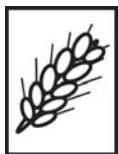


INTRODUCTION



LES ENJEUX ET LES DÉFIS

LA PRINCIPALE CONTRIBUTION À LA QUÊTE DES 23 % D'ENR EN 2020

La nouvelle décennie a à peine commencé que la question se pose ici et là : les objectifs, ambitieux, en matière d'énergies renouvelables pris par l'Union européenne dans le cadre du plan énergie-climat adopté sous présidence française pourront-ils être atteints, l'horizon n'étant que de dix ans ? Même si la France est comparativement bien placée, le défi n'est pas plus mineur pour elle que pour les 26 autres Etats membres de l'UE. Quand la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale est de 10 %, le chemin pour atteindre 23 % en 2020 paraît bien ardu. Une chose est sûre, quoi qu'il en soit : l'essentiel de l'objectif repose sur l'énergie qui sera tirée de la biomasse et qui est déjà la première source d'énergie renouvelable de notre pays. Mais avec une part qui doit être multipliée par deux, les défis se font plus pressants. C'est l'objet de ce dossier, que nous entamons avec quelques éléments-clés.

QU'EST CE QUE LA BIOMASSE ?

L'article 29 de loi 2005-781 de programmation fixant les orientations de la politique énergétique, du 13 juillet 2005, définit la biomasse comme suit :

« La fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales, de la sylviculture et des industries connexes ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers ».

D'OÙ PROVIENT LA BIOMASSE ?

Les ressources en biomasse peuvent être classées en plusieurs catégories, selon leurs origines :

- le bois, sous forme de bûches, granulés et plaquettes ;
- les sous-produits du bois qui recouvrent l'ensemble des déchets produits par l'exploitation forestière (branchage, écorces, sciures...), par les scieries (sciures, plaquettes...), par les industries de transformation du bois (menuiseries, fabricants de meubles, parquets) et par les fabricants de panneaux ainsi que les emballages tels que les palettes ;
- les sous-produits de l'industrie tels les boues issues de la pâte à papier (liqueur noire) et les déchets des industries agroalimentaires (marcs de raisin et de café, pulpes et pépins de raisin etc.) ;
- les produits issus de l'agriculture traditionnelle (céréales, oléagineux), résidus tels que la paille, la bagasse (résidus ligneux de la canne à sucre) et les nouvelles plantations à vocation énergétique telles que les taillis à courte rotation (saules, miscanthus, etc.) ;
- les déchets organiques tels que les déchets urbains comprenant les boues d'épuration, les ordures ménagères, et les déchets en provenance de l'agriculture tels que les effluents agricoles.

QUE PEUT-ON FAIRE À PARTIR DE LA BIOMASSE ?

Les applications de la biomasse sont multiples et souvent anciennes. Hormis les usages alimentaires et pour la fumure des champs, la biomasse a de tout temps été utilisée comme combustible et comme matériau. Les applications de la biomasse comme matières premières de la chimie et comme carburants, importantes au XIX^{ème} siècle et au début du XX^{ème}, sont redevenues attractives avec la hausse du prix du pétrole au début du XXI^{ème} siècle.

- **La biomasse comme biomatériau traditionnel ou innovant** : le bois et ses dérivés (papiers, cartons, panneaux de process), mais aussi le chanvre et autres plantes textiles, utilisés de plus en plus comme isolant y compris dans le béton composite. L'amidon de céréales ou de pomme de terre peut être utilisé pour la production de plastiques biodégradables et de nombreux autres polymères ;
- **La biomasse comme matière première de la chimie** : elle est utilisée pour produire des tensioactifs, solvants, fluxants de bitumes, encres, peintures, résines, ... sans oublier les nombreux principes actifs et huiles essentielles utilisés en pharmacie et cosmétique ;
- **La biomasse pour les biocarburants** : les huiles de colza, tournesol, soja ou palme sont les matières premières de base pour fabriquer du biogazole. Le bioéthanol est aujourd'hui produit à partir de la fermentation de blé, maïs, betterave ou canne à sucre. A l'horizon 2020, des biocarburants dits de seconde génération pourront être produits à partir des matières cellulosiques que sont, par exemple, la paille et le bois ;
- **La biomasse comme biocombustible pour produire de la chaleur et de l'électricité** : le bois, sous la forme de bûches mais aussi de plaquettes forestières, d'écorces, de bois de récupération, peut être brûlé dans des appareils de chauffage domestique (chaudières, inserts, poêles, cuisinières) ; la paille, mais aussi des résidus de culture et des productions dédiées, peuvent être utilisés comme combustibles ; enfin, on peut aussi brûler à l'échelle industrielle du marc de raisin, des noyaux de fruits, des déchets d'usines papetières, etc, et aussi du biogaz issu de la fermentation de déchets divers mis en décharge ou traités dans des méthaniseurs...

Il existe une forte inégalité entre les segments de la filière biomasse énergie : si le chauffage individuel est fortement développé, le chauffage collectif l'est moins, tandis que la bioélectricité n'en est qu'à ses balbutiements.

Et en Europe

- En Europe, l'utilisation énergétique de la biomasse concerne : le chauffage domestique (plus de 50 %), y compris dans les réseaux de chaleur ; l'industrie (de l'ordre de 20 %) ; la production d'électricité (25 % environ).
- Si le rythme de croissance de la filière peut paraître faible ces dernières années comparé à d'autres filières d'énergies renouvelables, elle reste sur le plan de la production d'énergie primaire une des principales filières contributrices en énergie. Depuis 1995, sa contribution a ainsi augmenté de plus de 22 Mtep dans les pays de l'UE à 27. Cette augmentation est supérieure à la consommation totale d'énergie d'un pays comme le Danemark.

QUELLE PART DE LA BIOMASSE DANS LE MIX ÉNERGÉTIQUE FRANÇAIS ?

La biomasse pour la production d'énergie est la première source d'énergie renouvelable en France. En 2007, elle a représenté, avec près de 10 millions de tonnes équivalent pétrole :

- 71 % de la production de chaleur renouvelable,
- 50 % de la production totale d'énergie renouvelable (chaleur, électricité et carburants),
- 5 % de la consommation finale d'énergie du pays.

Les 9,4 Mtep consommées sous forme de chaleur le sont essentiellement dans le secteur résidentiel, puisque la consommation de chauffage au bois domestique s'élève à 7,4 Mtep.

QUEL RÔLE POUR LA BIOMASSE À L'HORIZON 2020 ?

Dans le cadre des travaux du comité opérationnel n° 10 "énergies renouvelables", une feuille de route déclinant les objectifs par filière a été élaborée par les experts. Pour atteindre 23 % en 2020, toutes les filières devront être fortement mobilisées. Mais sur les 20 Mtep supplémentaires qui devront être produites à cet horizon, la biomasse énergie, tous usages confondus, doit assurer la majeure partie de l'effort, avec 11,7 Mtep (dont 3,3 Mtep sur les biocarburants), contre 8,6 Mtep pour les autres filières (hydraulique, solaire thermique et photovoltaïque, éolien). La preuve en chiffres :

OBJECTIF 2020 : LES RÉSULTATS PAR FILIÈRE

Secteur renouvelable	Situation en 2006	Objectif 2020	Croissance
Chaleur	9,6 Mtep	19,7 Mtep	+ 10 Mtep
Bois (chauffage domestique)	7,4 Mtep (5,7 millions d'appareils)	7,4 Mtep (9 millions d'appareils)	
Bois et déchets (collectif/tertiaire/industrie)	1,8 Mtep	9 Mtep	+ 7,2 Mtep
Solaire thermique, PAC et géothermie	0,4 Mtep (200 000 logements)	3,2 Mtep (6 000 000 logements)	+ 2,8 Mtep
Electricité	5,6 Mtep	12,6 Mtep	+ 7 Mtep
Hydraulique	5,2 Mtep (25 000 MW)	5,8 Mtep (27 500 MW)	+ 0,6 Mtep
Biomasse	0,2 Mtep (350 MW)	1,4 Mtep (2 300 MW)	+ 1,2 Mtep
Eolien	0,2 Mtep (1 600 MW) (2 000 éoliennes)	5 Mtep (25 000 MW) (8 000 éoliennes)	+ 4,8 Mtep
Solaire photovoltaïque	0	0,4 Mtep (5 400 MW)	+ 0,4 Mtep
Biocarburants	0,7 Mtep	4 Mtep	+ 3,3 Mtep
TOTAL	16 Mtep	36 Mtep	+ 20 Mtep

Source : COMOP 10

Si l'objectif du chauffage au bois stagne à 7,4 Mtep, cela ne signifie pas que la filière ne se développe pas. Mais avec les progrès technologiques attendus (rendement des appareils plus élevé), la consommation finale de bois sera moindre pour une couverture des besoins en énergie plus importante. Ainsi, l'amélioration des appareils de chauffage au bois domestique permettra d'équiper 9 millions de logements contre près de 6 millions aujourd'hui, avec une consommation de combustible égale.

