

Fin de l'état de grâce pour les biocarburants ou redistribution des rôles à l'avant-scène énergétique ?

Biofuels: still a major role to play in the challenges posed by energy transition?

Helga-Jane Scarwell¹, Divya Leducq²

Résumé

On a souvent, et depuis longtemps, prophétisé que les biocarburants seraient, demain, le « pétrole vert » de la France. Les biocarburants sont certes à la croisée de plusieurs enjeux significatifs : agricoles, environnementaux, climatiques, économiques et sociaux, mais cela suffit-il à les imposer comme un carburant d'avenir dans un contexte de transition énergétique ? Aucune source d'énergie n'est neutre, et la biomasse n'échappe pas à cette évidence. Et alors même que les transports constituent un défi difficile à relever dans la transition écologique, il ne faudrait pas faire d'amalgame, voire de raccourci, entre biocarburant et transition énergétique comme solution d'une économie de crise, d'une économie de transition, sans tenir compte des inquiétudes exprimées depuis des années quant aux effets directs ou indirects des biocarburants sur l'environnement et sur la disponibilité des ressources alimentaires.

Mots-clés

biocarburant, transition énergétique, durabilité, pollution atmosphérique.

Abstract

We have always prophesize that biofuels could be tomorrow's new French «green petroleum». Indeed, biofuels could deal with various significant issues: agrarian, environmental, climatic, economic and social. Still is this a reason to impose them as the fuel of the future knowing the actual energetic transition context? No energy source is neutral and the biomass does not escape to this obvious fact. Transportation constitutes one of the main and most difficult challenges in the energy transition. But beware not to be confused with this shortcut: the link between biofuels and energy transition. This link is more complicated. It's necessary to take into account the concerns since years regarding the direct and indirect effects of biofuels on environment and availability of food resources.

Keywords

biofuel, energy transition, durability, air pollution.

(1) Laboratoire TVES EA 4477

(2) Université de la Réunion, Laboratoire PIMENT

Introduction

On a souvent, et depuis longtemps, prophétisé que les biocarburants¹ seraient, demain, le « pétrole vert » de la France (Scarwell, 1993). Comme nous l'avons déjà écrit dans un article de synthèse publié dans la revue *Pollution atmosphérique* (Scarwell, 2013), les biocarburants sont certes à la croisée de plusieurs enjeux significatifs : agricoles, environnementaux, climatiques, économiques et sociaux, mais cela suffit-il à les imposer comme un carburant d'avenir dans un contexte de transition énergétique ?

Tour à tour, ils ont été parés de toutes les vertus et ont occupé le devant de la scène politique et médiatique, ce qui justifiait leur prise en compte par l'agenda politique. Auparavant, objets d'appréciations dithyrambiques, ils font aujourd'hui l'objet de controverses et de scepticisme par ceux qui ne voient en eux qu'un dangereux happening générateur d'illusion (Juan, 2011). Aucune source d'énergie n'est neutre, et la biomasse n'échappe pas à cette évidence. Et alors même que les transports constituent un défi difficile à relever dans la transition écologique, il ne faudrait pas faire d'amalgame, voire de raccourci, entre biocarburant et transition énergétique comme solution d'une économie de crise, d'une économie de transition, sans tenir compte des inquiétudes exprimées depuis des années quant aux effets directs ou indirects des biocarburants sur l'environnement et sur la disponibilité des ressources alimentaires (Rapport Cour des comptes, 2012, Rapport Sénat, n° 213, 2013).

En même temps, le débat ne saurait se résumer à la question suivante : est-il préférable de s'alimenter ou de se déplacer ?

La transition énergétique, qu'on ne saurait confondre avec la transition écologique, s'inscrit dans cette nouvelle mise en récit de la crise écologique que certains auraient introduite sous la terminologie d'anthropocène² (Crutzen et Stoermer, 2000 ; Lorius et Carpentier, 2010 ; Bonneuil et Fressoz, 2013). Désormais, la ligne d'action vers le « soutenable » objet d'énonciation consensuel constitue le cadre d'une certaine forme d'agitation que matérialise

l'arsenal juridique engagé dans cette mouvance. Toutefois, cela justifie aussi que l'on s'interroge sur le contenu de cette transition et sur les changements attendus car, comme le souligne Jean-Marc Jancovici (2012, p. 80) : « il devient évident que les divers protagonistes qui utilisent cette expression ne lui donnent pas la même signification, ni en termes d'objectif, ni en termes de moyens, ni en termes de conséquences si elle se produit... ou si elle ne se produit pas ». Nul doute que la transition constitue une dynamique de changement mais elle répond également à un défi institutionnel impliquant de nombreux ajustements « teintés d'incertitudes » à mettre en œuvre. Pour atteindre cet objectif, ne conviendrait-il pas d'actionner tous les leviers à la fois et donc d'ouvrir plutôt que réduire le champ des possibles ?

Face au poids des énergies dominantes, des intérêts en jeu à remettre en cause, le politique saura-t-il se montrer innovant face aux logiques socio-économiques à l'œuvre ? À l'instar de Denis Baupin, on serait tenté de penser que « la transition énergétique constitue un formidable virage industriel mais aussi une chance pour une mutation civilisationnelle » (Baupin, 2013). Encore faudrait-il s'assurer que les biocarburants soient assurément un pilier de la transition énergétique et non pas simplement une solution technique ou un enjeu plus particulier pour l'agriculture (Rapport Cour des comptes, 2012).

Parce que les enjeux de la transition vont bien au-delà des questions portant sur les nouvelles sources d'énergie, sur l'efficacité énergétique, sur le stockage ou, de façon plus générale, sur les seuls problèmes technologiques, nous voudrions questionner ce nouveau cadre de réflexion et d'action que constitue la transition énergétique à travers l'exemple des biocarburants et comprendre les principaux points de vue qui nourrissent le débat autour de ces produits de substitutions aux énergies fossiles.

1. L'avenir énergétique passe par les « renouvelables »

Dès la fin des années 90, la France s'est fixé l'objectif de réduire ses émissions de gaz à effet de serre (même si elle est dotée d'une énergie moins carbonée que d'autres pays industriels) et d'augmenter la part d'énergie renouvelable. La France s'est engagée dans une politique volontariste qui l'a conduite à augmenter la part des énergies renouvelables dans le « bouquet » énergétique français. Cependant, le contexte a depuis fortement évolué et les engagements pris lors du Grenelle l'ont été sur la base d'une hypothèse de croissance annuelle du PIB de 2,1 %. Or les prévisions ne semblent pas s'en rapprocher. Toutefois, la baisse annoncée de la part du nucléaire dans la

(1) Le terme de biocarburant est utilisé par opposition à celui de carburant « fossile », issu du pétrole, du gaz ou du charbon.

(2) Le concept d'Anthropocène, apparemment très nouveau, s'inscrit dans une problématique écologique planétaire qui possède une assez longue genèse intellectuelle, dont on ne peut ici mentionner tous les jalons. Selon moi, ce concept apparaît pour la première fois, dans le titre d'un éditorial de la revue scientifique britannique *Nature* : « Welcome to the Anthropocene », 14 août 2003, n° 424, p. 709.

Tableau 1. Consommation primaire d'énergies en France en 2011 par filières Tableau 1. Consommation primaire d'énergies en France en 2011 par filières (CGDD/SOeS)

Primary consumption of energies in France in 2011 by sectors.

