

Présentation générale des filières de valorisation énergétique de la biomasse

La Rédaction¹.

Généralités

Dans les années 80, avec la décentralisation, chaque région (établissement public à l'époque avant de devenir collectivité) a fait le point des atouts dont elle disposait pour favoriser son développement et plusieurs d'entre elles (Centre, Picardie, Champagne-Ardenne, en particulier) ont fait figurer la biomasse parmi ces atouts. Ces trois régions ont en commun d'être de grandes régions céréalières et de disposer d'abondantes ressources forestières. À l'époque, on savait déjà que la politique agricole commune de l'Europe évoluait vers un rapprochement avec les cours mondiaux et qu'il faudrait gérer les capacités de production, notamment en diversifiant l'utilisation des productions dans d'autres filières que l'agroalimentaire.

Dans les années 90, deux documents de l'Union européenne sont venus préciser cette stratégie. D'abord le Livre blanc sur la politique énergétique (1990) qui insistait sur la nécessité d'une plus grande indépendance dans les approvisionnements et proposait d'explorer la valorisation des matières premières agricoles dans cette perspective. Ensuite, le Livre blanc sur les énergies renouvelables (1997), qui mettait l'accent sur l'utilisation des biocarburants dans les transports et du bois énergie dans la production de chaleur et d'électricité, comme un des moyens de lutter contre l'effet de serre. Il proposait à l'Union européenne l'objectif de doubler la contribution des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie primaire en 2010 (12 % au lieu de 6), principalement grâce à l'énergie de la biomasse.

Afin d'explorer la filière biomasse, les trois régions déjà évoquées ont chacune mis en place une structure de recherche et développement. En Région Centre, ce fut l'Iribiom (Institut de la Biomasse), créé en 1988 sous forme d'un Centre régional d'innovation et de transfert de technologie (CRITT) et chargé d'une mission d'interface entre les acteurs, au travers de la coordination de programmes et de la gestion des financements. L'Iribiom a fonctionné pendant 10 ans et, durant cette période, a notamment réalisé quatre études sur les sujets suivants :

- ressources forestières ;
- mise en place de cultures de saules ;
- bois énergie ;
- faisabilité économique de l'utilisation de l'huile de colza dans les moteurs de tracteur et les chaudières.

À l'époque de ces études, vers 1995, les prix du pétrole étaient bas et ne permettaient pas la concrétisation de projets et, finalement, l'Iribiom a été intégré comme service à la Chambre régionale d'Agriculture du Centre.

En Picardie, la structure de R & D créée a évolué vers une société privée détenue à 80% par des intérêts privés et 20% par des structures publiques. En Champagne-Ardenne, la structure mise en place est devenue un grand centre de recherche (ARD) installé à proximité de Reims.

Aujourd'hui, la filière biomasse est globalement entre les mains de la profession qui bénéficie du soutien des collectivités territoriales et de l'État. Il importe maintenant de distinguer biocarburants et filière bois.

1. Remerciements à Francis Valter (Chambre régionale de l'Agriculture du Centre) pour son aide dans l'élaboration de ce document.
Courriel : francis.valter@centre.chambagri.fr

Biocarburants

Il convient de distinguer deux types de biocarburants :

- le **bioéthanol** (alcool éthylique) obtenu par fermentation de matières riches en sucre (betterave, blé, maïs) et dont la vocation est d'être mélangé à l'**essence** ; il réagit avec l'isobutène (fossile) pour donner l'éthyl-tertio-butyl-ether (ETBE) conforme aux normes carburants ;
- les **huiles végétales** dont l'estérification des composés avec le méthanol (fossile) produit des esters méthyliques (EM), EMC pour le colza, EMT pour le tournesol. Diester® est une dénomination commerciale pour ces deux esters méthyliques d'huiles végétales (EMHV) qui sont incorporés au **diesel** (= gazole).

Au niveau des **quantités** :

- une tonne de sucre fournit 0,5 t d'éthanol et 0,49 t de CO₂ ; un hectare de betteraves produit 5,8 t d'éthanol et un hectare de céréales, 2,5 t ;
- trois tonnes de colza donnent une tonne d'huile et deux tonnes de tourteau ; une tonne d'huile fournit 0,1 t de glycérol ; un hectare peut produire 1,4 t d'EMHV.