FORCES ET FAIBLESSES

Dans son étude sur les filières vertes, parue en octobre dernier, le Commissariat général au Développement durable fait le point sur les forces et les faiblesses de la filière biomasse énergie :

POTENTIEL NATUREL OU FORCES INDUSTRIELLES DE LA FRANCE

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Un potentiel sylvicole majeur, plaçant la France au 3^{ème} rang européen • Une domination des acteurs français sur les segments du chauffage au bois individuel et collectif/industriel, de la bioélectricité • Un contexte politique favorable : des objectifs ambitieux fixés par le Grenelle de l’environnement : <ul style="list-style-type: none"> - Une augmentation de 90 % de la quantité du biocombustible utilisée par la filière entre 2006 et 2020 - Une augmentation de 50 % du nombre de logements individuels chauffés au bois à l’horizon 2020 - Une production de chaleur collective/industrielle et bioélectricité multipliées par 5 à l’horizon 2020 • Le programme Bois énergie mené par l’Ademe visant au développement de la filière 	<ul style="list-style-type: none"> • Le handicap structurel des filières de valorisation : la faible densité énergétique de la biomasse et sa dispersion pénalisent les coûts de collecte, de logistique et de transformation • Un manque de gestion des ressources et de structure de la filière • 20 millions de tonnes de bois ne sont pas exploitées en France (correspondant à une valorisation énergétique de 5 Mtep) • La filière bois constitue le deuxième déficit commercial national après le pétrole, alors qu’un tiers du territoire est recouvert de forêt • Les émissions nocives du chauffage au bois qui constituent un problème particulièrement fort sur le résidentiel (problèmes liés à l’émission de particules)

POTENTIEL DE CROISSANCE DU MARCHÉ

Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Les émissions des appareils de nouvelle génération dans le résidentiel sont nettement plus réduites (55 % de réduction au moins) • Un potentiel de développement majeur sur l’ensemble des segments avec la constitution d’un tissu industriel complet (petites PME, grosses PME, énergéticiens internationaux) • Une réglementation basse consommation des bâtiments favorable au recours à la biomasse énergie 	<ul style="list-style-type: none"> • La domination du sous-segment des appareils de chauffage à haut rendement par des acteurs étrangers : allemands, autrichiens, danois • Un manque d’implication des acteurs pour participer à la structuration et au développement de la filière

EMPLOIS

L’emploi dans la filière bois énergie, qui comprend principalement les activités liées à l’approvisionnement en bois combustible d’une part (coupe, transformation, stockage, transport) et celles concernant la fabrication, la maintenance et l’exploitation des différents appareils à bois d’autre part, représente l’équivalent de près de 60 000 emplois en France. Les activités relatives à l’approvisionnement (plus de 36 000 emplois) sont une véritable source d’emplois, dans les zones rurales notamment.

Chaleur : plus de la moitié de la consommation française

Il n'y a pas, actuellement, de données statistiques globales sur la chaleur : elles doivent, soit être extraites de données plus larges, soit être calculées par addition de données partielles. Le terme "chaleur" « est à manier avec précaution », reconnaissent les services de la direction générale de l'Énergie et du Climat. Quoi qu'il en soit, il est indiqué dans la dernière PPI sur la production de chaleur, qu'en 2007, sur un total de 162 Mtep de consommation finale énergétique, 83,8 Mtep, soit un peu plus de la moitié (52 %), ont été consommées sous forme de chaleur. C'est dans le résidentiel-tertiaire que la consommation de chaleur est dominante : 56,5 Mtep sur un total de 70,6 Mtep en 2007. Le chauffage représente 81 % de cette consommation : le gaz est l'énergie prépondérante avec 38 %, suivi des produits pétroliers (23 %), du bois (22 %) et de l'électricité (13 %).

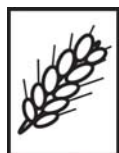
Le grand « show » de la biomasse à Lyon

La 18^{ème} Conférence et exposition européenne sur la biomasse (European BC&E) se tiendra à Lyon du 3 au 7 mai prochain. Elle devrait attirer environ 1 500 participants de plus de 70 pays. Les organisateurs, ETA-Florence Renewable Energies et WIP Renewable Energies déclarent avoir reçu plus de 830 contributions des domaines scientifiques et industriels. Le comité scientifique international va maintenant évaluer ces contributions. Le programme de la 18^{ème} conférence sera basé sur les sélections finales.

Pour tout renseignement : www.conference-biomass.com

Au fil du dossier Biomasse

Aujourd'hui	<ul style="list-style-type: none"> • Les enjeux et les défis • Quelles ressources en biomasse pour un système énergétique durable ? [fiche IFP Panorama 2010 - Cf. Etudes et Documents]
Jeudi 4 mars	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien Jean-Christophe POUËT, ADEME • Entretien Christophe BRETTON, ONF
Lundi 8 mars	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien Pierre de MONTLIVLAUT, DALKIA • Entretien Jean-François MINSTER, TOTAL
Mardi 9 mars	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien Pascal ROGER, COFELY • Zoom sur AREVA Bioénergies
Mercredi 10 mars	<ul style="list-style-type: none"> • Zoom : La cogénération biomasse • R&D : sur la voie de la Torréfaction
Jeudi 11 mars	<ul style="list-style-type: none"> Spécial Biogaz • Introduction • Entretien Claude JOCHUM, GrDF • Zoom : Lille et le Bio-GNV • Zoom : Le biogaz en Allemagne



DOCUMENT - QUELLES RESSOURCES EN BIOMASSE POUR UN SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE DURABLE ?

Source : IFP - Panorama 2010

La biomasse est aujourd'hui la première ressource énergétique renouvelable sur la planète. De plus, son introduction dans les systèmes énergétiques présente des avantages certains en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre. La mobilisation de la biomasse reste, néanmoins, sujette à de nombreux enjeux en termes de compétition d'usages et de gestion des ressources naturelles environnantes (eau, sol, biodiversité, etc.), impliquant un besoin de structuration des filières pour permettre une valorisation réellement durable de la ressource.

Si le 20^{ème} siècle a été le théâtre de la croissance du pétrole en tant que principale source d'énergie, le 21^{ème} siècle devrait faire entrer en scène un nouveau mix énergétique composé d'une part importante d'énergies renouvelables, avec une place de choix pour les bioénergies.

Les bioénergies regroupent l'ensemble des énergies produites à partir de biomasse. Celle-ci est constituée de l'ensemble des organismes vivants sur les continents et dans les océans, qu'ils soient des micro-organismes, des plantes ou des animaux.

Historiquement, l'usage de la biomasse comme source d'énergie a accompagné l'humanité depuis la découverte du feu. Le bois de feu ou la combustion de déchets organiques représentent encore une part importante de source de chaleur dans certaines zones encore peu industrialisées (*tableau 1*).

