

La filière agro-carburants dans l'agriculture du bassin de la Seine

Gilles Billen^{1*}

¹UMR Sisyphe/Metis, UPMC/CNRS, Paris

* gilles.billen@upmc.fr

1 Introduction

La raréfaction et le renchérissement des produits pétroliers, et la volonté de limiter les émissions de gaz à effet de serre, ont conduit les pays développés à re-découvrir les énergies de biomasse, et plus particulièrement les filières de production de carburants liquides (utilisés pour le transport automobile ou aérien) à partir de produits agricoles. Les scénarios prospectifs nationaux, européens et mondiaux qui cherchent à imaginer un avenir énergétique soutenable avec réduction drastique des émissions de GES misent en général sur un fort développement de la production d'agro-carburants. C'est ainsi que le scénario Afterres (Solagro, 2014) pour la France en 2050, prévoit de réserver 2.3 Mha de terres arables à la production de biocarburants (contre 1.3 Mha aujourd'hui).

Cependant, de vives controverses existent quant à l'efficacité énergétique et environnementales des diverses filières de production d'agro-carburants, quant au risque de concurrence induite par le développement de ces filières vis-à-vis de l'approvisionnement alimentaire et quant à l'effet de ces filières sur les cours mondiaux des produits agricoles.

L'agriculture dominante du bassin de la Seine est dès à présent largement impliquée dans la production d'agro-carburants, et les filières de valorisation énergétique des productions agricoles est loin d'y être négligeable. L'objectif de cette note est de faire le point sur l'état actuel du développement de ces filières, et de leurs conséquences environnementales. Elle se base entre autres sources sur l'analyse critique d'un rapport de l'ADEME (2012) ainsi que des statistiques agricoles disponibles (Agreste).

2 Les 3 générations d'agro-carburants et les filières correspondantes

Selon le type de produits source utilisé, on distingue plusieurs « générations » d'agro-carburants.

Les agro-carburants dits « de première génération » utilisent comme matières premières des produits agricoles traditionnellement dédiés à l'alimentation humaine ou animale. Les deux principales filières sont la production de bioéthanol obtenue grâce à la fermentation de carbohydrates issus des céréales, de la betterave ou de la canne à sucre ou la production de biodiesel à partir d'huile de colza, de tournesol, de soja ou de palme.

La « deuxième génération » utilise soit des résidus de culture (feuilles, pailles, Itiges ;...) soit des plantes spécifiquement dédiées à la production d'agrocaburants comme le Miscanthus. Ces produits végétaux, ligno-cellulosiques, doivent être hydrolysés avant d'être fermentés et convertis en éthanol, ou gazéifiés thermochimiquement avant d'être convertis en combustibles liquides par synthèse organique. Divers autres matières premières ou déchets de graisses animales ou végétales peuvent également être utilisés pour la production de biodiesel.

La « troisième génération », basée sur l'extraction de carburants à partir de cultures d'algues en est encore au stade de la recherche-développement.

A coté de ces filières qui visent à la production de carburants liquides substituables à l'essence ou au gazole, existent des filières de valorisation de la biomasse sous forme de gaz, ou de chaleur (éventuellement de co-génération de chaleur et d'électricité). Ces filières, se prêtant à des applications beaucoup plus décentralisées, ne seront pas examinées ici.

2.1 La filière éthanol/ETBE

La production de bioéthanol de 1ère génération se base sur les cultures d'amidon, blé ou maïs, ou des cultures de sucre comme la betterave sucrière ou la canne à sucre sous d'autres latitudes.

Dans le cas des cultures d'amidon, une étape d'hydrolyse généralement enzymatique est nécessaire. La solution de sucre est alors fermentée, puis déshydratée et distillée pour isoler l'éthanol. Celui-ci est alors combiné par addition catalytique avec de l'isobutène pour produire de l'ETBE (éthyl-tert-butyl-ether), qui peut être incorporé dans l'essence ordinaire jusqu'à 15%.