Source : Cour des comptes- Données Commissariat général au développement durable / Service de l'observation et des statistiques « Chiffres clés de l'énergie. Édition 2013 ».

	Filières	Mtep	%
Énergies fossiles et nucléaires	Charbon	9,8	3,7 %
	Pétrole	82,6	31,0 %
	Gaz naturel	40	15,0 %
	Electricité non renouvelable (essentiellement nucléaire)	111,7	41,9 %
	Déchets non renouvelables	1,3	0,5 %
	Sous total énergies fossiles et nucléaires	245,4	92,1 %
Énergies renouvelables	Energie hydraulique	3,92	1,5 %
	Bois énergie	8,87	3,3 %
	Pompes à chaleur	1,30	0,5 %
	Energie éolienne	1,05	0,4 %
	Energie solaire thermique et photovoltaïque	0,23	0,1 %
	Géothermie	0,09	0,03 %
	Biogaz	0,35	0,1 %
	Biocarburants	2,05	0,8 %
	(Import-Export biocarburants)	0,37	0,1 %
	Déchets urbains renouvelables	1,25	0,5 %
	Résidus agricoles	0,35	0,1 %
	Corrections climatiques	1,18	0,4 %
	Sous total énergies renouvelables	21,01	7,9 %
	Total	266,41	

production d'électricité de 78,5 % en 2011 à 50 % en 2025 implique logiquement plus d'efficacité énergétique et un surcroît d'énergies renouvelables³.

La directive européenne n° 2003/30/CE du 8 mai 2003⁴ prévoyait l'incorporation de 5,75 % de biocarburants dans les carburants d'ici 2010, et la France a porté à cette échéance l'objectif à 7 %.

En droit interne, le plan biocarburant français soutient l'objectif européen de 20 % d'énergie renouvelable de la consommation totale d'ici 2020 et l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans les transports et la loi de finances pour 2005 a instauré une Taxe Générale sur les Activités Polluantes (TGAP) pour inciter l'incorporation des biocarburants dans le gazole et les essences. Aux termes de la directive européenne de 2009⁵, les

énergies renouvelables (ENR) sont produites à partir de sources non fossiles renouvelables. Elles peuvent servir à la production d'électricité et/ou de chaleur (biomasse, biogaz, pompes à chaleur aérothermique et géothermique, énergies solaire et géothermique) ou seulement à la production d'électricité (énergies éolienne, hydraulique, marémotrice/houlomotrice).

La consommation française d'énergie est caractérisée depuis les années 1970 par la prédominance de l'électricité nucléaire et du pétrole, comme le montre le tableau ci-dessous. Les ENR ne représentaient, en 2011, que 7,9 % de la consommation d'énergie primaire en France, alors que les seules énergies fossiles en représentaient 49,7 % et l'électricité nucléaire environ 42 %.

En application de la directive communautaire 2009/28CE, l'objectif de proportion d'énergies renouvelables de la France s'élève à 23 % à l'horizon 2020. En faisant ce choix, la France met en évidence sa volonté de soutenir certaines filières dont celle des biocarburants, alors même qu'elle disposait déjà d'une électricité parmi les moins chères d'Europe et largement décarbonée.

On distingue, parmi les biocarburants, deux grandes filières de production de première généra-

(3) La transition énergétique doit permettre de ramener de 75 à 50 % la part du nucléaire dans la production d'électricité d'ici à 2025 et de respecter les engagements internationaux et européens de la France, notamment le paquet énergie climat (article 1 du projet de loi relatif à la « transition énergétique pour la croissance verte »).

(4) directive européenne n° 2003/30/CE du 8 mai 2003 (JOUE, 17 mai 2003, p. 42)

(5) Directive n° 2009-28 CE du 23 avril 2009 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.

tion : la filière bioéthanol (produite en France principalement à partir de betterave et de blé) et la filière biodiesel (produite à partir de colza) (encadré 1). Historiquement, le recours aux biocarburants a été motivé par la volonté de trouver des débouchés non alimentaires aux productions agricoles, de réduire les émissions de gaz à effet de serre pour combattre le changement climatique, mais aussi pour diminuer la dépendance envers la production de pétrole, contribuer à redresser la balance des paiements et créer des emplois dans le cadre d'une croissance durable. 2012 a été consacrée comme l'« Année internationale de l'énergie durable pour tous », aussi, l'occasion nous est-elle donnée de nous demander une nouvelle fois si, au regard du contexte de la transition énergétique, les biocarburants qui répondent à l'imbrication de plusieurs enjeux depuis plusieurs années contribueront au passage d'un mode de développement destructeur de la nature à un autre qui serait plus « vert » ou plus « durable » (acté à Rio+20)⁶ collectivement identifié sous la dénomination « transition » ?

1.1 État des lieux des biocarburants : une stratégie d'affranchissement des énergies fossiles

Pour répondre à ces multiples objectifs, et à un plus particulièrement, celui concernant la lutte contre le réchauffement climatique, l'Europe via le Conseil européen de mars 2007 s'était prononcé en faveur « d'une

part minimale de 10 % de biocarburants dans la consommation totale d'essence et de gazole destinée aux transports », mais la directive européenne 2009/28/CE⁷ relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables (« directive sur les énergies renouvelables ») a incité les États membres à promouvoir l'utilisation des énergies renouvelables, et a défini l'objectif de 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie de l'Union européenne pour 2020, et une part de 10 % de ce type d'énergie dans les transports, sans préciser par ailleurs la place des biocarburants parmi les sources renouvelables d'énergie. Les industriels ont donc été encouragés à réaliser d'importants investissements dans les biocarburants de première génération.

Pour rappel, les biocarburants de première génération (produits à partir des organes de réserve des plantes vivrières, appelés aussi « conventionnels ») seraient les principaux substituts aux carburants fossiles produits à l'échelle industrielle. Toutefois, une réserve a été introduite par le Parlement européen sur le caractère durable des biocarburants conventionnels, ce qui a marqué une inflexion dans la façon d'envisager leur place dans le mix énergétique de l'Union et explique sans doute largement que la Commission européenne a dans **un premier temps** présenté un rapport (25 février 2010) sur l'utilisation de la biomasse pour l'électricité, le chauffage et le refroidissement, c'est-à-dire pour ses utilisations énergétiques autres que les biocarburants (encadré 1).

Encadré 1

Les biocarburants actuellement sur le marché couvrent l'ensemble des carburants liquides, solides ou gazeux produits à partir de la biomasse et destinés à une valorisation énergétique dans les transports. Ils sont utilisés en mélange avec les hydrocarbures (le biodiesel en addition au gazole, le bioéthanol en addition à l'essence). On les classe habituellement en trois générations de biocarburants, mais pour l'Union européenne, il n'est question ni de première, ni de deuxième, ni de troisième génération de biocarburants mais de « biocarburants conventionnels » et « biocarburants avancés ». En pratique, l'expression « biocarburant conventionnel » est synonyme de « biocarburants de première génération », les mots « biocarburants avancés » regroupent les deuxième et troisième générations. D'autres encore considèrent que le classement des biocarburants en trois générations n'est pas pertinent en raison de la diversité de la biomasse utilisée, des produits de sortie (alcools, hydrocarbures...) et des voies de transformation. C'est pourquoi les termes génération 1,5 ou encore 2,5 sont apparus pour y classer certains biocarburants.

