d'émissions remis chaque année par les pays aux instances communautaires ou internationales, les émissions de gaz à effet de serre liées à la consommation de biocarburants dans le secteur des transports sont considérées comme nulles, le dioxyde de carbone libéré lors de la combustion des biocarburants ayant été prélevé dans l'atmosphère par photosynthèse durant la phase de production de la biomasse. Par comparaison avec les carburants fossiles, l'utilisation de biocarburants peut donc entraîner moins d'émissions (ce qui peut correspondre à un « crédit carbone »).

Figure 1 : Comparaison des carburants fossiles et des biocarburants : le « crédit carbone » des biocarburants



source : de Cara *et al.*, 2012

Sur cette figure, on note que la production (traits verts ci-dessus) et la transformation (traits rouges ci-dessus) des biocarburants est plus émettrice que celles des carburants fossiles. En effet l'activité agricole de production des matières premières est émettrice et l'étape industrielle de leur transformation est plus conséquente que la transformation du pétrole en carburant. L'étape de consommation du carburant est sensiblement identique. En revanche la production des biocarburants bénéficie d'un « crédit carbone » supplémentaire, correspondant à la séquestration du CO₂ atmosphérique par photosynthèse lors de la production de ces matières premières végétales. (Ce crédit carbone est de l'ordre de grandeur de la combustion du carburant. Le solde constitue le petit écart qui figure en jaune dans l'illustration page 5 : « combustion moins crédit carbone ».¹)

Ainsi, le bilan carbone des biocarburants, évalué sur leur cycle de vie, c'est-à-dire de la production ou de l'extraction des matières premières jusqu'à leur combustion, n'est pas nul et doit donc être comparé à celui des carburants fossiles. L'objectif de l'incorporation de biocarburants dans les transports n'est en effet pas d'obtenir un bilan carbone nul mais de réduire les émissions de GES (relativement aux carburants fossiles) des transports, pour une même quantité d'énergie produite (exprimée en Mégajoules, MJ), en prenant en compte les cycles de vie respectifs du biocarburant et de carburant fossile.

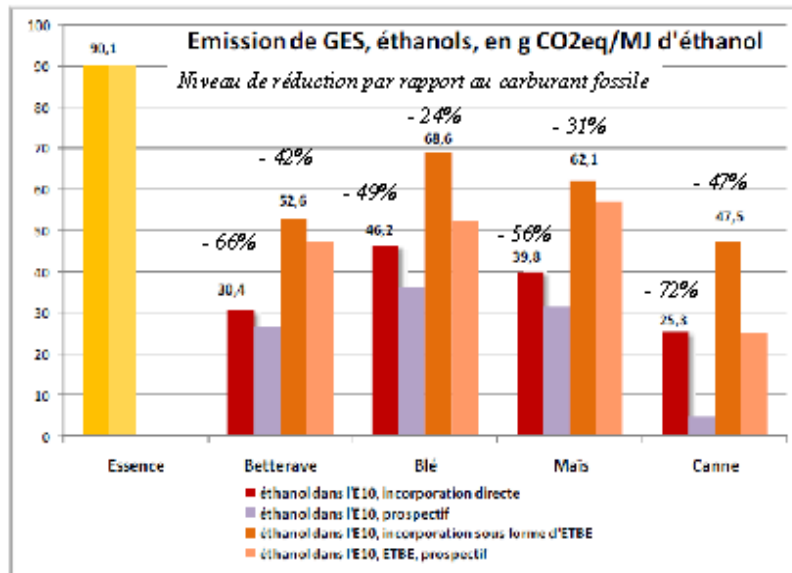
¹ Des émissions marginales de méthane ou de protoxyde d'azote, lors de la combustion du biocarburant peuvent expliquer que l'équivalent CO₂ de ces émissions soit supérieures au total du CO₂ émis. D'autre part des traces de carbone fossile peut être incorporé dans les biocarburants au travers de quelques adjuvants de synthèse expliquant cette fois que le CO₂ émis soit très légèrement supérieur au CO₂ d'origine végétale. Ainsi il est normal que le CO₂ équivalent de la combustion dépasse légèrement la quantité de carbone végétal utilisé, oxydé en CO₂. Cette dernière quantité est par définition le crédit carbone.

Cette réduction des émissions de GES doit être suffisamment importante pour que les biocarburants soient qualifiés de « durables ». Des seuils de durabilité sont précisés par l'article 17 de la directive 2009/28/CE sur la promotion des énergies renouvelables : « La réduction des émissions de gaz à effet de serre résultant de l'utilisation de biocarburants pris en considération [...] est d'au moins 35 %. Avec effet à partir du 1er janvier 2017, la réduction des émissions de gaz à effet de serre résultant de l'utilisation de biocarburants pris en considération [...] est d'au moins 50 % ».