Le point de départ de la filière est le budget annuel de l'État, dans lequel est fixé le montant du financement alloué aux biocarburants (niveau de détaxation). En effet, la production de ceux-ci étant déficitaire aux cours du pétrole de ces dernières années, une défiscalisation doit être consentie pour permettre de les produire. Avec les cours actuels, la situation pourrait évoluer, l'Ademe considérant que la production de biocarburants devient rentable avec un pétrole durablement à 50 dollars le baril. La défiscalisation se traduit en pourcentage de biocarburants dans les carburants commercialisés. Tous les pays européens producteurs utilisent aussi le système de la détaxation, à des niveaux variant d'un pays à l'autre.

Fin 2004, on considère que le prix de revient du biocarburant est de 0,43 €/l à comparer à 0,27 €/l, prix de revient du carburant usuel sortie raffinerie, pour un pétrole à 40 \$/baril. Le biocarburant est acheté 0,27 €/l par les pétroliers et l'État, à travers un système de défiscalisation, comble la différence, soit 0,16 €/l, un chiffre sensi-

Pays	Usine (société, localisation)	Capacité (tonnes, sauf indication contraire)
Biodiesel		
Allemagne	12 unités	833 000
	1 unité	50 000
Autriche	RME, Bruck	20 000
Belgique	Sisas, Feluy	80 000
Espagne	Biodiesel International	18 000
France	Dico, Rouen	180 000 + 70 000
	Robbe, Compiègne	60 500
	Cognis, BousSENS	33 000
	Novaol, Verdun	40 000
Italie	Sisas, Milan	80 000
	Novaol, Livourne	90 000
Suède	Ecobransle Skive	6 000
Éthanol		
Espagne	Biocarburantes de Castilla y Leon, Balbilafuente	2 000 000 hl
	Bioethanol Galicia, Texeiro	1 260 000 hl
	Ecocarburantes, Cartagène	1 000 000 hl
France	Lyondell, Fos-sur-Mer	200 000
	Total, Feyzin	84 000
	Ouest ETBE, Gonfreville	70 000
	Nord ETBE, Dunkerque	65 000
Italie	Projet	?
Pays-Bas	Nedalco	50 000 (300 000 hl)
Suède	Agroetanol, Norrköping	500 000 hl

Tableau 1. Usines de production de biocarburants en Europe. Source : Association pour le développement des carburants agricoles (ADECA). En ce qui concerne l'éthanol, on notera que la plupart des usines traitant des betteraves sont capables d'en produire. L'éthanol carburant a surtout été développé dans deux pays : le Brésil (canne-à-sucre) et les Etats-Unis (maïs).

blement équivalent à ce que reçoit l'État en retour (taxe, TVA, impôts, emplois, etc.) pour une fabrication de biocarburant (biodiesel) sur le sol français. Ces chiffres sont à prendre avec prudence en raison, non seulement de la fluctuation des cours du pétrole, de la parité dollar-euro, mais aussi des prix des huiles de colza ou de palme et du prix de vente de la glycérine, co-produit de la transformation.

Produit	2005		2010	
	Tonnage (t)	Superficie (ha)	Tonnage (t)	Superficie (ha)
Bioéthanol	410 000		1 150 000	
- Céréales	230 000	92 000	760 000 t	304 000
- Betteraves	180 000	31 000	400 000	69 000
Biodiesel	660 000	470 000	1 900 000	1 360 000

Tableau 2. Production de biocarburants en France à l'horizon 2010. Source : Association pour le développement des carburants agricoles (ADECA).