Ce n'est que depuis quelques décennies que des technologies de conversion de la biomasse plus modernes et plus efficaces se sont développées. Les épisodes de fortes hausses des prix du pétrole, ainsi que la volonté d'une moindre dépendance aux ressources fossiles, ont suscité les premières innovations au cours du siècle dernier, comme les véhicules gazogène au bois en temps de guerre et l'huile végétale utilisée la première fois par Rudolf Diesel à la fin du 19^{ème} siècle. Le mouvement s'est alors considérablement accentué depuis que le pétrole est entré dans ses dernières décennies de suprématie, que son prix a périodiquement atteint des niveaux records et que le changement climatique est devenu une préoccupation environnementale planétaire.

TABLEAU 1 DIFFÉRENTS USAGES COMMERCIAUX DU BOIS ET PART RELATIVE DES USAGES ÉNERGÉTIQUES TRADITIONNELS EN 2007

	Bois rond récolté 2007 (M.m³)	Dont bois de sciage (M.m³)	Dont bois de papeterie (M.m³)	Dont bois de panneau (M.m³)	Dont bois de chauffage (M.m³)	Part du bois de chauffage (M.m³)
Monde	3 591	1 007	354	266	1 886	53 %
dont Europe	729	330	102	84	153	21 %
dont Am. du Nord	640	386	149	56	54	8 %
dont Am. du Sud	366	82	36	15	194	53 %
dont Asie	1 027	150	55	105	787	77 %
dont Afrique	672	25	6	3	603	90 %

Source : FAOSTAT

LES PRINCIPAUX ATOUTS DE LA BIOMASSE

La biomasse représente la première ressource renouvelable à l'échelle du globe, devant l'hydraulique, le solaire et l'éolien. La biomasse, et en particulier la biomasse végétale, présente l'immuable intérêt d'avoir recours à la photosynthèse pour sa croissance. Elle utilise l'énergie solaire, pour décomposer l'eau qu'elle contient dans ses cellules, et le CO₂ de l'atmosphère, pour les transformer en matières végétales, principalement des hydrates de carbone, dont la cellulose.

Grâce à ce processus, le CO₂ émis dans l'atmosphère lors de la conversion d'une matière végétale en énergie peut être considéré comme neutre vis-à-vis du bilan carbone.

Ainsi, lors de la combustion d'un mélange essence/bioéthanol dans un moteur, seul le CO₂ fossile (et autres gaz impliqués dans le réchauffement global : CH₄, N₂O, etc.) est comptabilisé comme contribuant à l'effet de serre sur l'ensemble de la chaîne ; par exemple lors des étapes de production et de combustion de l'essence ou lors des étapes de culture du végétal (production d'engrais, utilisation d'engins agricoles, etc.). Un combustible 100 % biomasse issu d'une plante peu exigeante en intrants agricoles peut ainsi très significativement réduire la contribution à l'effet de serre.

UN LARGE ÉVENTAIL DE RESSOURCES ET DE NOMBREUSES VOIES DE VALORISATION

La biomasse valorisable en énergie peut être de nature très diverse. Quatre grandes familles de ressources peuvent néanmoins être distinguées.

Les cultures dédiées alimentaires pour la production de biocarburants de première génération

À l'origine du développement des biocarburants de type biodiesel (ou ester méthylique d'huile végétale) et éthanol en Europe (*figure 1*), outre la recherche de carburants plus propres se substituant aux carburants fossiles, la plupart des cultures agricoles en vue étaient en quête d'une diversification de leurs débouchés, compte tenu de secteurs de valorisation alimentaire peu porteurs. C'est alors que le colza, la betterave sucrière et certaines céréales se sont positionnés sur ces nouvelles filières.

TABLEAU 2 - PART DES DIFFÉRENTES CULTURES MOBILISÉES POUR L'ÉNERGIE VIS-À-VIS DE LA PRODUCTION TOTALE EN 2007

	Récolte totale 2007 (Mt)	Part dédiée aux bioénergies 2007
Blé	606	0,3 %
<i>dont UE</i>	120	1 %
Maïs	792	13 %
<i>dont Etats-Unis</i>	331	20 %
Colza-Tournesol	77	17 %
<i>dont UE</i>	23	51 %
Soja	221	1 %
<i>dont Amérique du Sud</i>	114	2 %
Palmier à huile	193	0,2 %
<i>dont Asie</i>	165	0,3 %
Betterave à sucre	247	4 %
<i>dont UE</i>	115	8 %
Canne à sucre	1 591	15 %
<i>dont Amérique du Sud</i>	641	37 %

Source : FAOSTAT, FAPRI

Par ailleurs, la valorisation des grains permet la production de coproduits comme les drèches pour les céréales, et les tourteaux pour les oléagineux. Ces derniers sont très prisés en alimentation animale, en particulier par les nombreux pays déficitaires et importateurs de tourteaux de soja américains comme la France. Les filières éthanol et biodiesel se sont alors plus largement développées grâce à la mise en place de politiques et de mesures incitatives pour les producteurs et les distributeurs. Le modèle s'est également répandu aux États-Unis avec la production d'éthanol de maïs et de biodiesel de soja. L'Asie a, pour sa part, développé une filière biodiesel issue du palmier à huile en réponse à une demande croissante de biodiesel en Europe ; profitant ainsi d'une ressource en palme en plein essor, initialement tirée par le secteur alimentaire (*tableau 2*).

Ces filières ont cependant été confrontées à d'importantes controverses et voient aujourd'hui certains freins à la poursuite de leur croissance, avec la limitation de la disponibilité des ressources, l'apparition de phénomènes de compétition d'usages et d'impact sur les marchés des matières premières, et le renforcement des exigences de réduction des gaz à effet de serre vis-à-vis des filières fossiles. La filière éthanol de canne à sucre, très largement développée au Brésil notamment, pionnière et longtemps première filière de production d'éthanol, reste aujourd'hui une des voies les plus efficaces en termes de bilan énergétique et environnemental, tant que la culture de canne est implantée sur une terre initialement agricole.

Vers le développement de nouvelles ressources oléagineuses

Les deux technologies actuellement commercialisées pour la production de substituts aux carburants de type diesel sont les esters méthyliques d'huiles végétales et les huiles végétales hydrotraitées. Le second produit présente l'avantage supplémentaire de pouvoir être utilisé dans l'aviation en mélange au kérosène. De manière à limiter les contraintes de compétition d'usages, des espèces productrices d'huile, jusqu'alors peu exploitées, sont à l'étude. On compte parmi elles le jatropha, la caméline, le cynara, pour la plupart adaptées aux climats méditerranéens à semi-arides. D'importants programmes d'implantations ont été lancés, notamment pour la culture du jatropha, principalement en Asie et en Afrique centrale. Des tests en vols de carburéacteurs comportant une part d'huile de jatropha et/ou de caméline hydrotraitée ont récemment été réalisés par différentes compagnies aériennes.

Ces tests de nouveaux carburéacteurs ont également inclus le mélange d'un nouveau type d'huile, de l'huile algale extraite de cultures de micro-algues. Il s'agit encore d'une nouvelle voie, aujourd'hui exploratoire, de production d'huile à partir de biomasse, non plus terrestre mais aquatique. Elle consiste à sélectionner des espèces de micro-algues capables de se reproduire très rapidement, puis de produire et stocker des lipides dans leurs cellules en conditions de culture maîtrisées. Ces cultures d'algues peuvent être réalisées en bassin ouvert comme en réacteur fermé, en eau douce comme en eau de mer selon les espèces, et nécessitent un accès à la lumière, un apport de CO₂ et quelques éléments nutritifs (azote, phosphore) afin de croître, comme les plantes supérieures, grâce à la photosynthèse. De tels systèmes pourraient permettre des productivités en biomasse de 30 à 80 tonnes de matière sèche à l'hectare par an, avec une production d'huile de 8 à 35 t/ha/an, soit un rendement jusque 25 fois plus élevé que le colza. Néanmoins, il n'y a aujourd'hui pas de retour d'expérience à échelle industrielle et les étapes de culture, récolte et extraction d'huile comportent encore des verrous techniques et économiques importants pour une production commerciale d'huile algale à destination des filières carburants.