L'ADEME (2010) a développé une méthodologie de calcul pour l'analyse en cycle de vie (ACV) des biocarburants de première génération consommés en France. D'après l'étude réalisée, les réductions moyennes des émissions de GES liées à la production de matières premières et à la transformation de biocarburants dans le secteur des transports, par rapport aux émissions des GES liées à l'extraction, à la transformation et à l'utilisation du carburant fossile de référence (sans prendre en compte des impacts des changements d'affectation des sols liés à la production de biomasse agricole), sont les suivantes :

- pour les biocarburants de type ETBE (éthyl-tertio-butyl-éther) et éthanol (filière essence) : entre 24 % et 72 % ;

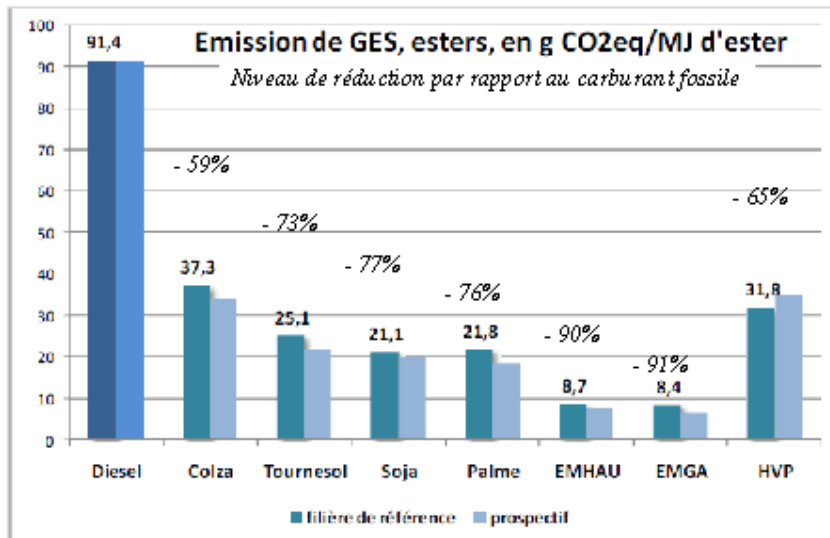
Figure 2 : Émissions de gaz à effet de serre, éthanol



d'après ADEME, 2010

- pour les biocarburants « biodiesel » de type Esters (filière gazole) : entre 59 % et 91 %.

Figure 3 : Émissions de gaz à effet de serre, esters



EMHAU : Esters Méthyliques d'Huiles Alimentaires usagées ; EMGA : Esters Méthyliques de Graisses Animales ; HVP : Huile Végétale Pure

d'après ADEME, 2010

Selon cette étude, toutes les filières de production du biodiesel respectent le critère de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 35 % (seuil actuel) et de 50 % (seuil applicable en 2017). En revanche, pour le bioéthanol, seules les filières de production de l'éthanol de betterave, de maïs et de canne à sucre respectent ces deux critères, les ETBE de blé et de maïs ne respectant pas le seuil actuel de « -35 % ». Toutefois, la directive sur la promotion des énergies renouvelables fixe des règles de calcul des émissions de GES liées aux biocarburants un peu différentes de celles utilisées en France lors de l'analyse de cycle de vie mais harmonisées au niveau européen, et dont l'utilisation sera privilégiée par les opérateurs économiques. (Ces valeurs selon les standards européens n'ont pas encore été consolidées pour la France.)

3. Les CAS indirects : définition, mécanismes et estimation

3.1 Définition

En général, les estimations des réductions d'émissions de GES permises par les biocarburants par rapport aux carburants fossiles ne prennent pas en compte les changements d'affectation des sols (CAS).

Pourtant, les CAS peuvent être à l'origine d'un déstockage de carbone des sols, c'est-à-dire d'émissions importantes de gaz à effet de serre (GES). On différencie deux types de CAS :

- les CAS **directs**, lorsque les cultures non alimentaires sont directement cultivées sur des terres qui auparavant stockaient du carbone (pâturages, forêts)
- les CAS **indirects**, lorsque des cultures originellement destinées à des fins alimentaires sont utilisées pour des usages non alimentaires ou lorsque des cultures non alimentaires remplacent des cultures alimentaires dans les assolements.