(6) <http://www.uncsd2012.org/>

(7) JO L 140 du 5.6.2009.

Plus tard, un décret du 9 novembre 2011⁸ mettant en oeuvre les articles L. 641-6 à L. 641-8 et L. 661-2 à L. 661-9 du Code de l'énergie modifiés par l'ordonnance du 14 septembre 2011⁹ portant transposition des directives 2009/28/CE¹⁰ et 2009/30/CE¹¹ du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 dans le domaine des énergies renouvelables et des biocarburants, précise que seuls les biocarburants et les bioliquides répondant à des critères conformes aux exigences du développement durable, dénommés « critères de durabilité », pourront être pris en compte pour évaluer le respect des objectifs pour 2020 : objectif de 10 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie dans le secteur des transports et un objectif de réduction de 10 % des émissions de gaz à effet de serre produites sur l'ensemble du cycle de vie des carburants ou de l'énergie fournie. L'instauration de ces critères environnementaux a pour objectif d'assurer une production de biocarburants et de bioliquides durables, ceux qui ne répondraient pas aux critères de durabilité ne pouvant pas bénéficier d'une aide financière pour leur consommation.

Enfin, un arrêté du 17 janvier 2012 a défini les modalités du double comptage et a fixé la liste des biocarburants et bioliquides dispensés de respecter les critères de durabilité définis à l'article L. 661-5 du code de l'énergie.

Dans un second temps, la Commission européenne a proposé en octobre 2012 de plafonner à 5 %¹² jusqu'en 2020, le volume de biocarburant pouvant être comptabilisé dans les 10 % d'énergies renouvelables que vise l'Union Européenne à l'horizon 2020 pour le secteur des transports (encadré 2). Sa démarche est motivée par la crainte de voir les biocarburants de première génération contribuer à l'augmentation du prix des denrées alimentaires et pouvant

provoquer la faim dans le monde¹³ et aussi contribuer à l'accroissement des émissions de gaz à effet de serre¹⁴. Au-delà, la Commission européenne a gardé inchangés les objectifs globaux en matière d'énergies renouvelables et de réduction de l'intensité en CO₂.

1.2. Sous le feu des critiques : comment surmonter les obstacles ?

Chaque génération de biocarburants se heurte à des défis :

Les biocarburants de première génération sont essentiellement issus de ressources agricoles conventionnelles : betterave, céréales et canne à sucre pour l'éthanol ; colza, tournesol, soja et palme pour le biodiesel.

À partir de 2008, on a constaté une envolée du prix des matières premières agricoles, des critiques ont été alors faites sur la compétition existant entre la production de biocarburants et celle de nourriture pour les hommes ou les animaux. À partir de 2010, certains chercheurs dénoncent l'existence d'émissions dues aux changements indirects (CASI) dans l'affectation des sols, lesquels peuvent varier sensiblement selon les matières premières et peuvent annuler une partie ou la totalité des réductions d'émissions de gaz à effet de serre attribuables aux biocarburants par rapport aux combustibles fossiles qu'ils sont censés remplacer partiellement. En outre, une étude du laboratoire de recherche scientifique et technique de la Commission européenne a montré que la limitation de l'utilisation des agrocarburants ferait baisser les prix de certains produits alimentaires et, à l'inverse, l'utilisation d'huiles végétales (palme, colza ou soja, notamment) et également de cultures céréalières dans le domaine de la production de biocarburants, conduirait à une plus faible disponibilité de ces produits pour l'alimentation. Par ricochet, cela mènerait à une hausse de leurs prix.

Autrement dit, ils n'apporteraient que peu ou pas de bénéfices pour la protection du climat, tout en mettant une pression supplémentaire sur la production des denrées alimentaires. D'ailleurs, une étude réalisée par Biols (ADEME, 2010), met en avant deux aspects fondamentaux que sont l'impact des biocarburants sur le changement climatique (émissions des gaz à effet de serre) et l'efficacité énergétique (consommation des énergies non renouvelables).

(13) Elle veut restreindre la conversion de terres en cultures destinées à la production d'agrocarburants.

(14) Des travaux scientifiques semblent indiquer que les émissions dues aux changements indirects dans l'affectation des sols peuvent varier sensiblement selon les matières premières et peuvent annuler une partie ou la totalité des réductions d'émissions de GES attribuables à des biocarburants par rapport aux combustibles fossiles qu'ils remplacent.

(8) Décret. n° 2011-1468, 9 nov. 2011 : Journal Officiel 10 Novembre 2011.

(9) Ord. n° 2011-1105, 14 sept. 2011 : Journal Officiel 16 Septembre 2011. Elle procède à la transposition en droit français des dispositions prévues par la directive 2009/28/CE et la directive 2009/30/CE qui n'ont pas déjà été transposées en droit français

(10) Directive 2009/28/CE du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables et modifiant puis abrogeant les directives 2001/77/CE et 2003/30/CE.

(11) Directive 2009/30/CE du 23 avril 2009 modifiant la directive 98/70/CE en ce qui concerne les spécifications relatives à l'essence, au carburant diesel et aux gazoles ainsi que l'introduction d'un mécanisme permettant de surveiller et de réduire les émissions de gaz à effet de serre, modifiant la directive 1999/32/CE en ce qui concerne les spécifications relatives aux carburants utilisés par les bateaux de navigation intérieure et abrogeant la directive 93/12/CEE.

(12) En pratique, les biocarburants apportent aujourd'hui environ 4,5 % de l'énergie consommée dans les transports dans l'UE, cela maintenait le statu quo.

Les biocarburants de deuxième génération dits « avancés » commencent à atteindre le stade industriel et sont issus de végétaux non alimentaires : résidus agricoles, déchets forestiers, ou plantes non comestibles. Il existe deux principales méthodes de production de ces biocarburants : la voie thermo-chimique et la voie biochimique.

De nombreuses initiatives ont été engagées pour faire émerger une filière industrielle de production de biocarburants de deuxième génération (par exemple de Futurol). Ils utilisent l'intégralité de la lignocellulose des plantes ou de la biomasse. De fait, la culture des plantes utilisées devrait ne plus entrer en concurrence directe avec les cultures vivrières. Par ailleurs, les limites physiques et économiques de production des biocarburants de première génération, notamment en matière de rendement à l'hectare et de la protection des débouchés alimentaires, imposent le développement de biocarburants de deuxième génération. Cependant, leurs procédés de fabrication ne semblent pas assez performants pour rendre les coûts compétitifs par rapport à ceux de l'essence ou du gazole classique. En effet, le coût de la transformation de la cellulose en sucres est élevé, et les coproduits, hémicelluloses et lignine, ne sont pas ou peu valorisés.

Enfin, les biocarburants de 3^e génération, composés des micro-algues ou de micro-organismes, sont en expérimentation active et idéalement adaptés à la fermentation industrielle (exemple : Deinove, projet implanté sur l'usine BENP Lillebonne (Seine-Maritime)). Les micro-algues n'ont pas encore livré tout leur potentiel et elles apparaissent de plus en plus comme une alternative sérieuse à la production d'énergie, et notamment de biocarburant. Elles ont actuellement le vent en poupe par les nombreux avantages annoncés comme un rendement à l'hectare au moins trente fois supérieur aux oléagineux (les micro-algues laissent espérer une production annuelle, par hectare, d'une trentaine de tonnes d'huile), l'absence de concurrence avec les terres arables, une croissance rapide, l'utilisation du CO₂ et de l'eau salée, et même des eaux usées, ce qui offre un potentiel de revenu complémentaire pour les stations d'épuration.