Les sous-produits des activités agricoles, forestières, industrielles et urbaines

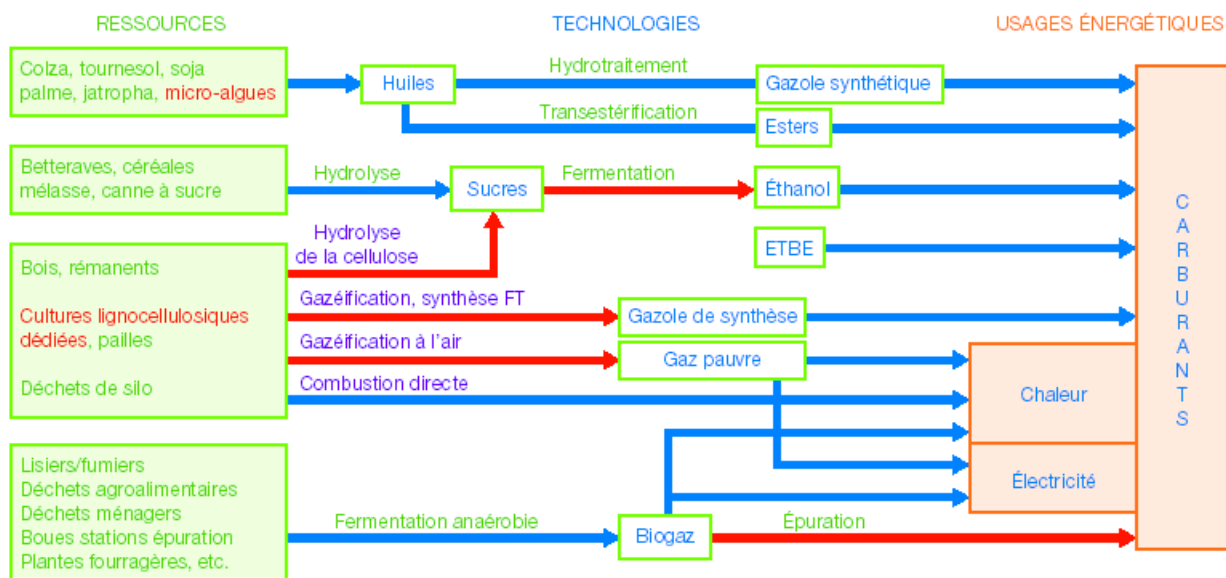
D'importantes quantités de sous-produits et déchets organiques ne pouvant être recyclés peuvent potentiellement être intégrées dans un système de valorisation énergétique. C'est aujourd'hui le cas avec une part importante des unités d'incinération des déchets en France permettant la récupération de chaleur. Le pourcentage de biomasse dans la charge de déchets reste néanmoins variable et limité. Certaines agglomérations, industries et agriculteurs ont par ailleurs fait le choix de la méthanisation

pour valoriser la fraction fermentescible de leurs déchets organiques. Déchets verts, effluents d'élevage, résidus de laiterie et autres déchets d'industries agroalimentaires peuvent ainsi permettre la production de biogaz pour la génération de chaleur, d'électricité, voire de carburants pour des flottes de véhicules dédiées.

D'autres sous-produits, plus secs, comme les résidus de scieries, rémanents forestiers et surplus de pailles peuvent être conditionnés pour alimenter des chaudières de tailles domestiques à collectives/industrielles. En 2006 en France, on comptait respectivement 7,4 et 2 Mtep (millions de tonnes équivalent pétrole) de chaleur ex-biomasse dans ces secteurs, générés essentiellement à partir de bois. À l'horizon 2020, les objectifs du Grenelle prévoient une multiplication par quatre de la production de chaleur biomasse dans les secteurs collectifs/ industriels, ainsi qu'un fort développement de la cogénération biomasse pour la production de près de 4 Mtep de chaleur et d'électricité. En ce sens, des mesures nationales et locales sont dorénavant en place et à venir (appels d'offre de la CRE, Fonds chaleur, révision des tarifs de rachat d'électricité, etc.).

Sous réserve de disponibilité à échéance, ces sous-produits des secteurs agricoles et forestiers pourraient également contribuer à la production de biocarburants de deuxième génération. Aujourd'hui en cours de recherche et développement à l'échelle pilote, ces nouvelles filières sont en mesure de produire soit de l'éthanol à partir de la cellulose (constituant des parois cellulaires de la biomasse) soit un gazole de synthèse par gazéification de la biomasse totale (figure 1). Les rendements énergétiques de ces deux voies sont aujourd'hui similaires. Compte tenu des objectifs ambitieux fixés par la Commission européenne et au niveau national en termes de mobilisation de la biomasse pour la production de chaleur, d'électricité et de biocarburants, des ressources énergétiques dédiées s'avèreraient incontournables pour faciliter l'approvisionnement des futures installations.

Figure 1 . Les différentes voies de valorisation énergétique de la biomasse



Source : IFP

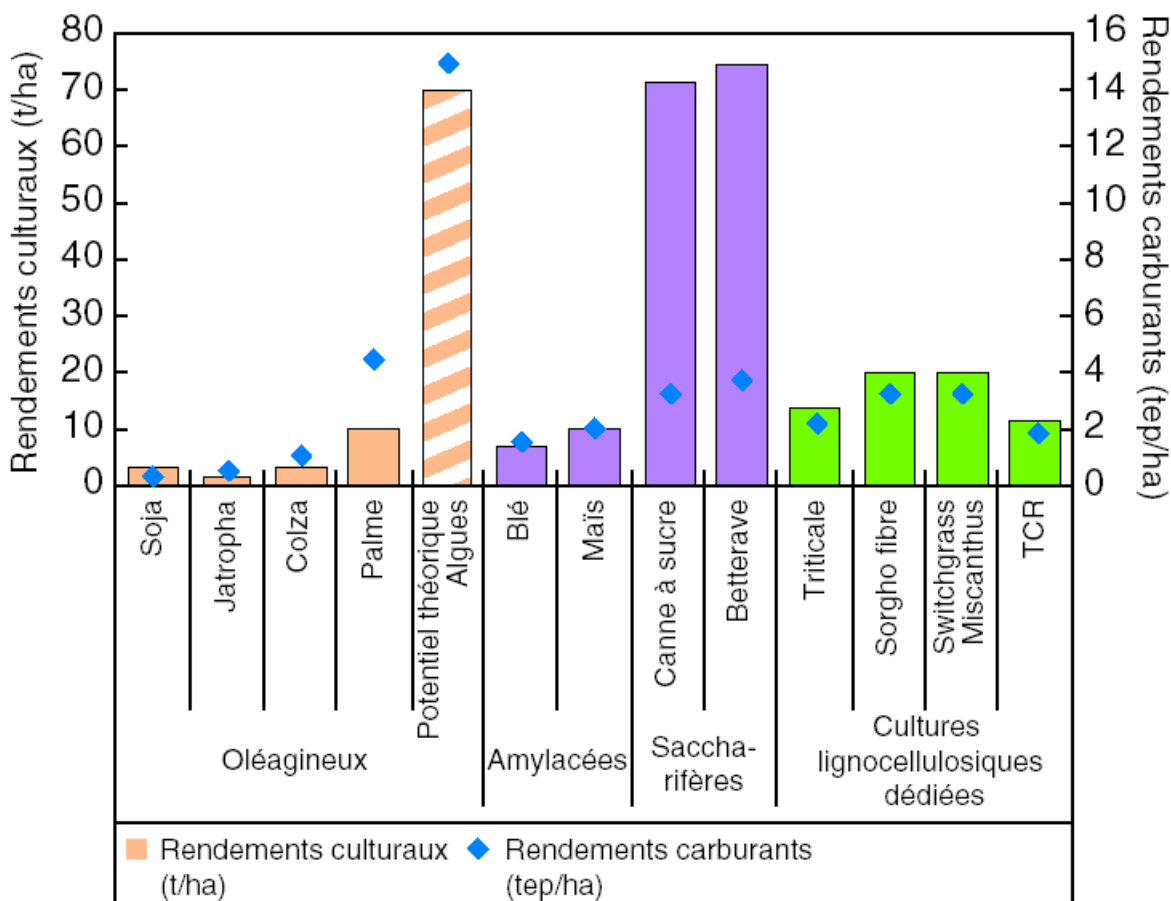
Les nouvelles cultures énergétiques dédiées lignocellulosiques