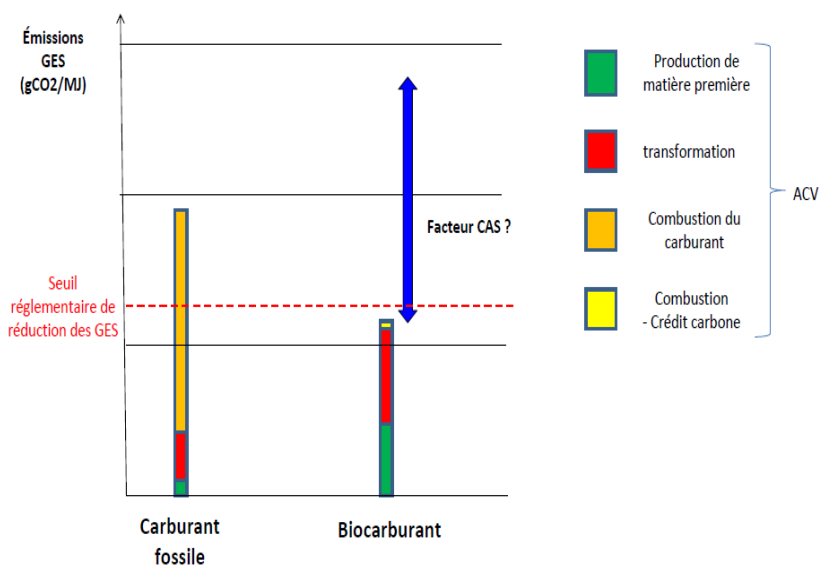
Cela implique une moindre production alimentaire et, si l'on fait l'hypothèse d'une demande alimentaire constante, cela peut impliquer la conversion de nouvelles terres pour satisfaire cette demande alimentaire, éventuellement dans des pays tiers.

Les CAS indirects peuvent donc aussi entraîner la disparition d'écosystèmes riches en biodiversité et en carbone, comme les forêts tropicales primaires ou les tourbières, et donc dégrader très significativement le bilan des gaz à effet de serre des biocarburants. A l'inverse, les coproduits (tourteaux) issus de la valorisation des cultures énergétiques permettent de libérer des surfaces utilisées pour l'élevage, phénomène qui a un impact positif sur le bilan carbone des biocarburants.

Si les CAS directs sont pris en considération dans la méthodologie européenne de calcul des émissions de gaz à effet de serre des biocarburants définie à l'annexe V de la directive 2009/28/CE, il n'en va pas de même pour les effets des CAS indirects.

Les biocarburants seraient-ils substantiellement moins durables du point de vue de la directive 2009/28/CE, si l'on prenait en compte les CAS indirects ? Respecteraient-ils encore le seuil réglementaire de réduction des émissions de GES ? Plus encore, la prise en compte des effets des CAS indirects est-elle de nature à inverser la comparaison, obligeant à considérer les biocarburants plus émetteurs de GES que les carburants fossiles, comme l'illustre le cas de figure ci-après ?

Figure 4 : Comparaison des carburants fossiles et des biocarburants : effet potentiel de la prise en compte du CAS



Source : de Cara *et al.*, 2012

L'étude De Cara *et al.* (2012) présentée ci-après au §4.2 montre que ces questions appellent des réponses prudentes.

3.2 Les mécanismes agro-économiques du CAS indirect

Les CAS indirects, découlant d'un nouvel équilibre offre/demande en produits agricoles, sont activés via des mécanismes de marché. Par exemple, si des champs de maïs qui servaient à produire de l'alimentation servent désormais à produire du bioéthanol, l'offre en maïs pour l'alimentation diminue. Or, si la demande alimentaire de maïs est constante, alors les prix du maïs augmentent, ce qui peut inciter d'autres producteurs, ailleurs, à produire plus de maïs. Cette augmentation de la production de maïs, ailleurs, peut advenir :