Le 11 septembre 2013, le Parlement européen, en vue de modifier de manière substantielle sa proposition ou de la remplacer par un autre texte, a voté une résolution législative suite au rapport présenté par Corinne Lepage au nom de la commission ENVI, impliquant une modification des directives 98/70/CE¹⁵ et 2009/28/CE relatives à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables. Il s'agissait

clairement de pointer les « bons » et les « mauvais » carburants, d'identifier les « bonnes » des « mauvaises » pratiques à ce même horizon (2020), un plafonnement des biocarburants conventionnels et bioliquides élaborés à partir de cultures alimentaires, telles que celles à base de céréales et d'autres plantes riches en amidon, sucres ou huile à 6 %. Le texte envisageait également un sous-objectif¹⁶ de 2,5 % pour la consommation des biocarburants avancés (seconde ou troisième génération) à l'horizon 2020 avec un quadruple comptage¹⁷ pour les biocarburants issus d'algues.

Le débat actuellement en cours porte donc sur le plafond admissible de biocarburants conventionnels à ajouter à l'essence et au gazole (pris en compte dans le cadre de l'objectif de 10 % d'énergies renouvelables utilisées dans les transports à l'horizon 2020), et aussi sur l'éventuelle introduction de sous-objectifs spécifiques à l'adjonction de biocarburants avancés en 2020, avec ou sans comptage multiple¹⁸ de ces biocarburants.

Autrement dit, quelle sera la contribution des biocarburants à la réalisation de ces objectifs, sachant que les deux directives (directive 2009/28/CE et directive 98/70/CE) définissent des critères de durabilité comprenant des niveaux minimaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et prévoient la nécessité de prendre en compte les changements indirects dans l'affectation des sols (CASI)¹⁹.

(16) Le sous-objectif signifie que les carburants devront intégrer au minimum 2,5 % de biocarburants avancés (de seconde génération et dépourvus de tout conflit d'usage avec la production alimentaire) à l'horizon 2020, contre un maximum de 6 % pour les biocarburants conventionnels.

(17) Le dispositif proposé par la Commission européenne comporte une autre innovation, consistant à affecter certains biocarburants d'un coefficient deux, voire d'un coefficient quatre pour le décompte de leur contribution aux énergies d'origine renouvelable, afin d'encourager le recours à des biocarburants moins contestables sur le plan alimentaire ou environnemental. Imaginons qu'en 2020 un carburant incorpore 5 % de biocarburant conventionnel et 1,25 % de biocarburant avancé bénéficiant d'un coefficient quatre : ce carburant sera réputé contenir 10 % d'énergies durables, soit 5 % au titre du biocarburant conventionnel et 4 x 1,25 %, soit encore 5 % au titre du biocarburant avancé. Ainsi, l'objectif 2020 serait réputé atteint grâce au coefficient multiplicateur

(18) Il s'agit comme précisé dans la note précédente de compter de façon artificielle certaines énergies renouvelables (telles que l'électricité ou des biocarburants issus de déchets et résidus

(19) La demande croissante en biocarburant crée une demande en terres qui a aussi des effets mondiaux indirects. lorsque les plantations destinées aux agrocarburants entraînent la destruction de forêts ou de prairies, c'est au final une perte d'écosystèmes captant le dioxyde de carbone (CO₂). De même, si les cultures européennes consacrées aux biocarburants occupent de plus en plus de surface, cela oblige l'Europe à des importations croissantes de nourriture et donc à la nécessité de trouver de nouvelles surfaces agricoles (effet direct)

(15) Directive 98/70/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 1998 concernant la qualité de l'essence et des carburants diesel et modifiant la directive 93/12/CEE du Conseil, JO L 350 du 28.12.1998.

En décembre 2013, dans un contexte de controverses importantes autour des biocarburants conventionnels, le président de la République française a préconisé de « *maintenir au niveau actuel la production de biocarburants de première génération pour préserver l'outil industriel existant, les emplois qui y sont attachés et surtout la capacité d'innovation et de recherche* » et s'est prononcé pour « *un taux d'incorporation de biocarburants de première génération stabilisé à 7 %* », complété par l'encouragement au « *développement des autres biocarburants ou issus de résidus au-delà même de ce seuil* » (Rapport Sénat, n° 271, 2013-2014).

Un nouveau rebondissement a eu lieu en juin 2014. Après de longues négociations, les ministres européens de l'Énergie ont plafonné à 7 % l'utilisation des biocarburants dans les transports en 2020, afin de réduire les émissions liées aux changements indirects dans l'affectation des sols (CASI) tout en invitant les États-membres à promouvoir la consommation vers les biocarburants avancés (à base de déchets agricoles, forestiers ou de micro-algues).

Au vu de ce que nous venons d'énoncer, que penser des postures françaises des commissions du Parlement européen, et de celle du président de la République et de l'attitude tout autant frileuse de la Commission européenne ? S'agit-il de ne pas déconcerter les investisseurs, de ne pas compromettre les investissements existants dans les biocarburants conventionnels²⁰, de ne pas prendre position comme y invitait le Parlement européen entre les « bons » et les « mauvais » agrocarburants en fonction de leurs émissions de gaz à effet de serre, et donc de remettre à plus tard la négociation ? Ou ces positionnements correspondent-ils à l'annonce d'une stratégie ambitieuse de transition vers des modèles énergétiques sobres en carbone ?

La proposition de la Commission européenne semble *a priori* préserver une place pour les biocarburants dans le mix énergétique des transports à l'horizon 2020, mais son contenu maintient des incohérences qui limitent la réduction réelle des émissions de gaz à

(20) La Cour des comptes dans son rapport considère que « des transferts financiers non négligeables, ont eu lieu, en gros des consommateurs/ contribuables en direction de l'agro-industrie (agriculteurs et producteurs de biocarburants). Ce transfert a permis la réalisation d'un appareil de transformation des matières premières et de production de biocarburants dont la taille est significative (capacité 1,91 Mm3 de biodiesel et 1,25 Mm3 de bioéthanol) mais dont l'équilibre financier n'est sans doute aujourd'hui pas entièrement assuré », (synthèse du rapport, janvier 2012, p. 27). La France a confirmé, dans un communiqué suite à la proposition de la Commission européenne, que la part de 7% pour ces biocarburants de première génération constitue « le niveau d'objectif acceptable minimum pour assurer un niveau approprié de stabilité », au regard « des investissements déjà réalisés » par les filières.

effet de serre du secteur des transports et, dès lors, ne garantit pas la pérennité de la filière française du bioéthanol, comme nous allons l'envisager maintenant.