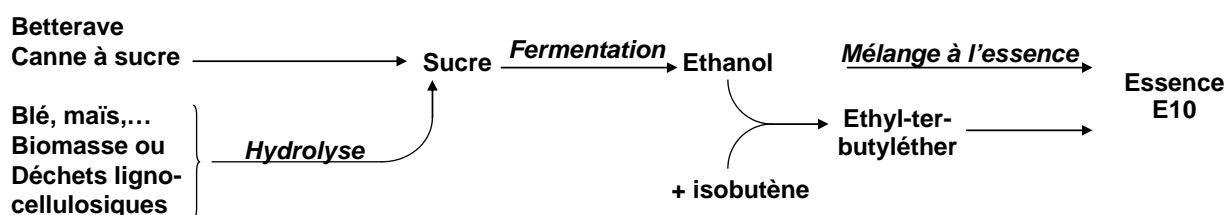


Figure 1 : Etapes de la filière de production d'ETBE à partir d'éthanol issus de céréales ou de betteraves.

Il s'agit d'une filière principalement américaine : la production mondiale d'éthanol carburant était de l'ordre de 36 M tonnes en 2005, dont plus de 70% en Amérique du Nord et latine, 10% seulement en Europe.

En France, la production était de l'ordre de 1250 M L en 2012. Les principaux sites de production dans le bassin de la Seine sont ceux de Lillebonne en Seine Maritime (Tereos, capacité de 240kt à partir de blé), de Origny St Benoît dans l'Aisne (Tereos, cap 240 kt à partir de betterave), de Pont s/Seine, Aube (Soufflet, cap 100 kt à partir de blé) et de Bazancourt dans la Marne (Cristal Union, cap 120 kt à partir de betteraves et 160 kt à partir de blé).

Le projet Futurol, joint venture de Total, un certain nombre de grandes coopératives agricoles, l'INRA et l'ONF, vise à développer une filière de production d'éthanol de deuxième génération à partir de résidus ligno-cellulosiques divers. L'usine pilote de Pomacle-Bazancourt (près de Reims) mise en service en 2011 a une capacité de 180 000 litres par an.

2.2 La filière biodiesel

La production de biodiesel (ou diester) à partir de graines oléagineuses (colza, tournesol, soja ou palme) commence par l'extraction de l'huile soit par pressage à chaud ou à froid, soit par l'utilisation d'un solvant organique comme l'hexane. Les tourteaux, résidus solide obtenus après extraction de l'huile des graines ou des fruits oléagineux, représentent 50 à 75% de la masse des graines et sont utilisés dans l'alimentation animale.

L'huile, composée de triester d'acide gras est trans-estérifiée par du méthanol. On fait réagir 3 molécules de méthanol pour un triester glycérique pour produire 3 esters méthyliques d'acide gras et un glycérol. L'ester méthylique peut être additionné au gazole jusqu'à une proportion de 15% sans changement de réglage des moteurs.

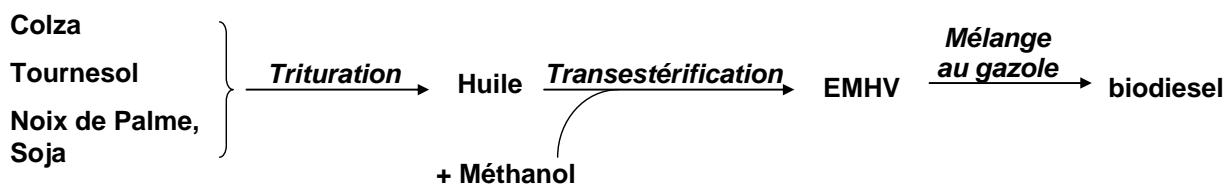


Figure 2 : Etapes de la filière de production de biodiesel à partir d'huile végétale.