Alors que la réglementation française permet 5% d'EMC dans le diesel courant et 30% dans les parcs de véhicules publics (collectivités...), 5% d'éthanol et 15% d'ETBE, le taux est actuellement de 1% en raison des choix budgétaires, dont résulte la production de 450 000 t d'EMHV et de 100 000 t d'éthanol par an. Le tableau 1 donne la liste et les capacités des usines de production de diester et d'éthanol en France et en Europe. Pour ce qui concerne la France, les usines se localisent principalement en liaison avec les grandes régions de production agricole évoquées plus haut. L'État vient d'accorder de nouveaux agréments pour passer de 1 à 2 % de biocarburants (+ 800 000 t) : extension des usines existantes (biodiesel et bioéthanol, 3 nouvelles usines de biodiesel (Sète, le Mériot, Donges) et 3 nouvelles usines de bioéthanol (Lillebonne, près de Lacq et en Champagne).

La production des biocarburants est entièrement entre les mains de la filière agricole dont les usines ont été dimensionnées en fonction du volume de la demande et localisées en des points permettant d'optimiser l'approvisionnement en matières premières agricoles et/ou la livraison des biocarburants aux raffineries pétrolières. En fonction du tonnage annuel de biocarburants décidé au niveau de l'État, les usines lancent des appels d'offres auxquels les coopératives agricoles répondent en passant des contrats avec les agriculteurs. Par ailleurs, le développement de la production se place dans la perspective, affichée par l'Union européenne, de la place que doivent prendre les biocarburants dans le panorama énergétique, c'est-à-dire passer de 2% en 2005 à 5,75% en 2010, comme l'indique le tableau 2. La satisfaction de l'objectif à l'horizon 2005 peut se faire avec les usines actuelles.

Sur le plan des moteurs, passer de 1 à 10% de biocarburants dans les carburants utilisés ne soulève pas de difficultés particulières. Par contre, si l'on atteint 30% de biocarburants, c'est le réglage des moteurs qui doit être revu. On note déjà, qu'à titre expérimental (toléré, non autorisé), certains agriculteurs en France utilisent des carburants à 100% de biocarburant (directement de l'huile de colza, qu'ils fabriquent eux-mêmes sur place) quand ils circulent sur leurs terres (terrains privés) ; quand ils se déplacent sur le domaine public, ils utilisent des carburants classiques. Ce choix impose des réglages spécifiques des moteurs. Il faut noter que dans certains pays, l'éthanol, l'ETBE ou l'EMC sont déjà utilisés comme carburants à 100%, moyennant une adaptation des moteurs.

Les chiffres ci-dessus montrent que les perspectives offertes par le bio-diesel sont considérées comme sensiblement plus prometteuses. Ceci tient au fait que le biocarburant remplace le soufre ajouté au diesel classique, ce qui permet, par ailleurs, d'éviter une pollution de l'air par SO₂.

Les recherches de l'Institut français du pétrole (IFP) sur les biocarburants.

Depuis plus de 20 ans, l'IFP conduit des travaux de R&D sur les biocarburants, dans diverses directions. Après avoir développé un procédé de production d'ETBE et un autre pour la production de bio-diesel, commercialisé par la filiale Axens sous le nom d'Esterfip, l'IFP travaille sur un nouveau procédé de production d'esters d'huile par « catalyse hétérogène ». Ce procédé permet d'obtenir une glycérine de bonne qualité et des esters méthyliques de soja ou de palme. Une unité pré-industrielle tourne sur le site de l'IFP depuis l'été 2003. Une autre voie de recherche comporte une gazéification de la biomasse, suivie d'une transformation en gazole, selon le procédé Fischer-Tropsch.

L'IFP travaille aussi à diversifier les sources permettant de produire des biocarburants. D'ici 5 à 10 ans, l'éthanol pourrait être produit à partir de pailles de céréales, de tiges de maïs, de résidus de bois ou de boues de station d'épuration. Enfin, autre orientation de recherche : la production de composants pour gazole à partir d'éthanol.

Filière bois

L'exploitation du bois conduit à environ 40% de bois d'œuvre et 60% de produits connexes : élagage et débitage en forêt (plaquettes forestières), co-produits des scieries, déchets de fabrication de meubles. Ces produits peuvent être valorisés dans une optique énergétique, ce qui soulève la question de leur collecte, de leur stockage et de leur conditionnement. En région Centre, par exemple, suite à une étude de 1998 sur l'évaluation de la ressource et sa valorisation, des initiatives ont été prises par différents types d'acteurs. Nous en évoquerons deux, prises à titre d'exemple (cf. encarts ci-dessous). À l'échelle nationale, les initiatives d'une certaine ampleur (pas le poêle individuel) sont soutenues par les collectivités territoriales et l'Ademe dans une démarche de qualification ("Flamme verte").