2. L'avenir passe par les énergies bas carbone

La Cour des comptes, dans son rapport public thématique sur : « *L'évaluation de la politique d'aide aux biocarburants* » (2012), a évalué la politique française de soutien aux biocarburants entre 2005 et 2010 et a conclu que la pertinence de ces aides n'était pas totalement avérée tout en précisant : « *qu'à partir de 2012, les deux filières rapporteront à l'État davantage que ce qu'elles lui coûtent par la défiscalisation, et la politique publique reposera désormais uniquement sur le consommateur, pour 1,1 Md € sur la période 2011-2015* ». Elle ajoute que ce sont les automobilistes et les contribuables qui supportent l'essentiel du coût et non les pouvoirs publics. Toutefois, la crise a pour effet, à la fois, de ralentir les besoins énergétiques et de rendre les entreprises et les consommateurs plus sensibles à la hausse du prix de l'énergie.

Par ailleurs, elle pointe une limite à cette politique en faveur des biocarburants, laquelle répondrait à une superposition d'objectifs multiples sans que les priorités successives qui s'ajoutent les unes aux autres ne soient jamais remises en cause et sans que les éléments positifs ou négatifs ne soient évalués individuellement. En conséquence, souligne la Cour, il devient difficile d'individualiser les différents instruments juridiques et financiers mis en place et d'en mesurer les effets.

2.1. Cultures énergisantes et impact environnemental des biocarburants

Cependant, la France s'est engagée à arriver au Facteur 4 qui dépasse les objectifs mondiaux de réduction des GES. Aussi, quelles politiques faut-il adapter pour y parvenir ? Quelle place la biomasse peut-elle jouer dans la transition, sachant que des controverses sur les conséquences environnementales des biocarburants se situent à plusieurs niveaux et ce, même si la Commission européenne a placé la contribution à une économie décarbonée en première place des vertus attribuées aux biocarburants. Comment la Commission peut-elle affirmer que la réduction des émissions de GES irait de soi en ce qui concerne les biocarburants ? En effet, un rapport d'information parlementaire datant de 2005 estimait que : « [...] Ces carburants présentent, en outre, un bilan environnemental bien meilleur que les carburants fossiles, y compris sur l'ensemble de leur cycle de vie, c'est-à-dire en incluant les conséquences environnementales de leur production [...]. Leur promotion présente donc non seulement un intérêt du point de vue de la politique énergétique mais aussi du point de vue de la politique

agricole [...]. Il est donc incontestable qu'il convient de développer fortement la production de biocarburants dans notre pays [...] » (Rapport d'information 2005, p. 6). Plus récemment, l'analyse du cycle de vie ne permet plus de confirmer une telle appréciation (ADEME, 2010)²¹. Elle varierait selon la matière première et les procédés de mise en œuvre (Rapport Sénat, 2013). Ainsi, dans cette étude, l'ADEME, sans remettre en cause l'efficacité énergétique des biocarburants, a précisé que leur bilan carbone peut être moins avantageux que prévu. En outre, l'étude met en évidence la complexité du processus d'évaluation du bilan écologique des biocarburants et ne se prononce pas sur la question du « *changement d'affectation des sols* » mais préconise des travaux complémentaires afin de définir la méthodologie adéquate. Toutefois, pour ne pas déstabiliser cette filière de biocarburants conventionnels qui existe à une échelle industrielle et qui a nécessité de lourds investissements, certains suggèrent de mettre en avant la « *clause grand-père* » en ne réduisant pas les plafonds d'incorporation qui les protégera jusqu'à l'échéance de 2020. Aujourd'hui, au sein de l'Union, les États ne peuvent réduire l'utilisation d'agrocultures, au risque de contrevenir dans le cas contraire aux dispositions de la directive.

La controverse porte surtout sur la déforestation, qui réduit mécaniquement les « puits de carbone » telles que les forêts amazoniennes ou celles de Sumatra et Bornéo, pour se limiter à ces exemples emblématiques.

Pourtant, plusieurs études (Fargione et al., 2008 ; EMPA, 2012) considèrent qu'ils ont un bilan écologique moins brillant qu'espéré sur la pollution atmosphérique. *Le Monde* a même titré en 2013 un article : « *La production d'agrocultures menace la qualité de l'air en Europe* ». En fait, en fonction de la façon dont ils sont produits et à partir de quelle terre, les biocarburants peuvent augmenter ou diminuer les émissions de GES et d'autres polluants atmosphériques. Les résultats sur les effets des biocarburants sur la qualité de l'air sont donc très mitigés et pas encore maîtrisés (tableau 2).

Si les biocarburants conventionnels offrent un réel potentiel, leur bilan énergétique et environnemental, comme l'impact potentiel de leur développement sur la ressource alimentaire, font l'objet de nombreuses contestations. Des travaux menés sur ces agrocultures de seconde génération ont montré que les bilans environnementaux annoncés pour les procédés de seconde

génération sont nettement meilleurs que ceux de la première, que ce soit au niveau de l'impact sur l'effet de serre ou au niveau des autres impacts environnementaux. En revanche, les coûts de production des procédés de seconde génération, calculés pour différents scénarios de prix des matières premières, sont cependant nettement supérieurs à ceux des procédés de première génération. Il en résulte des coûts à la tonne de CO₂ évitée élevés. Aussi, les technologies de seconde génération nécessiteraient un soutien public important jusqu'en 2020 au moins (Departe et Ollivier, 2011).

Mais il semblerait qu'au-delà d'une unité de façade, un autre débat plus sourd se fasse progressivement jour.

2.2. Comment faire émerger une filière industrielle de production de biocarburants de deuxième génération ?

Comme nous l'avons écrit précédemment, la production de biocarburant de première génération pourrait avoir des effets négatifs sur l'air, le sol et l'eau. Elle est par ailleurs critiquée parce qu'elle ferait monter le coût des denrées alimentaires.

Aussi, parce qu'il existe de nouvelles méthodes de production pour élaborer la deuxième génération de biocarburants (Bioéthanol G2) et que les professionnels estiment que les principaux verrous technologiques sont désormais levés, il est possible d'imaginer un développement de cette filière en phase industrielle. Plusieurs usines de taille commerciale sont en phase de démarrage en Italie, Espagne et notamment aux États-Unis, avec le projet Bioéthanol G2 : démarrage industriel pour POET-DSM.

Les nouvelles usines sont conçues pour utiliser des éléments considérés plutôt comme des déchets et peu valorisés : la paille, le bois, les tiges de maïs, par exemple, voire les ordures ménagères. « *Leur utilisation ne peut donc pas faire bouger le cours des produits alimentaires* », plaide-t-on chez Poet et DSM (*Le Monde*, 2013). Par ailleurs, si le défi technologique semble maîtrisé bien que complexe²², le modèle économique des nouveaux biocarburants n'est pas assuré et « *Toutes ces nouvelles usines vont essayer les plâtres* », souligne Emmanuel Petiot, patron de la société Deinove. Ces entreprises tablent sur des aides publiques que la Commission européenne ne semble pas leur accorder pour l'instant car,

(22) Emmanuel Petiot, patron de la société Deinove considère que les opérations sont coûteuses, complexes mais maîtrisées et que toutes ces nouvelles usines vont essayer les plâtres : « *pour récupérer certaines parties des plantes auparavant laissées de côté, stocker d'énormes volumes de matière première, et « déconstruire » les végétaux en séparant la cellulose du reste. Sans oublier l'étape cruciale, celle qui consiste à transformer cette cellulose en sucre, puis en éthanol, en recourant à des dizaines d'enzymes différents* » (*Le Monde*, 2 septembre 2014).