En réponse à une demande croissante et de manière à appréhender l'approvisionnement d'importantes quantités de biomasse vers des unités de production de carburants, un certain nombre d'espèces ont été sélectionnées pour leur forte productivité en biomasse et leurs faibles exigences relatives en intrants. Ces espèces peuvent être des cultures annuelles actuellement présentes dans les systèmes de culture, comme la triticales en plante entière, céréale rustique hybride du blé et du seigle,

constituée de tiges hautes et rigides, ou encore une variété de maïs ou de sorgho fibre à forte productivité en biomasse, cultivées spécifiquement. D'autres espèces pérennes, moins connues, sont à l'étude en parcelles expérimentales de manière à en définir les itinéraires techniques adaptés, à appréhender leur intégration dans les systèmes agricoles et à évaluer leurs impacts sur l'environnement et les écosystèmes existants. Parmi ces cultures on compte le miscanthus, le switchgrass, la canne de Provence, qui présentent la particularité d'atteindre des rendements de 12 à 25 tonnes de matière sèche à l'hectare selon les conditions et de permettre une récolte annuelle pendant une période d'au moins dix ans à partir d'un même et unique plant. Un tel système limite significativement les interventions sur parcelle, qui se résument à la gestion des mauvaises herbes et à un éventuel apport minéral à l'implantation.

Parmi les espèces pérennes, des cultures d'arbres en taillis à croissance rapide (TCR) sont également expérimentées. Il s'agit, pour la plupart, d'essences feuillues comme le peuplier, le saule, l'eucalyptus, et plus récemment étudié le robinier, capables de rejeter des souches et d'atteindre des productivités importantes (figure 2) permettant des coupes tous les sept ans, voire tous les trois ans pour les rotations les plus courtes.

Figure. 2 - Rendements agricoles et de conversion des différentes ressources biomasse



Source : IFP

Si la valorisation des sous-produits et déchets semble permettre l'approvisionnement de filières énergétiques à court terme, divers autres types de biomasse sont actuellement à l'étude afin d'assurer la pérennité des filières bioénergies actuelles et le développement de nouvelles filières potentiellement plus durables. Il faut néanmoins noter que si le gisement potentiel de cette biomasse peut être très important, sa mobilisation est soumise à divers enjeux.

DES GISEMENTS IMPORTANTS, MAIS UNE MOBILISATION À ENJEUX MULTIPLES

Le stock terrestre de biomasse est de l'ordre de 2 000 Gigatonnes (Gt). Néanmoins, une utilisation "soutenable" de la biomasse à usage énergétique ne doit pas faire appel à ce stock, mais au flux annuel de production de biomasse. Selon José Goldenberg (2000), sur les 220 Gt de biomasse produits annuellement dans le monde, 13 Gt pourraient être utilisables pour la production d'énergie (tableau 3). Aujourd'hui on consomme 27 % de ce potentiel, dont 22 % en bois énergie. Le flux de biomasse restant potentiellement mobilisable pour l'énergie est essentiellement constitué de produits de forêts sous-exploitées, de surplus et sous-produits agricoles et de résidus de l'industrie du bois. Par ailleurs, si la plupart des pays industrialisés sont limités dans le développement de leur surfaces agricoles, certaines zones montrent un potentiel de surfaces mobilisables encore significatif. Ce sont, notamment, les différentes conditions pédoclimatiques rencontrées à travers le monde qui impliquent ainsi des inégalités pour l'accès à la ressource.

TABLEAU 3 - POTENTIELS DE BIOMASSES LIGNOCELLULOSIQUES MOBILISABLES POUR L'ÉNERGIE ET PART DE LA CONSOMMATION DE CARBURANTS SUBSTITUABLES

	Biomasse totale mobilisable pour l'énergie (Gt MS)	Potentiel moyen terme sous-produits* (Gt MS)	Potentiel moyen terme cultures dédiées** (Gt MS)	% de la demande carburants 2030 (selon les zones)
Monde	13	2,3 - 2,8	1,4 - 1,70	19 à 23
dont Europe et Amérique du Nord		0,3 - 0,6	0,5 - 0,75	10 à 15
dont reste du monde		2,0 - 2,2	0,9 - 0,95	3 à 100

Source : divers

*Sous-produits issus des activités agricoles et forestières. **Selon scénarios d'implantation sur terres mobilisables

En effet, en Asie on compte aujourd'hui peu de surfaces potentiellement disponibles à court terme pour l'implantation de nouvelles cultures, mais le gisement de sous-produits forestiers et agricoles est significatif, avec plus de 40 Mtep mobilisables à court terme, notamment en Chine et en Inde (USAID, 2009). En Afrique comme en Amérique du Sud, la forêt est en mesure de fournir d'importants volumes de ressources, soit de 250 à 600 Mtep respectivement (Berndes, 2003). Tandis que certains pays d'Afrique (République du Congo, Mozambique, etc.) disposent de conditions favorables pour la mise en culture pluviale de surfaces sous-valorisées. Enfin, des pays de la CEI comme la Russie, l'Ukraine et la Biélorussie présentent un fort potentiel de ressources non valorisées, ainsi que d'amélioration des productivités qui permettrait de dégager de larges surfaces de cultures particulièrement adaptées à l'implantation de cultures énergétiques dédiées.

Dans les zones comme l'Union européenne et l'Amérique du Nord, si la disponibilité théorique en ressources bois et résidus agricoles est importante, leur mobilisation reste soumise à certaines contraintes à lever pour un développement plus large de l'offre à court terme. D'une manière générale, les ressources de type sous-produits sont souvent géographiquement dispersées, voire dans le cas des ressources forestières, difficiles d'accès compte tenu de contraintes topographiques (zones de pentes) ou d'infrastructures faisant défaut (chemins, routes, pistes, dépôts, matériels d'exploitation, etc.). Selon le Cemagref, la réfaction due aux seules contraintes naturelles d'accès à la ressource en France diminue le potentiel de bois énergie de 11 %, soit un potentiel moyen terme d'environ huit millions de tonnes de matière sèche (Mt MS). Dans le cas des pailles de céréales, la valorisation énergétique n'est envisagée que sur les stocks non valorisés par les activités d'élevage ou en zones de plaines céréalières. En France, le gisement passe ainsi de 22 Mt MS de pailles produites à 4 Mt MS mobilisables par an pour l'énergie.

Une autre particularité du secteur bois en France et dans d'autres pays européens, est l'importance de la part de surfaces forestières en régime de propriété privée, impliquant une mise en gestion des ressources forestières non systématique et dépendant du consentement à offrir des propriétaires. Il en est de même pour l'engagement des agriculteurs et exploitants forestiers dans l'implantation de cultures pérennes impliquant la mobilisation de parcelles pour un usage exclusivement énergétique pendant plus de dix ans. En France, ce type de cultures s'étend aujourd'hui sur quelques milliers d'hectares, pour la plupart à titre expérimental. Malgré la difficulté à chiffrer l'impact de cette contrainte sur la disponibilité des ressources, elle doit néanmoins être évaluée afin d'envisager une éventuelle mise en place de mesures incitatives.

Une certaine pression foncière peut également s'exercer si la demande en cultures énergétiques vient à s'accroître fortement. Cependant, la moindre exigence des cultures pérennes vis-à-vis de la qualité du sol permet dans un premier temps la valorisation de terres dites marginales, gels, friches ou autres terres interdisant la production de cultures alimentaires.