Filière paille

C'est un peu la dernière née dans les projets de valorisation énergétique de la biomasse. L'idée première est d'utiliser les résidus de récolte (essentiellement paille de céréales) mais aussi de développer des cultures plantes entières (combustion paille + grain) dans une optique de production d'électricité, telles certaines variétés de seigle

Les Bois Chauds du Berry (Indre).

Créée en 1999, la SA Les Bois Chauds du Berry regroupe le savoir-faire de 33 entreprises du secteur bois au sens large. Sur un site de quatre hectares, les activités, outre le séchage à façon des bois sciés et le stockage de grumes et leur conservation par aspersion, comportent :

- la collecte de déchets bois des scieries et menuiseries ;
- la fourniture de bois énergie pour les chaufferies collectives (mélange vrac) ou les distributeurs de bois énergie (bûches de bois comprimé, regroupées en sacs de six bûches, pesant 12 à 13 kg).

À partir des déchets collectés, Les Bois Chauds du Berry élaborent donc des produits standards à usage collectif (offices HLM par exemple) ou particulier.

Références :

Les Bois Chauds du Berry, Ardentes
Tél. : 02 54 36 58 40. Fax : 02 54 36 58 41

à fort développement. Deux projets industriels sont d'ores et déjà envisagés à l'horizon 2007-2008, l'un en Picardie, l'autre en Champagne-Ardenne. Deux autres projets sont en cours d'étude de faisabilité dans la région Centre. La profession agricole est sollicitée pour mettre en place cette filière, l'État (via EDF) garantissant les conditions de rachat de l'électricité produite.

À noter la possibilité de combiner paille et bois dans cette production. En Beauce, c'est une option 100% paille qui est retenue ; dans le Berry, une option 80% paille et 20% bois. Des usines sont déjà opérationnelles à l'étranger : sur paille au Danemark, en Espagne et au Royaume-Uni, sur bois au Canada et aux États-Unis.

Ce développement se situe dans la perspective affichée de l'Union européenne de 21% d'électricité de sources renouvelables à l'horizon 2010. En France, il s'agit de trouver 5% de sources complémentaires, 15% étant déjà fournis par l'hydraulique.

Conclusion

Encore que relativement peu développée, la filière des **biocarburants** devrait croître avec la hausse des cours du pétrole, des éco-bilans favorables et le volontarisme des acteurs. En effet, selon les bilans énergétiques établis par la Commission consultative pour

Exemple de cogénération bois-gaz, Kronospan à Sully-sur-Loire (Loiret).

Des chaudières à bois et à gaz produisent la chaleur nécessaire au séchage du bois et génèrent une production d'électricité utilisable sur place ou pouvant être revendue à EDF.

les carburants de substitution et la société Ecobilan, la production d'une tonne d'équivalent pétrole (tep) nécessite une dépense énergétique de 1,25 tep pour les carburants traditionnels, contre 0,83 pour le bioéthanol et 0,5 pour l'ester de colza.

La filière de la valorisation énergétique du bois reste encore limitée et reste tributaire de conditions locales favorables. La filière paille attend sa mise en œuvre pratique d'ici à quelques années.

Pour en savoir plus

Bibliographie

- Livre blanc, Union européenne.
- Livre vert, Union européenne.
- Document Association pour le Développement des Carburants Agricoles
- Synthèse Eco-Bilan des filières biocarburants ADEME

Sites internet

- www.prolea.com : *filière française des huiles végétales.*
- www.biocarburants.com : *accent sur éthanol.*
- www.ifp.fr : *travaux de l'Institut français du pétrole sur les biocarburants.*
- www.bois-chauds-berry.com : *plate-forme de bois énergie d'Ardentes (Indre).*
- www.ademe.fr