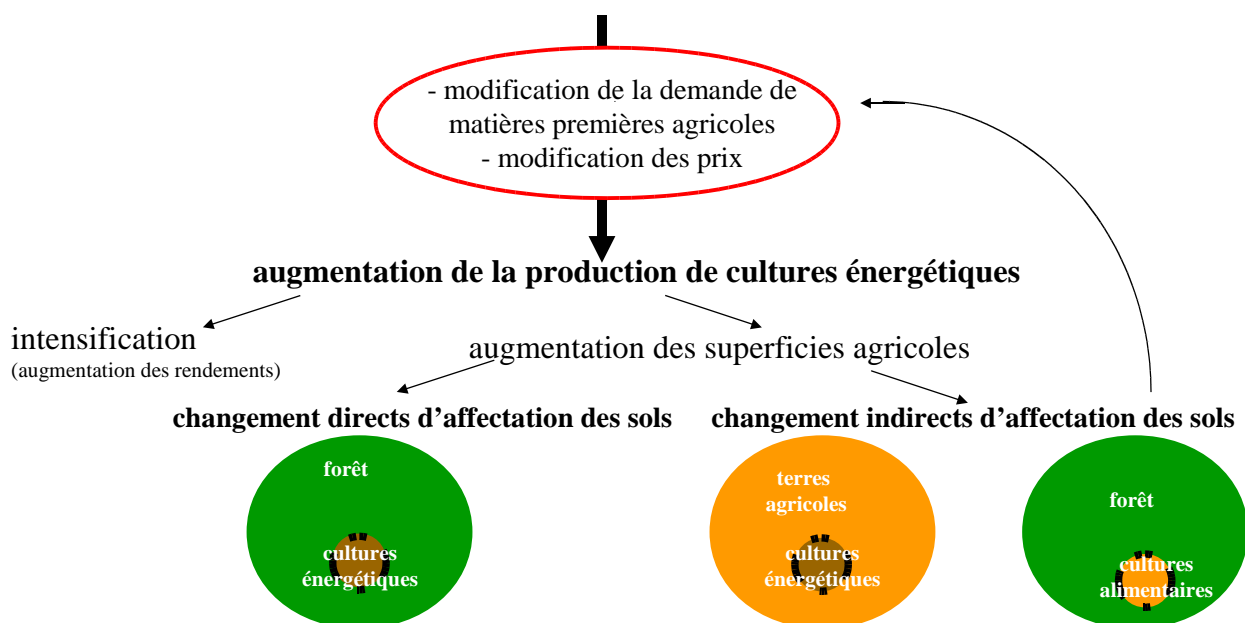
- soit par l'intensification (l'augmentation des rendements sur les terres déjà cultivées en maïs) : pas de CAS indirect

mais accroissement des émissions liées au surcroît d'engrais ;

- soit par la mise en culture de terres potentiellement riches en carbone (forêts, pâtures, etc.). Dans ce deuxième cas de figure, on parle de CAS indirect.

Dans les deux cas, un effet dit de « substitution / coproduit » peut apparaître : le coproduit C issu de A remplace le produit D : moins de terres sont nécessaires pour produire D : un CAS indirect positif = favorable (= contribuant à réduire les émissions liées aux CAS) peut apparaître. Par exemple, la production de davantage de colza pour le biodiesel amène également des tourteaux de colza (coproduit) en plus grande quantité, qui peuvent se substituer à une partie des tourteaux de soja importés (ce qui contribue à diminuer la déforestation occasionnée par la production de soja).

Figure 5 : Mécanismes agronomiques et économiques du CAS indirect (source : auteurs)



3.3 Comment évaluer les CAS indirects ?

Une difficulté spécifique à l'évaluation des CAS indirects imputables au développement des biocarburants est qu'on ne peut les observer directement, dans la mesure où l'extension des superficies agricoles a généralement plusieurs causes (croissance démographique, développement économique).

Certes, une relation de causalité peut être supposée entre le développement des biocarburants, d'une part, et les CAS observés, d'autre part, mais le mécanisme des CAS indirects, reposant sur une dynamique économique, est difficile à caractériser (variations de prix, de la demande, de l'offre et élasticités de leurs réponses à la variation de prix).

En effet, plusieurs facteurs contribuent aux variations de prix : chocs sur l'offre (accidents climatiques), positions d'acteurs sur le marché (spéculation), variation de la demande, *etc.*

Il est en fait impossible de mesurer directement les CAS indirects, il faut les estimer et donc recourir à des modèles et faire des

simulations pour isoler l'effet propre des biocarburants.

Pour estimer les CAS indirects, deux grandes approches existent :

- Les **ACV conséquentielles** complètent les ACV classiques en prenant en compte les CAS indirects via des hypothèses simplificatrices des mécanismes de marchés. Elles n'incluent néanmoins généralement pas de modélisation explicite des équilibres de marchés.
- Les **modèles économiques** en équilibre partiel ou général utilisent des fonctions d'offre et de demande ainsi que leurs élasticités – prix. Ils permettent la prise en compte des effets indirects transmis *via* les prix. Les résultats des modèles sont très dépendants des hypothèses choisies.

3.4 La mention des CAS indirects dans les directives européennes

Malgré la difficulté à les quantifier précisément, deux directives européennes mentionnent les CAS indirects : la directive 2009/28/CE (Énergies renouvelables) et la 2009/30/CE (Qualité des carburants), appartenant toutes deux au « paquet Climat – Énergie » adopté par l'Union européenne en décembre 2008 :

« La Commission présente, le 31 décembre 2010 au plus tard, au Parlement européen et au Conseil, un rapport sur l'impact du changement indirect d'affectation des sols sur les émissions de gaz à effet de serre et sur les moyens de réduire cet impact au minimum. Ce rapport s'accompagne, le cas échéant, d'une proposition s'appuyant sur les meilleures preuves scientifiques disponibles, contenant une méthodologie concrète à appliquer aux émissions découlant des changements survenus dans les stocks de carbone en raison de changements indirects d'affectation des sols [...] » (directive 2009/28/CE, article 19-6 ; directive 2009/30/CE, article 7 *quiquies*, point 6).