(21) L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) a lancé une nouvelle étude sur les biocarburants en 2007 (« *Élaboration d'un référentiel méthodologique pour la réalisation des analyses de cycle de la vie appliquées aux biocarburants de première génération* ») qui, d'une part, recommande des modifications en ce qui concerne les méthodes de calcul des performances des biocarburants et, d'autre part, met en avant l'incidence des changements d'affectation des sols sur le bilan des émissions de gaz à effet de serre.

Tableau 2. Impact sur l'effet de serre (GES) de différentes filières de production de biocarburants (exprimé en gCO₂éq/kg émis par mégajoule de biocarburant produit)

- a. Gramme de CO₂ équivalent. Cette unité permet de donner une équivalence, en terme de production d'effet de serre, entre les différents gaz à effet de serre et le gaz carbonique (CO₂).
- b. Aucune des deux études n'étudie un procédé similaire à celui de H₂ - GAZ. Cependant, ce procédé est très proche du procédé H₂ - ELEC, la seule différence provenant de la source énergétique utilisée pour la synthèse du dihydrogène supplémentaire. On ajoute donc aux émissions générées par le procédé H₂ - ELEC les émissions de GES liées à la production, l'approvisionnement et l'utilisation du gaz permettant la synthèse du H₂ nécessaire à la production d'un GJ de gazole de synthèse par le procédé H₂ - GAZ.

Impact on the greenhouse effect of various sectors of production of biofuels (grams of CO₂ equivalent per megajoule of produced biofuel).

TTCR = taillis à très courte rotation.

Source: RENEW (2008), JRC (2007) in Departe, Ollivier, 2011.

Étude source	Biomasse utilisée	Produit final	Émissions de GES (gCO ₂ éq/MJ)
Voie thermochimique			
Auto-thermiques			
RENEW (2008)	TTCR de saules	Gazole de synthèse	29,6
JRC (2007)	TTCR de peupliers	Gazole de synthèse	6,9
JRC (2007)	Résidus forestiers	Gazole de synthèse	4,8
Allo-thermiques			
RENEW(2008)	TTCR de saules	Gazole de synthèse (ELEC)	18,3
Donnée construite ^b	TTCR de saules	Gazole de synthèse (GAZ)	46,9
Voie biochimique			
JRC (2007)	TTCR de peupliers	Bioéthanol	22,0
JRC (2007)	Résidus forestiers	Bioéthanol	19,0
JRC (2007)	Paille de blé	Bioéthanol	8,7

« *Bruxelles fait la sourde oreille sur les biocarburants* », pire « *la Commission a ignoré les mises en garde des experts scientifiques contre la politique actuelle de l'UE sur les biocarburants* » (EurActiv, 21 février 2014).

L'essor des nouveaux biocarburants devrait se révéler bien plus lent que prévu et illustre la position ultra-dominante de la première génération que Corinne Lepage a tenté de dénoncer dans son rapport sur les agrocarburants (2012/0288(COD)). En effet, bien des enjeux se nouent derrière le débat autour des biocarburants et nous aurions tort de n'y voir qu'une famille unie parlant d'une seule voix. En effet, des désaccords sont apparus au grand jour entre producteurs de biocarburant (de première génération) et d'agrocarburants nouvelle génération suite au vote du Parlement européen (2013) lequel n'est pas parvenu à limiter à 6 % la part des biocarburants destinés aux transports dans l'Union européenne d'ici 2020. En conséquence, « *Sept milliards d'euros par an de subvention !* » (EurActiv, 2013) continueront d'être versés aux biocarburants de première génération qui ont gagné un peu de répit alors que planerait le risque de départ hors Europe d'entreprises d'agrocarburants nouvelle génération. Autrement dit, en reportant à nouveau la prise de décision sur le CASI, c'est une mauvaise nouvelle pour l'industrie et les investisseurs qui ont besoin de clarté et de moins d'incertitude réglementaire. De même, L'Union européenne semblerait mettre en péril tous ses efforts parallèles en vue d'attirer des investissements nécessaires dans les technologies innovantes d'énergies renouvelables, dont les biocarburants de nouvelle

génération qui apporteraient des effets bénéfiques supplémentaires, notamment la diversification des matières premières résultant de la fabrication de biocarburants à partir de déchets, de résidus, de matières cellulosiques non alimentaires, de matières ligno-cellulosiques et d'algues. En outre, ces matières présentent un fort potentiel d'économies en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre et des avantages environnementaux notables pour la production de biocarburants. L'UE, elle-même, ne respecterait pas les objectifs européens édictés en matière d'énergies renouvelables dans le cadre de la directive sur la qualité des carburants, qui recommandaient l'introduction immédiate des critères de durabilité stricts (calcul des bilans de CO₂ des agrocarburants). Elle ne favoriserait ni la priorisation de l'utilisation d'agrocarburants durables produits à partir de déchets et de résidus, ni même un changement fondamental de la politique des transports. Finalement, la consommation et la production de biocarburants demeurent très fortement soumises aux décisions politiques et aux enjeux qui y sont liés.

3. L'avenir passe par des biocarburants compatibles avec un développement durable et la transition écologique : quel est le contenu de l'enjeu ?

Comme nous l'avons évoqué précédemment, seuls les biocarburants et les bioliquides répondant à des critères conformes aux exigences du développement

durable, dénommés « critères de durabilité », pourront être pris en compte pour évaluer le respect des objectifs pour 2020. Ces critères de durabilité sont définis aux articles L. 661-4 à L. 661-6 de l'ordonnance n° 2011-1105 du 14 septembre 2011 et s'appliquent à toutes les étapes de la chaîne de production et de distribution des biocarburants et des bioliquides.

Ces critères, qui ne sont pas exempts de critiques²³, sont au nombre de deux. Le premier se rapporte aux émissions de gaz à effet de serre (GES) et se construit de façon additive tout au long du processus de fabrication des biocarburants. Le second regroupe un ensemble de conditions à remplir en matière de protection de la biodiversité, de maintien de la teneur en carbone des sols, de respect de la conditionnalité de la Politique Agricole Commune (PAC), de mesures prises pour la protection des sols, de l'eau, de l'air et des terres dégradées, et, enfin, de respect de conventions internationales portant sur le droit du travail, la prévention des risques biotechnologiques et la protection des espèces menacées. Le Parlement européen et les États membres étaient divisés sur la question « des critères de durabilité » pour les biocarburants. Les oppositions ont en particulier porté sur l'inclusion ou non des répercussions de ces carburants sur « l'affectation indirecte des sols » dans l'équation qui permet de calculer les résultats globaux des biocarburants en matière de CO₂.

Ces critères visent à réglementer le marché des biocarburants, afin de s'assurer qu'ils émettront 35 % de gaz à effet de serre de moins que les carburants traditionnels (un chiffre qui passera à 50 % en 2017 et 60 % en 2018), et qu'ils ne seront pas issus de plantations ayant accéléré la déforestation. L'enjeu est important pour les biocarburants car tous ceux qui n'auront pas obtenu le label européen ne pourront pas être comptabilisés parmi les 10 % d'énergies renouvelables que l'Europe s'engage à utiliser d'ici à 2020. On peut subodorer d'ores et déjà que le système de certification des biocarburants durable fera l'objet d'âpres négociations entre les différents protagonistes.