Le développement de cultures de micro-algues pour la production d'huile ou de biomasse, ou encore de cellulose ou d'hydrogène, permettrait a priori de s'affranchir de la plupart de ces contraintes, par le biais de culture en photobioréacteur ne nécessitant pas d'implantation sur terre agricole ni forestière. Malgré des productivités potentiellement plus élevées que les espèces terrestres, la mise en place de telles productions industrielles nécessiterait des espaces dédiés de plusieurs centaines d'hectares, à proximité de sources de lumière, de chaleur, d'eau et/ou de CO₂.

Ces filières restent actuellement très exploratoires, impliquant des technologies aujourd'hui adaptées à la valorisation de produits à haute valeur ajoutée, et non directement transposables d'un point de vue des bilans énergétiques et de la rentabilité économique pour la production d'énergie.

Il convient enfin de préciser que, si l'on peut attendre une contribution sérieuse de la biomasse parmi les ressources alternatives pour la production d'énergie (*tableau 3*), son caractère durable du point de vue du respect de l'environnement est conditionné par un certain nombre de règles à prendre en compte quant à sa production et sa valorisation.

DES RESSOURCES RESPECTUEUSES DE L'ENVIRONNEMENT : UNE FORTE DÉPENDANCE AUX PRATIQUES

En tant que filières visant notamment à contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) tout en respectant les ressources naturelles, il convient de s'assurer que leur mise en place n'induit pas d'impacts néfastes sur le climat et l'environnement d'une manière générale. La remise en cause des bienfaits environnementaux des filières biocarburants de première génération a impliqué, au niveau européen, la mise en place de conditions d'éligibilité des filières bioénergies en fonction de leur bilan GES et autres impacts environnementaux, sociaux et économiques. L'article 17 de la Directive 2009/28/CE du Parlement et du Conseil européens, énonce les critères de durabilité appliqués aux biocarburants et bioliquides, avec notamment l'établissement de seuils minimum de réduction des émissions de GES vis-à-vis des filières fossiles, ainsi qu'une liste de types de sols sur lesquels la biomasse ne peut être produite (terres à grande valeur en termes de diversité biologique, à stock de carbone important, tourbière, etc.). Ces critères doivent encore être précisés, notamment concernant les moyens de tracer l'origine des ressources locales et celles des produits importés. D'une manière globale, on peut d'ores et déjà mentionner quelques précautions à envisager pour minimiser les impacts.

Concernant les sous-produits d'exploitation agricole comme forestière, les impacts alloués aux sous-produits ou déchets récupérés s'avèrent limités puisque essentiellement induits par le produit principal valorisé (grain pour les pailles, bois d'œuvre et d'industrie pour les rémanents). Néanmoins,

les pailles et rémanents forestiers jouent également un rôle important dans le maintien du contenu en matière organique des sols, notamment dans certaines régions où les terres sont appauvries par des systèmes d'exploitation trop intensifs. Le niveau de mobilisation de ce type de ressources doit donc être mesuré en fonction des conditions et exigences du milieu.

Les cultures conventionnelles dédiées aux biocarburants de première génération sont cultivées selon les mêmes pratiques que pour un usage alimentaire. Si la meilleure productivité est également recherchée, l'apparence et la comestibilité n'est plus une contrainte sur le produit de récolte, permettant l'économie éventuelle de traitements phytosanitaires. L'importance des impacts environnementaux engendrés par ce type de cultures, comme par tout type de culture dédiée, se mesure principalement en fonction de la nature du sol sur lequel elles sont implantées et du niveau d'impact engendré par l'activité qu'elles remplacent. Ainsi, l'implantation d'une culture exigeante en intrant sur un sol initialement occupé par une forêt en croissance ou une prairie assurant un couvert végétal toute l'année, impliquera un bilan GES nécessairement négatif.

Les cultures dédiées lignocellulosiques pérennes sont par nature plus sobres que les cultures annuelles qui, en rotation, nécessitent plusieurs interventions dans l'année (préparation du sol, semis, désherbage, fertilisation, épandage de produits phytosanitaires, récolte, etc.). Une culture de type miscanthus, switchgrass ou TCR, sur une durée de vie d'environ 20 ans, ne nécessitera que quelques interventions à l'implantation puis en années une et deux. Il faut cependant noter qu'elles développent d'importants systèmes racinaires, limitant potentiellement les fuites de nitrates vers les nappes phréatiques et les rivières, mais susceptibles de prélever d'importantes quantités d'eau. Certaines cultures pourraient être à proscrire dans des zones subissant des périodes de déficit hydrique récurrentes.

Enfin, si la culture de micro-algues ne requiert pas la mobilisation de surfaces agricoles ni forestières, il reste à préciser les besoins en eau de telles productions et la pression exercée sur les ressources locales. Si les risques de pollution directe vers les compartiments eau, air et sol semblent, a priori, plus faibles que pour la biomasse terrestre, la dissémination des espèces et d'éventuels contaminants reste un enjeu potentiel, notamment vis-à-vis de l'atteinte à la biodiversité.

La biomasse comme ressource pour la production d'énergie se positionne ainsi comme un candidat sérieux, au potentiel significatif, dont les conditions de développement doivent être maîtrisées de façon à tirer le plus grand bénéfice de son caractère durable.

Les efforts fournis en ce sens sont mesurables à travers les nombreux projets de R&D actuellement en cours visant le développement de nouvelles voies technologiques, la mise en place de méthodologies d'évaluation multicritères d'impacts environnementaux, sociaux, économiques ; ainsi qu'à travers les directives et mesures incitatives (Directive EnR, Paquet Énergie-Climat, objectifs du Grenelle de l'Environnement, Grand Emprunt, Pôles de compétitivité, etc.), qui permettent d'envisager l'essor de plusieurs de ces filières à des horizons compatibles avec les objectifs fixés.

ENTRETIEN



JEAN-CHRISTOPHE POUËT

CHEF DU DÉPARTEMENT BIORESSOURCES, ADEME

« DES OBJECTIFS AMBITIEUX MAIS DES MOYENS À LA HAUTEUR »

Une augmentation de près de 50 % du nombre de logements individuels chauffés au bois et une multiplication par 5 de la production de chaleur collective/industrielle : les objectifs fixés par le Grenelle de l'Environnement à l'horizon 2020 sont particulièrement ambitieux pour cette filière biomasse chaleur. Les moyens mis en œuvre par l'Etat pour les atteindre sont-ils suffisants ? Quels défis restent-ils à lever ? Entretien avec Jean-Christophe Pouët, chef du département Bioressources à l'Ademe.

BIP / Enerpresse. *A quand remonte la volonté politique de favoriser le développement du bois énergie dans le secteur résidentiel et quelles ont été les premières mesures mises en place ?*

Jean-Christophe Pouët. C'est en 1994 que les Pouvoirs publics ont décidé d'encourager le développement du bois énergie, dans le collectif/tertiaire/industrie et en 2000 dans le secteur résidentiel. C'est ainsi qu'a été mis en place un programme bois-énergie, qui s'est traduit par des aides financières et de la sensibilisation auprès des collectivités, des industriels et des particuliers. D'une durée initiale de six ans, le programme a ensuite été reconduit jusqu'en 2006 et a abouti à des résultats très positifs puisque le bilan énergétique a été légèrement dépassé avec 317 000 tonnes équivalent pétrole substituées au lieu des 300 000 tep prévus.

Depuis 2006, le marché du bois domestique se porte bien avec 530 000 appareils vendus cette année là, 435 000 en 2007, 493 000 en 2008 et près de 500 000 l'an dernier, selon les premières estimations. C'est un secteur qui n'a donc pas souffert de la crise économique. L'essor des ventes concerne essentiellement les poêles, dont les ventes ont quadruplé par rapport à la fin des années 90, à quelque 217 000 unités en 2008.

BIP / Enerpresse. *Ces poêles constituent-ils des chauffages d'appoint ?*

Jean-Christophe Pouët. Non en général, ils assurent pour l'essentiel le chauffage de base, car le bois est très bon marché, et, quand les températures chutent vraiment, ce sont les convecteurs électriques qui jouent ce rôle d'appoint.