Par conséquent, la Commission européenne a réalisé, entre 2009 et 2011, plusieurs études² sur les CAS indirects (revue bibliographique, compréhension et modélisation du phénomène et de ses impacts), qui montrent que l'augmentation de la production de biocarburant a des impacts indirects négatifs sur l'affectation des sols et que la prise en compte de cet effet peut dégrader de manière significative le bilan carbone des biocarburants. Le rapport³ prévu par la directive a été par ailleurs publié par la Commission européenne en décembre 2010 : il indique que les CAS indirects entraînent une dégradation significative du bilan carbone des biocarburants, tout en insistant sur la complexité du phénomène et les incertitudes des exercices de modélisation.

4. Deux études françaises sur la production de biocarburants en Europe et sur leur éventuel effet en termes de CAS indirect

Quelle est l'importance réelle des CAS directs et indirects ? Deux études ont été réalisées par l'ADEME en 2012 sur les CAS directs et indirects (suivi par un comité technique associant l'ADEME, l'INRA, les ministères chargés de l'agriculture et de l'écologie, FranceAgriMer et les représentants des parties prenantes), dont voici les principaux résultats.

4.1 Étude 1 : « Analyse rétrospective des interactions du développement des biocarburants en France avec l'évolution des marchés français et mondiaux (productions agricoles, produits transformés et coproduits) et les changements d'affectation des sols »

Le développement très important, à partir des années 2004 et 2005, de la consommation de biocarburants en France a eu comme principaux impacts :

2 Étude IFPRI : http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2011/october/tradoc_148289.pdf
 Étude JRC : http://iet.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/Technical_Note_EU24817.pdf
 Étude Ecofys : http://www.ecofys.com/files/files/ecofys_2012_grandfathering%20iluc.pdf

3 Rapport COM(2010)811 du 22 décembre 2010

- pour le biodiesel :

- **en France :**
 - la culture du colza et de tournesol pour la production de biodiesel s'est fortement développée, notamment avec les réformes successives de la politique agricole commune (PAC). Ce développement s'est produit en grande partie au détriment des protéagineux et des jachères (réduction d'environ 100 000 hectares. Les impacts en termes de conversion de terres non agricoles vers des terres agricoles ont été très faibles ;
 - le développement de la culture du colza et de tournesol a été insuffisant pour satisfaire la demande ce qui a conduit au cours des deux années 2008 et 2009 à une **forte augmentation des importations de colza**, d'huile de **palme** et de **soja**.
- **à l'étranger :**
 - En première analyse, **les importations de colza d'Ukraine, du Canada, d'Australie** ne se sont pas traduites par des conversions significatives de terres non agricoles mais **par des modifications des assolements**.
 - **En revanche, les importations d'huile de palme et de soja sont probablement à l'origine de conversions importantes de terres non agricoles en terres cultivées (Malaisie, Indonésie, Brésil, Argentine)**. L'ampleur de ces conversions, en particulier celles affectant les superficies forestières, reste difficile à quantifier précisément.
 - La conversion de terres non agricoles pour la culture de soja à destination du marché français des biocarburants est difficile à caractériser ; en outre, son **imputation exclusive aux importations françaises de biocarburants est contestable** du fait de la production simultanée d'huile et de tourteaux, également importés en France.

- pour le bioéthanol :

- Le seul impact significatif du développement de la production de bioéthanol est la baisse des exportations françaises de sucre vers les pays de l'Afrique du Nord, du Moyen-Orient et de l'Afrique sub-saharienne. Ces pays ont dû développer leurs importations, essentiellement à partir du Brésil ;
- la production des blés et betteraves pour fabriquer de l'éthanol génère des coproduits (pulpes de betteraves et surtout drèches de blé et de maïs) très demandés en alimentation du bétail. Cependant, cette substitution, dont l'effet environnemental est positif, n'a pas pu être prise en compte avec les données disponibles.

4.2 Étude 2 : « Revue critique des études évaluant l'effet des changements d'affectation des sols sur les bilans environnementaux des biocarburants »

De Cara *et al.* (2012) ont étudié 485 références bibliographiques récentes (documents de travail, articles, présentations à des conférences, livres, rapports, thèses). Ils sélectionnent celles faisant mention d'approches ACV ou économiques puis celles adoptant des approches quantitatives, avec des résultats et hypothèses claires et disponibles. Au final, 48 études distinctes, fondées sur des hypothèses parfois différentes (rendements des cultures, élasticité de la demande en matières agricoles, flexibilité des politiques de développement des biocarburants, politiques commerciales, stockage du carbone dans les écosystèmes, pratiques agricoles sur les nouvelles terres) ont été retenues. Il s'agit d'études qui confirment, pour la plupart, le lien entre le développement des biocarburants et l'existence de changements d'affectation des sols directs (d) et / ou indirects (i).