3.1 Quelle conformité des biocarburants mis sur le marché aux critères de durabilité ?

Par son vote du 11 septembre 2013, le Parlement européen a voulu identifier les « bons » des « mauvais » carburants et mettre un frein à une certaine forme de mise en récit de l'histoire du biocarburant, produit de substitution durant l'entre-deux-guerres au pétrole et à l'essence. Corinne Lepage, eurodéputée qui rapportait sur les agrocarburants, a souligné dans le projet de rapport (2012/0288(COD)) : « *qu'il est probable que les*

(23) Par exemple, le second type de critères a un caractère binaire. Ils sont saisis une fois pour toutes au stade de la production agricole et ne peuvent pas être modifiés par la suite.

émissions de gaz à effet de serre liées au changement indirect dans l'affectation des sols soient notables, voire même annulent, en partie ou en totalité, les réductions d'émissions de gaz à effet de serre liées aux différents biocarburants. Cela tient au fait que, d'après les prévisions, la quasi-totalité de la production de biocarburants en 2020 devrait provenir de cultures sur des sols qui pourraient servir les marchés de l'alimentation humaine et animale » (PE508.236v01-00, p. 6). Elle insiste sur la nécessité d'aider les biocarburants qui ont un effet significatif pour le climat et ne pas répéter les erreurs qui ont été commises avec la première génération (www.corinnelepage, 2013). On peut signaler qu'avant elle, Claude Turmes, rapporteur en 2008 d'un rapport en vue d'un projet de résolution législative du Parlement européen (2008/0016(COD)) avait essayé de faire rejeter par les eurodéputés l'objectif ambitieux de 10 % de biocarburant à intégrer dans les carburants. Il considérait que « *des preuves écrasantes existent pour que l'on abandonne l'objectif contraignant des 10 % de carburants produits à partir de sources renouvelables* » au motif que : « *Les dernières recherches scientifiques et politiques montrent qu'on ne peut pas de manière durable définir comme objectif contraignant que 10 % des carburants consommés dans les transports soient issus de la biomasse. Cet objectif doit donc être abandonné. La biomasse viable sera utilisée plus efficacement dans d'autres secteurs énergétiques tels que l'électricité productrice de chauffage (ou de refroidissement)* » (Amendement 3, 2008/0016 (COD))²⁴.

Autrement dit, il serait naïf de se fier aux seuls progrès technologiques pour résoudre le problème de la crise énergétique. Inscrire la croissance des biocarburants dans une réflexion plus générale du mix énergétique optimal pour l'Europe suppose de proposer une énergie à la fois compétitive, sécurisée et la moins carbonée possible. La crise économique que connaît le continent européen rend par ailleurs plus sensible la question du coût des politiques énergétiques, et l'attractivité des biocarburants dépendra rapidement de leur capacité à fonctionner dans un cadre très contraint de ressources et de régulations naturelles à savoir entretenir. Or, actuellement, deux instruments économiques (défiscalisation et une incorporation obligatoire sous contrainte de TGAP) sont maintenus en parallèle.

Toutefois, entre les principes de compétitivité, de sécurité et d'énergie durable qu'il conviendrait de développer, la ligne de partage n'est pas donnée une fois pour toutes. Loin s'en faut.

En matière de biocarburants, rien n'est vraiment simple, surtout s'il s'agit de ceux de la première génération. Même si leurs faiblesses ne sont pas

(24) PR722155FR.doc (traduction externe) 7/94 PE405.949v01-00.

compensées par des atouts, le projet de loi sur la transition énergétique prévoit de revoir à la hausse la part des biocarburants dans le mix énergétique français, soit de 11,5 % actuellement à 15 % d'ici 2030. En l'occurrence, c'est une évolution inverse de ce qui se produit au niveau européen, où le débat fait rage sur l'efficacité énergétique de ces carburants. Derrière les grands objectifs du projet de loi sur la transition énergétique de la France, l'enjeu porte évidemment sur les objectifs en faveur de l'agriculture. D'ailleurs, comme l'a signalé la Cour des comptes dans son rapport (2012) : « *C'est d'ailleurs uniquement dans ce domaine qu'elle a eu des effets significatifs. Elle a en effet permis le développement de filières puissantes, en particulier celle des oléagineux, mais au prix d'un renchérissement sensible du prix payé à la pompe et de la constitution de rentes de situation* ».

3.2 Biocarburants et transition énergétique : faisons-nous fausse route ?

En s'engageant vers une transition énergétique, on s'attendrait *a priori* à la mise en place des conditions d'une mutation progressive et équilibrée, fondée sur le développement d'un bouquet d'énergies diversifiées répondant aux contraintes environnementales, en attendant l'émergence de nouveaux substituts renouvelables, bas carbone et durables. Reste à savoir comment matérialiser la transition. Plus en amont, il conviendrait d'en définir les contours. Or la transition tend à se matérialiser par un renvoi au programme de réduction des énergies fossiles, promu par le facteur 4, et à se résumer à un lissage des problèmes énergétiques. Pourtant, il ne s'agit pas seulement de pollution et de dégradation de l'environnement. Pour relever le défi de la transition, il faudrait réinvestir dans notre système énergétique pour faire émerger une société autour de nouveaux modes de vie sobres et efficaces en énergie qui passeraient par une réappropriation et un meilleur contrôle des citoyens sur les grands choix à venir quant aux questions énergétiques et sur une réorganisation de la mobilité (Frémeaux *et al.*, 2014).

Assistons-nous à une vraie rupture, à des ajustements de trajectoires en ce qui concerne les politiques publiques énergétiques et environnementales ? Allons-nous réorganiser la mobilité, aussi bien les techniques que les modes de transports ? Ne serions-nous pas victimes du « *dogme énergétique* » (Georgescu-Roegen, 1979) qui consisterait à croire que le problème du développement soutenable s'épuiserait avec la seule question de l'énergie propre ? On serait tenté de penser que la transition ne serait qu'un nouvel avatar de la guerre des mots qui semble ne pas perdre de temps avec la sémantique, et que la transition écologique s'organise davantage autour de la sauvegarde d'un système.

Le recours aux biocarburants ne remet pas en cause la place de la voiture dans nos sociétés et incite à tout miser sur le progrès technique, alors que la production de biocarburants conventionnels (les seuls actuellement à être développés à l'échelle industrielle) entre en conflit avec la production alimentaire et avec la capacité reproductive des écosystèmes. Mais au-delà, et quand bien même la maturité technologique limiterait les déchets et résidus et serait accessible, ne s'agit-il pas plutôt ici de transition technologique ?

Que doit-on comprendre par transition énergétique ? S'agit-il d'améliorer l'efficacité énergétique par la promotion des énergies renouvelables, sortir du nucléaire et/ou abandonner les énergies fossiles ? Nul doute que les biocarburants peuvent contribuer à diversifier les sources d'énergie dans les transports, lesquels sont dans la dépendance du pétrole. En revanche, peuvent-ils réduire les émissions de GES de manière substantielle ? Rien n'est moins certain. Autrement dit, la transition énergétique semblerait parfois même s'orienter vers des solutions permettant d'optimiser l'utilisation des énergies fossiles tout en développant de nouvelles technologies et sources d'énergies pour répondre aux besoins sociétaux dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement.