Quel parc ?

●●● Il n'existe pas de suivi annuel du parc d'appareils à bois individuels. Les données les plus exhaustives sur ce parc proviennent de l'enquête logements 2006, est-il indiqué dans le dernier exercice de PPI chaleur. Cette enquête a lieu tous les cinq ans et ne porte que sur les résidences principales. A cette date, le nombre total d'équipements en service est évalué à 5,9 millions de logements en résidence principale, auxquels il faut ajouter 0,5 million dans les résidences principales. La répartition par type d'appareils était alors la suivante : cheminées ouvertes 1 million ; foyers fermes 3 millions, poêles 786 000, cuisinières 331 000, chaudières 349 000. (A noter : pour l'Ademe, une cheminée ouverte n'est pas un appareil de chauffage au bois mais une décoration).

BIP / Enerpresse. *Des rapports mettent en garde contre la nocivité de ce type de chauffage, via les émissions de polluants. En effet, le parc existant est caractérisé par une proportion importante d'appareils peu performants. Comment lutter contre ce souci ?*

Jean-Christophe Pouët. C'est tout l'objectif du nouveau label Flamme Verte, créé dans les années 2000 par les constructeurs et l'Ademe, et qui vient d'être renouvelé avec l'introduction d'une nouvelle version de la charte, impliquant un étiquetage différent. Ce dernier compte désormais cinq étoiles et seuls les appareils affichant 3, 4 ou 5 étoiles bénéficieront du label. Contrairement à la pratique précédente, on a établi

une hiérarchie au sein du label. En outre, les exigences iront croissant puisqu'à partir du 1^{er} janvier 2012, seuls les appareils méritant 4 et 5 étoiles pourront bénéficier du label tandis qu'en 2015, il n'y aura plus que les 5 étoiles. L'objectif des Pouvoirs publics est clairement de faire disparaître les appareils peu performants des catalogues.

BIP / Enerpresse. *Le crédit d'impôt s'appliquant aux appareils à bois respecte-t-il les mêmes critères ?*

Jean-Christophe Pouët. Entendons-nous bien. Le label Flamme Verte n'est pas obligatoire, il ne peut pas être imposé de crainte de déclencher les foudres de Bruxelles pour entrave à la concurrence. Mais le crédit d'impôt s'inspire des mêmes exigences. Il n'a pu vous échapper qu'une évolution importante est survenue le 1^{er} janvier avec un crédit à deux étages si l'on peut dire, qui respecte le principe de la "prime à la casse". Le crédit d'impôt sera ainsi dorénavant de 25 % s'il s'agit d'une première acquisition d'un appareil à bois, mais de 40 % s'il s'agit d'un remplacement d'appareil ancien. L'objectif est de mettre le plus rapidement possible à la casse les appareils les plus polluants.

BIP / Enerpresse. *Quels défis a encore à relever cette filière du bois énergie dans le secteur domestique : des problèmes de disponibilité ou de collecte ?*

Jean-Christophe Pouët. Non, dans le résidentiel, ce ne sont pas des facteurs de blocage. La production est relativement bien organisée dans toutes les régions de France entre les forestiers, les agriculteurs, les artisans indépendants. Quant à la consommation des 50 à 55 millions de stères chaque année, elle s'effectue sans tension sur les approvisionnements. Le seul souci pourrait être de faire croître la disponibilité en granulés pour répondre à la demande, mais c'est en bonne voie.

Le principal défi du chauffage au bois domestique, c'est la qualité de l'air, sachant que dans le Grenelle de l'Environnement, on trouve à la fois un objectif très ambitieux du nombre de logements ainsi chauffés - de 5,75 millions en 2006 à 7 300 millions en 2020 - et, simultanément, la nécessité d'une réduction importante des émissions polluantes. Nous pensons toutefois que l'objectif est à portée de main, à deux conditions. D'une part, comme déjà dit, la mise sur le marché d'appareils très performants, d'autre part, l'intégration d'appareils de puissance de 1 à 2 kW - et non plus de 5 à 10 kW - dans les bâtiments à basse consommation d'énergie. Le défi, là, est d'ordre technologique et les constructeurs s'y sont attaqués.

BIP / Enerpresse. *Venons-en au développement du bois énergie dans le secteur collectif tertiaire et industriel ? Quels sont les moyens mis en place pour le favoriser ?*

Jean-Christophe Pouët. Le principal outil est le Fonds Chaleur mis en place dans le cadre du Grenelle de l'environnement et qui vise à subventionner la production de chaleur à partir de sources renouvelables (biomasse, géothermie, solaire, chaleur fatale). Doté d'une enveloppe d'un milliard d'euros pour la période 2009-2011, il est l'une des 50 mesures en faveur du développement des énergies renouvelables présentées en novembre 2008.

Ce Fonds Chaleur comporte deux axes. Le premier, qui répond au nom de BCIAT (Biomasse Chaleur Industrie Agricole Tertiaire), est un appel à projets s'adressant aux entreprises des secteurs agricole, industriel et tertiaire. Il a pour objectif de soutenir financièrement les entreprises qui souhaitent mettre en œuvre des installations assurant une production énergétique annuelle supérieure à 1 000 tonnes équivalent pétrole à partir de biomasse. Le premier appel à projets, lancé en décembre 2008, a permis de retenir 31 projets pour une production énergétique totale de 145 400 tep. Le deuxième est en cours, dont les résultats doivent être connus courant septembre 2010. Un troisième est prévu, avant que soit décidé, ou non, de renouveler la procédure pour trois années supplémentaires.

Le deuxième axe peut être assimilé à un guichet, une gestion au fil de l'eau des projets biomasse des collectivités et des entreprises correspondant à une production énergétique de moins de 1 000 tep/an. Celles-ci peuvent contacter directement les directions régionales de l'Ademe, à tout moment de l'année pour obtenir des aides techniques et financières.

Plus symbolique est le "programme 1 000 chaufferies" lancé avec les communes forestières qui sont au nombre de 11 000 dans l'Hexagone. L'idée est que ces nombreuses communes puissent chauffer leur propre patrimoine immobilier - écoles, mairies, etc. - avec la ressource dont elles disposent, celles-ci étant gérées par l'Office national des forêts. Mais ce programme demande une mutualisation des études, des appels d'offres, des achats pour gagner sur les prix et l'organisation. La mise au point des outils juridiques est achevée, on va enfin pouvoir passer à la mise en place des chaufferies en mettant les moyens en commun.

BIP / Enerpresse. *Le "BIP" fait-il aussi partie des instruments pour développer la filière ?*

Jean-Christophe Pouët. Non. Il s'agit ici de R&D. L'objectif de l'appel à intentions "Bioressources, Industries et Performance" est de développer des solutions technologiques innovantes pour la diversification et l'amélioration significative des filières industrielles de transformation de biomasse. Des gains environnementaux importants sont attendus notamment sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques ainsi que sur l'efficacité énergétique et la transition de la pétrochimie vers une chimie du renouvelable et durable.

Ce BIP, organisé tous les ans, a succédé en 2008 au programme de recherche Agrice (Agriculture pour la chimie et l'énergie), créé il y a une quinzaine d'années et qui a donné des résultats tout à fait intéressants pour substituer les végétaux au pétrole dans la fabrication des emballages, des cosmétiques, etc.

BIP / Enerpresse. *L'objectif dans ce domaine de la valorisation énergétique de la biomasse dans le collectif/tertiaire/industrie est très ambitieux puisqu'il implique une multiplication par 5 d'ici à 2020. Les outils évoqués plus haut seront-ils suffisants ?*

Jean-Christophe Pouët. Nous sommes sur le bon rythme dès la première année, c'est tenable. Le régime des certificats d'économies d'énergie, le marché du carbone, la contribution carbone pourraient être d'autres arguments en faveur du déploiement de cette énergie.