Au total, les auteurs disposent de 561 valeurs d'émissions de GES liées aux CAS (i + d), présentant une forte variabilité, reflétant les incertitudes mais aussi la diversité d'approches, de définitions et d'hypothèses.

Parmi les valeurs d'émissions de GES liées aux CAS (i + d) collectées, il apparaît que :

- dans 26 % des cas, les émissions de GES liées aux CAS (i + d) sont supérieures aux émissions de GES associées aux

carburants fossiles de référence ;

- dans 44 % des cas, les émissions de GES liées aux CAS (i + d) représentent plus de 65 % des émissions de GES associées aux carburants fossiles de référence.
- Dans 54 % des cas, les émissions de GES liées aux CAS (i + d) représentent plus de 50 % des émissions de GES associées aux carburants fossiles de référence.

En outre, les distributions des émissions de GES associées aux CAS (i + d) sont étendues. Selon les types de biocarburants, les valeurs médianes des émissions de GES liées aux CAS (i + d) se classent dans l'ordre croissant suivant :

éthanol 2^{ème} génération < éthanol 1^{ère} génération < biodiesel 1^{ère} génération.

De même, selon les types de cultures, les valeurs médianes des émissions de GES liées aux CAS (i + d) se classent dans l'ordre croissant suivant :

betterave < blé < canne < colza < maïs < palme < tournesol < soja < jatropha.

Certains CAS conduisent à des émissions de GES particulièrement importantes, notamment en cas de conversion de tourbières, riches en carbone, ou de déforestation tropicale.

5. La Commission européenne a étudié 4 options pour lutter contre les impacts des CAS indirects

Suite à la parution de son rapport en décembre 2010, la Commission européenne a envisagé en 2011 quatre options pour lutter contre les impacts des CAS indirects :

1. Ne prendre aucune mesure pour l'instant, tout en continuant à surveiller la situation liée au développement des biocarburants dans l'Union européenne.
2. Relever l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre : cela a l'avantage de la simplicité et de provoquer immédiatement un progrès environnemental. Toutefois cette option présente le défaut majeur de ne pas appréhender l'impact indirect sur l'affectation des sols en tant que tel par filière de biocarburants et donc de laisser pendante la question de sa prise en compte. En outre l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre est aujourd'hui logiquement transversal, commun à toutes les filières, alors que l'effet indirect sur le changement d'affectation des sols est substantiellement différent entre les deux filières principales que sont le bioéthanol – qui provoque un CAS indirect modéré – et le biodiesel – qui provoque un changement d'affectation des sols plus important.
3. Introduire de nouvelles exigences en matière de durabilité applicables à certaines catégories de biocarburants. Toutefois cette piste n'a pas été explicitée précisément et n'a donc pas été véritablement analysée.
4. Introduire un facteur spécifique de prise en compte des émissions de gaz à effet de serre correspondant aux émissions du CAS indirect : cela a, comme la première, l'avantage de la simplicité et de provoquer immédiatement un progrès environnemental. Ceci offre la possibilité d'une différenciation simple et naturelle selon les deux filières. Avec les progrès de l'évaluation du CAS indirect, ceci permettra à terme de différencier les différentes cultures énergétiques ou les sources d'approvisionnement, donc les sous-filières.

L'analyse qualitative des différentes options de 2011 met en évidence l'intérêt mais aussi la difficulté à agir.

Figure 6 : Tableau analysant forces et faiblesses des 4 options initiales de la Commission européenne