La filière biodiesel est une filière essentiellement européenne : sur les 5.8 M tonnes produites en 2010, 70% l'ont été en Allemagne, en France et en Italie. La Malaisie (huile de palme) et l'Argentine (huile de soja) constituent cependant aussi des producteurs émergents.

Sofiprotéol est le leader français dans le domaine, avec une capacité de production de l'ordre de 2 M tonnes de biodiesel par an (récemment réduite à 1.6 Mtonnes). Ce holding, actuellement présidé par X. Beulin, emploie 8000 personnes. Les sites de production de biodiesel dans le bassin de la Seine sont situés à Grand Couronne (Seine Maritime), Mériot (Aube) et Venette (Oise).

Le groupe Mousquetaire exploite quant à lui depuis 2013 une usine d'estérification de graisses animales, située au Havre, et traitant les déchets d'abattoirs pour les transformer en biodiesel, incorporé dans les carburants distribués par le groupe.

3 La place actuelle des agro-carburants dans la production agricole

Les statistiques agricoles (Agreste), qui mentionnent les productions agricoles non alimentaires de céréales et d'oléagineux, permettent d'évaluer la part actuelle des terres arables dédiée aux productions énergétiques. Après un pic en 2007, ces surfaces se stabilisent dans les années récentes autour de 440 000 ha, ce qui représente 1.3 % de la surface arable de ces régions (respectivement 2.6%, 1.7% et 1.9% en Champagne-Ardenne, Ile-de-France et Picardie).

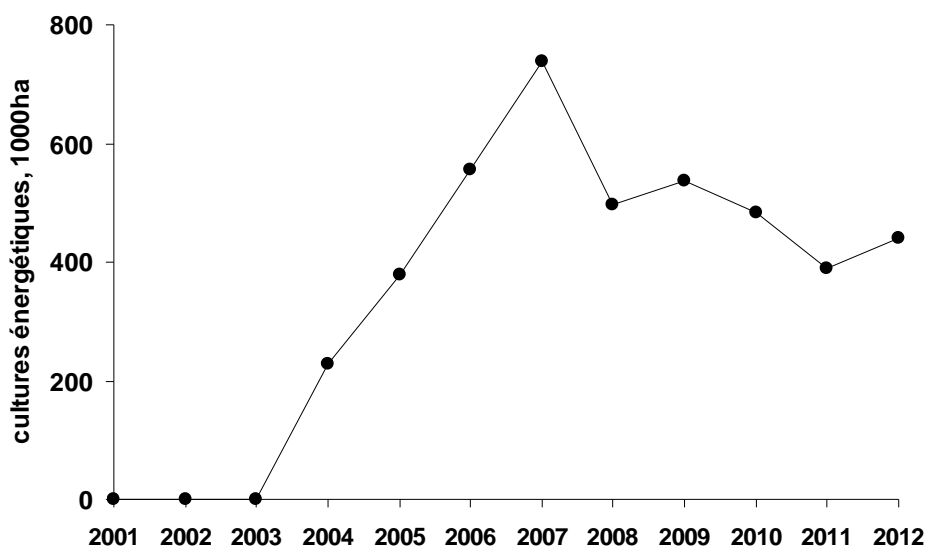


Figure 1 : Surface agricole dédiée aux cultures énergétiques dans les régions

Les oléagineux (colza et tournesol) occupent de très loin les principales surfaces dédiées à la production d'agro-carburants. La part de ces deux cultures dédiées aux productions énergétiques représente aujourd'hui entre 15 et 52% de la production totale d'oléagineux selon les régions (Fig. 2).