Conclusion

Si les pouvoirs publics ont aidé les filières des biocarburants à se construire dès le début des années 1990, c'est parce qu'ils étaient conscients de leurs bénéfices.

En quelques années, des outils industriels ont été mis en place, des filières se sont structurées, permettant à la France de devenir le premier producteur européen de bioéthanol et de biodiesel. Aujourd'hui, les attentes de la société, comme les exigences de l'Europe, imposent d'avancer de manière plus transparente et réfléchie sur les modalités de la transition énergétique car nous sommes maintenant face à un contexte nouveau, plus concurrentiel, et l'attention des pouvoirs publics à la rendre plus transparente, et à bien la justifier, en particulier sur le plan environnemental et éthique, conditionnera son avenir. Dans cet esprit, assistons-nous au passage d'un mode de développement destructeur de la nature à un autre qui serait plus « vert » ou plus « durable » (acté à Rio+20)²⁵ collectivement identifié sous la dénomination « transition » ?

(25) <http://www.uncsd2012.org/>

Références bibliographiques

ADEME-INRA. (2012). *Revue critique des études évaluant l'effet des changements d'affectation des sols sur les bilans environnementaux des biocarburants*, Rapport final AGPM, AGPB, CGB, SNPAA, FOP et ESTERIFRANCE, 2012, *Livre blanc*. [En ligne] : <http://www.cgb-france.fr/IMG/pdf/livre-blanc-web.pdf>, consulté le 4 novembre 2014. http://www.lafranceagricole.fr/r/Publie/FA/p1/Infographies/Web/2012-02-28/54373_1.pdf consulté le 23 mars 2016

ADEME. (2010). « *Analyses de Cycle de Vie appliquées aux biocarburants de première génération consommés en France* », Rapport final réalisé par Bio Intelligence Services (Biols), février, 236 pages.

Bonneuil, C. ; Fressoz, J.-B. (2013). *L'Événement Anthropocène, La Terre, l'histoire et nous*, Paris : Seuil.

Cour des Comptes. (2012). Allocutions Didier Migaud, *Rapport public thématique « L'évaluation de la politique d'aide aux biocarburants »*.

Cour des Comptes. (2012). La politique d'aide aux biocarburants, Rapport final.

Cour des Comptes. (2012). Synthèse - Biofuel support policy.

Crutzen, P.J.; Stoermer E.F. (2000). « The Anthropocene, Global Change ». IGBP Newsletter.

Departe, A., Ollivier, T. (2011). « Étude prospective sur la seconde génération de biocarburants : une analyse de leur efficacité économique et environnementale », *Economie & prévision*, 2011/1, n° 197-198, p. 169-175.

Empa. (2012). New data on the biofuel ecobalance: Most biofuels are not "green". Lien vers l'article a592-2012-09-24-MM-Biofuels-LCA – New data on the biofuel ecobalance Most biofuels are not green. <https://www.empa.ch/web/s604/biofuels>

European Environment Agency Scientific Committee. (2011). Opinion of the EEA Scientific Committee on Greenhouse Gas Accounting in Relation to Bioenergy, 10 p.

Fargione, J., Hill, J.; Tilman, D. *et al.* (2008). Land clearing and the biofuel carbon debt. *Science*, n° 319, p. 1235-1238

Frémeaux, P., Kalinowski, W., Lalucq A. (2014). *Transition écologique, mode d'emploi*, Collection Essais, Les Petits Matins.

Georgescu-Roegen, N. (1979). *Demain la décroissance. Entropie, écologie, économie*. Lausanne : Pierre Marcel Favre.

Grandjean, A., Le Teno, H. (2014). Miser (vraiment) sur la transition écologique, Collection D'autres lendemains, Éditions de l'Atelier.

Jancovici, J.-M. (2012). « Les limites énergétiques de la croissance », *Le Débat*, 2012/4, n° 171, p. 80-95.

JRC. (2007). *Well-to-Wheels Analysis of Future Automobile Fuels and Powertrains in the European Context*, Well-to-Wheel Report, European Commission, Joint Research Center (JRC), March.

Juan, S. (2011). *La transition écologique*, Eres, Paris.

Lepage, C., députée européenne. (2012). [<http://www.corinnelepage.eu/rapport-de-corinne-lepage-sur-les-agrocarburants>, consulté le 19 octobre 2014].

Lorius, C., Carpentier, L. (2010). *Voyage dans l'Anthropocène : cette nouvelle ère dont nous sommes les héros*, Arles, Actes Sud.

Pierre, G. (2004). *Agriculture dépendante et agriculture durable. La PAC et les plateaux du sud-est du Bassin parisien*, Publication de la Sorbonne, 327 p.

Rapport d'information déposé le 25 octobre 2006 par la Commission des affaires économiques, de l'environnement et du territoire et présenté par Herth S. et Poignant A., [en ligne] : www.assemblee4/nationale.fr, p. 6 et s.

RENEW. (2008). *Renewable Fuels for Advanced Powertrains*. Final Report. [En ligne]: (<http://www.renew-fuel.com/download.php?dl=renew-final-report-080627.pdf&kat=5>)

Scarwell, H.J. (dir.). (2007). *Biocarburants : les temps changent ! Effet d'annonce ou réelle avancée ?*, Lille, Éditions du Septentrion.

Scarwell H.J., (2013), « Biocarburant : chronique d'un éternel retour annoncé », *Pollution atmosphérique*, n° 217, 13 p. [En ligne] : [<http://odel.irevues.inist.fr/pollution-atmospherique/index.php?id=860>, consulté le 23 mars 2016]

Tritz, Y. (2012). « Le Système énergétique agri-territorial : les bioénergies comme outil de développement local », *Géographie, économie, société*, 2012/1, vol. 14, p. 31-52.

Union Européenne. (2009a). « Directive 2009/29/CE du parlement européen et du conseil du 23 avril 2009 modifiant la directive 2003/87/CE afin d'améliorer et d'étendre le système communautaire d'échanges de quotas d'émission de gaz à effet de serre ».

Union Européenne (2009b), « Directive 2009/30/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 modifiant la directive 98/70/CE en ce qui concerne les spécifications relatives à l'essence, au carburant diesel et aux gazoles, ainsi que l'introduction d'un mécanisme permettant de surveiller et de réduire les émissions de gaz à effet de serre, modifiant la directive 1999/32/CE du Conseil en ce qui concerne les spécifications relatives aux carburants utilisés par les bateaux de navigation intérieure et abrogeant la directive 93/12/CEE ».

Webographie :

Sénat : [http://www.senat.fr/rap/r13-213/r13-213_mono.html consulté le 5 octobre 2014].

DEINOV cleantech : [<http://www.deinove.com/> consulté le 10 octobre 2014].

EurActiv : [<http://www.euractiv.fr/sections/energie/les-biocarburants-ne-passent-pas-au-parlement-europeen-268703>, consulté le 23 mars 2016].

[<http://www.euractiv.fr/sections/sciences-legislation/bruxelles-fait-la-sourde-oreille-sur-les-biocarburants-300759> consulté le 23 mars 2016].

Le Monde : http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/01/08/la-production-d-agrocarburants-menace-la-qualite-de-l-air-en-europe_1813735_3244.html, consulté le 23 mars 2016..

Parlement européen : [<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+COMPARL+PE-508.236+01+DOC+PDF+V0//FR&language=EN>, consulté le 23 mars 2016].