Option	Forces	Faiblesses
1 : ne prendre aucune mesure pour l'instant, tout en continuant à surveiller la situation	<ul style="list-style-type: none"> - envoie un signal de stabilité aux opérateurs économiques et aux investisseurs qui commencent à mettre en place dès à présent les critères de durabilité - donne le temps de mettre en place les outils déjà existants et susceptibles de faire baisser la pression sur le foncier destiné à la production de cultures énergétiques (bonus, usages des déchets et résidus) - laisse le temps de la réflexion pour choisir la meilleure solution possible qui prenne en compte une meilleure connaissance des impacts des CAS indirects et de leur dynamique en fonction des politiques des différents États. 	<ul style="list-style-type: none"> - risque de décrédibiliser l'image de la filière biocarburants par rapport à l'objectif de faire des énergies renouvelables à haute valeur environnementale - ne permet pas de prendre en compte dès à présent les impacts des CAS indirects
2 : augmenter le seuil minimal de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour les biocarburants	<ul style="list-style-type: none"> - offre la possibilité d'une mise en œuvre législative et réglementaire très simple - permet d'obtenir un bénéfice environnemental 	<ul style="list-style-type: none"> - envoie un signal d'instabilité aux opérateurs économiques (modification d'un critère de durabilité obligatoire) - constitue une approche grossière pour traiter les impacts des CAS indirects des terres, sans prendre en compte les efforts particuliers d'une filière - demande, dans la pratique, un délai et des efforts d'amélioration de la filière
3 : introduire de nouvelles exigences en matière de durabilité applicables à certaines catégories de biocarburants	<ul style="list-style-type: none"> - concernerait l'ensemble de la production agricole, indépendamment de sa valorisation - devrait permettre d'obtenir un bénéfice environnemental 	<ul style="list-style-type: none"> - soulèverait des difficultés d'identification des critères appropriés - demanderait, dans la pratique, des efforts d'améliorations des filières - soulèverait de fortes interrogations sur les outils de mesure et d'évaluation
4 : attribuer aux biocarburants une quantité d'émissions de gaz à effet de serre reflétant l'impact présumé des changements indirects d'affectation des sols (en gCO ₂ /MJ)	<ul style="list-style-type: none"> - offre une mise en œuvre législative ou réglementaire facile (les pénalités seront définies par la réglementation, et appliquées en suivant la méthodologie de type ACV définie par la directive ENR) - constitue une approche déjà privilégiée par d'autres États (Californie) - envoie un signal sur le CAS indirect permettant d'inciter à réduire ce phénomène - permet de différencier le signal selon la filière et l'importance du CAS indirect, - se prête à une mise en œuvre progressive et évolutive en fonction des mesures mises en œuvre pour réduire cet impact. 	<ul style="list-style-type: none"> - repose sur une certaine fragilité méthodologique (il s'agit d'une pénalité reflétant un impact estimé au niveau mondial, évalué par modélisation). Les outils de mesure et d'évaluation doivent encore progresser.

En 2012, la Commission européenne a repris ses travaux et publié une proposition législative le 17 octobre.

Les mesures phares de ce projet consistent à :

- confirmer le rôle des biocarburants au sein des politiques énergétiques et climatiques de l'Europe ;
- ralentir les incitations à leur développement pour ce qui concerne les biocarburants consommant des matières premières en compétition avec les denrées agricoles ;
- intensifier les incitations à développer de nouvelles formes de biocarburants qui n'entraînent pas de CAS ;
- afficher l'effet des CAS indirects dans l'évaluation environnementale de ces productions.

Selon les termes du communiqué de presse de la Commission européenne, il s'agit d'une proposition visant à restreindre la conversion de terres en cultures destinées à la production de biocarburants et à accroître les effets bénéfiques pour le climat des biocarburants utilisés dans l'Union européenne. L'utilisation de biocarburants produits à partir de denrées alimentaires pour atteindre l'objectif de 10 % d'énergies renouvelables fixé par la directive sur les énergies renouvelables sera limitée à 5 %. Le but est de stimuler le développement d'autres biocarburants, dits de seconde génération, produits à partir de matières premières non alimentaires, telles que des déchets ou de la paille, dont les émissions sont sensiblement inférieures à celles des combustibles fossiles et qui n'interfèrent pas directement avec la production alimentaire mondiale. Pour la première fois, l'estimation de l'impact de la conversion des terres – le changement indirect dans l'affectation des sols (CASI) – sera prise en considération lors de l'évaluation de la performance des biocarburants en matière de réduction des émissions.

Cette proposition législative devrait être débattue dès le premier semestre 2013 sous l'égide de la présidence irlandaise du conseil européen.

6. Conclusion

Compte-tenu de la multiplication des travaux scientifiques confirmant l'importance des CAS indirects et leur rôle négatif sur le bilan carbone des biocarburants, leur prise en compte dans la politique européenne est dorénavant indispensable.

Ainsi, la poursuite de l'objectif de 10 % d'énergies renouvelables à l'horizon 2020 devra être complétée d'actions destinées à lutter contre les CAS indirects pour réduire leurs impacts négatifs sur le bilan carbone des biocarburants.

La Commission Européenne propose de plafonner à 5 % les biocarburants produits à partir de matières premières pouvant aussi constituer des denrées alimentaires. Sur le marché français cela correspondrait à une baisse au regard du niveau actuel (environ 7 %). En revanche à l'échelon du marché européen une marge de progression demeure (environ 5 % actuellement), y compris donc pour les industries françaises bien positionnées sur ces marchés.

La priorité est désormais de développer d'autres biocarburants, dits de seconde génération, produits durablement à partir de matières premières non alimentaires.