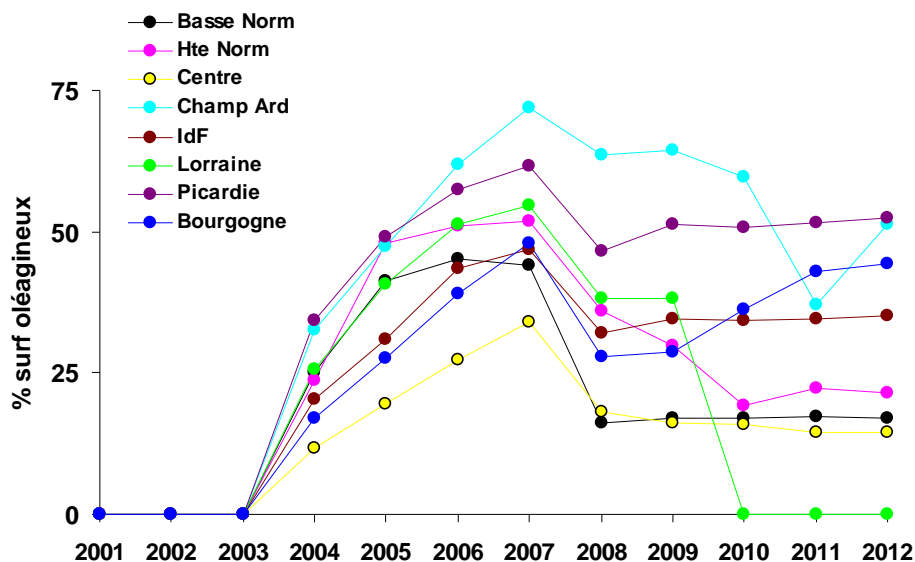


Figure 2 : Part de la surface d'oléagineux (colza et tournesol) dédiée à la production d'agro-carburants dans les différentes régions du bassin de la Seine.

En ce qui concerne les céréales (blé et maïs) les surfaces dédiées sont extrêmement minoritaires (moins de 1%). Par contre la production d'éthanol représente une part significative (près de 10%) de l'utilisation des betteraves cultivées dans le bassin de la Seine (Fig. 3).

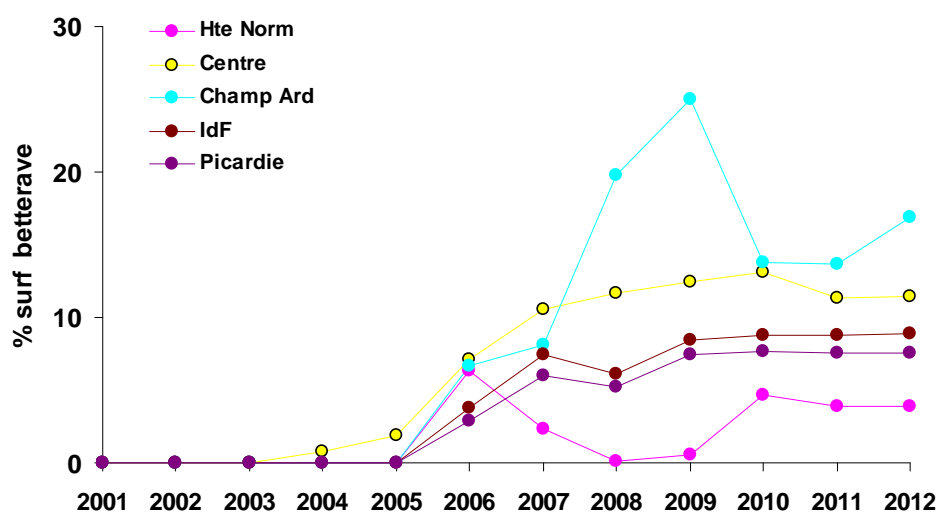


Figure 3 : Part de la surface d'oléagineux (colza et tournesol) dédiée à la production d'agro-carburants dans les différentes régions du bassin de la Seine.

Les autres cultures énergétiques (notamment celles de 2de génération) sont actuellement complètement marginales (moins de 0.01% des autres cultures énergétiques).