Il est parallèlement indispensable de poursuivre les efforts de recherche et développement (R&D) pour renforcer notre capacité à évaluer le CAS indirect. A cet égard, il est important de noter que les CAS indirects et les émissions induites ne sont pas une fatalité. Outre l'usage de matières premières non alimentaires, ils peuvent être réduits par diverses mesures techniques ou organisationnelles que peuvent développer les filières, comme, toutes choses égales par ailleurs, l'amélioration des rendements, la meilleure valorisation des coproduits par exemple dans l'alimentation animale et, globalement, une meilleure synergie agronomique avec d'autres productions. Réduire ces CAS indirects est aujourd'hui le principal défi du système de durabilité des biocarburants, et ultérieurement de la biomasse. Aussi l'intégration de l'effet CAS indirect par filières dans l'évaluation de ces productions est un signal nécessaire, qui incitera sur le long terme à la maîtrise de cet impact.

7. Bibliographie

ADEME (2010). Analyses de Cycle de Vie appliquées aux biocarburants de première génération consommés en France. Étude réalisée pour le compte de l'Agence de l'environnement et de la Maîtrise de l'Énergie, du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, 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.

ADEME (2012). « Analyse rétrospective des interactions du développement des biocarburants en France avec l'évolution des marchés français et mondiaux (productions agricoles, produits transformés et coproduits) et les changements d'affectation des sols ». Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par In Numeri.

Rabl A. *et al.* (2007). How to account for CO2 emissions from biomass in an LCA. *International Journal of Life Cycle Assessment*, vol. 12, p. 581.

De Cara S. *et al.* (2012). Revue critique des études évaluant l'effet des changements d'affectation des sols sur les bilans environnementaux des biocarburants.

Directive 2009/28/CE. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:fr:PDF>

Directive 2009/30/CE. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0088:0113:FR:PDF>

Ecofys (2012). Assessing grandfathering options under an EU ILUC policy.

http://www.ecofys.com/files/files/ecofys_2012_grandfathering%20iluc.pdf

IFPRI (2011). Assessing the Land Use Change Consequences of European Biofuel Policies. Final Report October 2011. ATLASS Consortium, Specific Contract N° SI2. 580403 implementing Framework Contract No TRADE/07/A2. http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2011/october/tradoc_148289.pdf

JRC (2010). Indirect Land Use Change from increased biofuels demand. Comparison of models and results for marginal biofuels production from different feedstocks .

http://ec.europa.eu/energy/renewables/consultations/doc/public_consultation_iluc/study_4_iluc_modelling_comparison.pdf

Commissariat général au développement durable

Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable

Tour Voltaire

92055 La Défense cedex

Tél : 01.40.81.21.22

Retrouver cette publication sur le site :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/developpement-durable/>

Résumé

L'article décrit le bilan carbone des biocarburants, puis explicite les mécanismes et les impacts des changements d'affectation des sols (CAS) liés au développement des cultures énergétiques.

Deux études menées en France, finalisées en 2012, sont ensuite présentées. Elles confirment l'importance des CAS indirects liés au développement des biocarburants en France et dans l'Union européenne et convergent avec les études menées par la Commission européenne (CE).

Malgré les difficultés méthodologiques pour quantifier ce phénomène, il apparaît nécessaire de prendre en compte les impacts des CAS indirects dans les politiques de développement des biocarburants.

Pour lutter contre les impacts des CAS indirects, quatre options stratégiques ont été envisagées par la CE : l'article en fait une analyse comparative qualitative.

En octobre 2012, la CE a proposé de prendre en compte les valeurs de CAS indirects dans l'évaluation des biocarburants, de limiter la contribution des biocarburants de première génération à l'atteinte des objectifs européens et incite à développer des biocarburants de seconde génération qui n'interfèrent pas directement avec la production alimentaire mondiale.

Cette proposition devrait être débattue dès le premier semestre 2013 sous l'égide de la présidence irlandaise du conseil européen.

Abstract

The purpose of this article is to detail the carbon footprint of biofuels and to show the mechanisms and impacts of indirect land use changes (ILUC), which are linked to the production of first generation biofuels.

Two studies, finalized in France in 2012, confirm the importance of ILUC linked to biofuel development in France and the European Union, and converge with the European Commission research.

Despite of some methodological difficulties to quantify this phenomenon, it appears necessary to take ILUC into account when deciding on public policies that encourage production of biofuels.

To combat ILUC the European Commission has considered four strategies that we analyze and compare within this article.

In October 2012 the European Commission proposed to take into account estimated ILUC values when evaluating biofuels, in order to limit the share of first generation biofuels in the European objectives and to encourage the development of second generation biofuels, which do not interfere with world food production.

This legislative proposal is subject to debate during the first half of 2013 under the Irish Presidency of the European Council.



Dépôt légal : Mars 2013

ISSN : 2102 - 4723