On peut évaluer à près de 800 000 Tep la production annuelle actuelle d'agro-carburant des 8 régions du bassin de la Seine. Ce chiffre est à mettre en relation avec leur consommation de produits pétroliers de 29 000 000 MTep/an. (25 Mhab à 1.1 Tep/hab/an)

4 Le bilan environnemental des agro-carburants de première génération

Le bilan énergétique et environnemental des agro-carburants de première génération est résumé dans le tableau 1, en ce qui concerne les filières Betterave-éthanol-ETBE et colza-biodiesel.

Tableau 1. Bilan énergétique et d'émission de GES de la production d'agro-carburant pour 1 ha de terres arables (sans prise en compte des émissions liées au changement d'usage du sol induit). (d'après ADEME, 2012)

Pour 1ha de terre arable

Filière éthanol de betterave (80 tonnes/ha/an)

	Bilan énergétique, Tep/ha/an	Emission GES, Tep/ha/an
Production brute de carburant	+4.2	
Consommation engrais, méca	-0.2	
Consommation process	-1.7	
Emission de GES		+0.5 - +0.75
Bilan énergétique	+2.3	-2.3
Bilan d'émissions évitées		1.8 – 1.5

Filière biodiesel de colza (40 tonnes/ha/an)

	Bilan énergétique, Tep/ha/an	Emission GES, Tep/ha/an
Production brute de carburant	+1.35	
Consommation engrais, méca	-0.2	
Consommation process	-0.3	
Emission de GES		+0.7 - +1.1
Bilan énergétique	+0.85	-0.85
Bilan d'émissions évitées		-0.25 - + 0.15

Ces données montrent que, si la filière éthanol de betterave montre un bilan environnemental positif, avec un évitement d'émission de gaz à effet de serre significatif (1.8 à 1.5 Tep), il n'en est pas de même pour la filière colza biodiesel qui montre un bilan environnemental quasiment neutre sans prendre en compte les émissions liées au changement d'usage du sol induit par la culture énergétique (le fait de soustraire une surface arable de sa destination alimentaire provoque la mise en culture, quelque part dans le monde, d'une surface précédemment non cultivée, ce qui conduit à une émission supplémentaire de GES par déstockage du carbone du sol).

C'est la reconnaissance de ce piètre bilan environnemental qui a amené récemment un infléchissement des politiques européennes et françaises de soutien aux filières de premières générations, et à la réduction des objectifs précédemment fixés de niveau d'incorporation de biocarburants dans l'essence et le diesel.

Ainsi, alors qu'un taux de 10% d'incorporation d'énergie renouvelable dans les transports avait été fixé par la Commission Européenne, sa réduction à 5% pour les biocarburants de 1ère génération est actuellement envisagée. Au niveau national, un plafonnement à 7% a été décidé.

Ces décisions ont conduit Sofiprotéol à limiter sa capacité de production de biodiesel, et à reconvertir une partie de son activité vers la valorisation de graisses animales.

5 Conclusions

Le développement des filières de biocarburants de première génération s'est fait de manière extraordinairement rapide à partir de 2004 et témoigne de la faculté des opérateurs agro-industriels à modifier significativement l'orientation de la production agricole dès lors qu'existent des opportunités de profit. Aussi rapide a été l'arrêt du développement de cette filière de première génération, anticipant sur l'inflexion annoncée des politiques publiques de soutien.

Actuellement, la part de ces filières dans les débouchés de la production agricole du bassin est mineure, sauf en ce qui concerne le colza et la betterave. A court terme, il est probable que l'on ait atteint aujourd'hui un niveau de stabilité de ces filières. Le développement des filières de seconde génération venant progressivement prendre le relais pour l'extension de la production de carburants renouvelables.

References

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. Rapport réalisé par In Numeri, convention 1001C0016.

Solagro (2014). Afterres2050. Un scénario soutenable pour l'agriculture et l'utilisation des terres en France à l'horizon 2050. Solagro, janvier 2014. <http://www.solagro.org/site/393.html>