BIP / Enerpresse. *Quels sont, dans ce secteur, les obstacles restant à lever ?*

Jean-Christophe Pouët. Le dernier gros obstacle à lever, ici, est d'organiser l'approvisionnement. Pour le moment, il n'existe pas de tension, mais plus on ira de la biomasse la moins chère à la plus coûteuse, dans une forêt morcelée, dispersée, ou d'accès difficile, plus le souci risque d'apparaître. Nous sommes en train de déclencher la demande, il faut que l'offre s'organise en conséquence, que la soixantaine de sociétés qui assurent actuellement l'approvisionnement monte en puissance. C'est le principal défi.

ENTRETIEN



CHRISTOPHE BRETTON

DIRECTEUR TECHNIQUE BOIS ENERGIE OFFICE NATIONAL DES FORÊTS (ONF)

« **BEAUCOUP RESTE À FAIRE, MAIS ON EST EN ROUTE** »

L'Office national des Forêts a été mandaté par l'Etat et par le président de la République pour participer à la réalisation des objectifs, « très ambitieux », impartis à la filière bois énergie dans le cadre du Grenelle de l'Environnement. Conscient de sa responsabilité – il gère près de la moitié des ventes de bois en France -, l'Office ne mésestime pas pour autant la tâche. Les forestiers sont en ordre de marche même si « beaucoup reste à faire », nous explique son directeur Bois Energie. Rencontre avec Christophe Bretton.

BIP / Enerpresse. *Pouvez-vous nous présenter brièvement l'ONF ?*

Christophe Bretton. L'Office est l'héritier de l'administration des Eaux et Forêts, créé avec pour mission... la gestion durable. Il s'agit d'un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) dont le rôle principal consiste à gérer les forêts publiques : forêts domaniales et celles des collectivités, principalement des communes forestières avec l'application du régime forestier. Mais au-delà de sa ou ses missions de service public, l'ONF a un rôle économique avec la mise en vente de bois.

L'Office est une structure assez souple et très opérationnelle, qui gère quelque 26 % du territoire boisé et environ 40 % du volume des ventes de bois en France. Les effectifs sont de 10 000 personnes, dont 60 % environ de fonctionnaires et 40% d'ouvriers de statut privé. Il est présidé, depuis très peu de temps, par M. Hervé Gaymard, ancien ministre de l'Agriculture et de la Forêt, et ancien ministre des Finances.

Depuis 2002, l'ONF s'est modernisé en développant la spécialisation de services pour répondre au mieux aux enjeux de demain sur les plans de l'efficacité économique et des attentes sociales et environnementales. La notion de gestion durable est au coeur des enjeux de la gestion forestière. Le développement des énergies renouvelables y participe, certes, mais aussi la récolte

du bois d'oeuvre à un niveau optimal. On revient, en quelque sorte, aux enjeux de l'ère pré-industrielle.

BIP / Enerpresse. *Venons-en aux missions de l'Office dans le secteur du bois énergie. Quel est exactement votre rôle ?*

Christophe Bretton. L'ONF a été partie prenante du Grenelle de l'Environnement, *via* son directeur général, notamment, aux côtés du Syndicat des Energies Renouvelables, des communes forestières aussi bien que de structures associatives environnementales comme France Nature Environnement. On peut saluer le caractère consensuel des travaux, c'est un point qui n'était pas gagné.

La conclusion du Grenelle sur le développement de la filière a été de produire plus tout en préservant mieux la diversité. L'ONF doit apporter sa contribution, il a été clairement mandaté par le président de la République lui-même pour aider à parvenir aux objectifs. Ceux-ci reposent sur un constat, la sous-exploitation de la capacité de production forestière française, et à un besoin : la nécessité de lutter contre les émissions de gaz à effet de serre.

L'ONF souhaite être présent dans tous les secteurs du bois énergie, que ce soit la plaquette forestière, *via* sa filiale ONF Energie créée en 2006 et qui dispose d'une marque commune avec nos partenaires de la coopération forestière (forêt privée) : Forêt Energie ; le granulé bois avec Bois Sup, une filiale, EO2 (participation au capital), avec le « *Le grain de feu* », marque propriété de l'Office ; ou le bois bûche avec des filiales régionales et des partenaires privés ainsi qu'une marque « *le bois de feu* ».

Notre vocation est d'être sur tous les créneaux pour assurer une promotion globale du bois énergie et optimiser les productions selon les secteurs. L'avenir, ce n'est pas le granulé ou la plaquette forestière ou le bois

bûche, l'avenir est l'ensemble : nous aurons besoin de valoriser le bois sous toutes ses formes.

BIP / Enerpresse. *Connaît-on exactement la surcapacité forestière ?*

Christophe Bretton. Des chiffres de 10 à 12 millions de mètres cubes supplémentaires susceptibles d'être mobilisés ont été évoqués lors du Grenelle dont 3 à 4 millions de mètres cubes en forêt publique, le reste, pour l'essentiel, en forêt privée. Des analyses sont en cours, de la part de l'Ademe et du ministère de l'Agriculture. Elles portent sur la capacité globale de production de bois, avec un focus sur le bois énergie.

BIP / Enerpresse. *N'y-a-t-il pas risque de concurrence entre les besoins face à l'émergence de cette nouvelle filière ?*

Christophe Bretton. L'enjeu n'est pas de substituer des usages de bois déjà existants par du bois énergie. Un monde sans papier n'est pas pour demain... et le monde aura toujours besoin de panneaux de bois... L'enjeu est aussi de développer l'usage du bois matériau par substitution de matériaux : la construction bois, le bois reconstitué, assemblé... L'enjeu est de mobiliser et de valoriser davantage de bois : bois d'œuvre et bois énergie, pas de substituer des usages à d'autres, sinon on n'aura pas apporté la réponse à l'objectif produire plus et mieux...

BIP / Enerpresse. *Qu'entendez-vous par là ?*

Christophe Bretton. Mieux, cela signifie en respectant les mêmes critères sociaux et la protection de l'environnement : des espèces, des espaces et des sols. Il n'est pas question d'exploitation intensive en négligeant de gérer la notion durable. Il faut trouver le bon mouvement de croissance. Une surexploitation aujourd'hui peut avoir des conséquences graves demain. Elle serait inévitablement suivie d'une baisse de régime. Si celle-ci coïncidait avec le manque de pétrole, le monde serait en manque d'énergie... Il faut procéder par ajustement, pas à pas, s'inscrire dans une logique durable d'optimisation de la récolte et des moyens de production en phase avec la consommation.

BIP / Enerpresse. *Comment faire ?*

Christophe Bretton. Pour mobiliser davantage de bois, il faut avoir recours aux parties les moins nobles du tronc, mais aussi aux branches, aux grumes (*arbre abattu, ébranché, couvert d'écorces* – nldr) aux souches (dans quelques cas). Seuls les forestiers

peuvent le faire. Une métaphore pour mieux saisir le propos et les enjeux de produire (plus) de bois énergie. Le forestier peut être comparé à un producteur de fruits : le distributeur de fruits à l'étalage ne va pas chercher le fruit sur l'arbre, le confiturier ne va pas non plus chercher le fruit sur l'arbre - on ne choisit pas sur l'arbre ni le bon calibre, ni la couleur - le produit final coûterait deux à trois fois plus cher ! C'est le producteur qui planifie sa production, organise, récolte, tri, classe, décline et valorise au mieux tous les produits...

BIP / Enerpresse. *Pensez-vous que le dispositif incitatif mis en place est adapté à l'objectif ?*

Christophe Bretton. Il respecte effectivement l'ajustement évoqué plus haut au niveau de la structuration de la consommation. Les appels d'offres dits CRE, après les erreurs initiales, se révèlent plus pragmatiques aujourd'hui avec des puissances moindres. La transformation de bois en électricité est particulièrement adaptée dans certaines configurations : grands massifs, peu de consommateurs de chaleur directement, car la balance globale est très satisfaisante. On peut, en outre c'est le cahier des charges des appels d'offre, valoriser la chaleur. Car, il faut le rappeler, la meilleure valorisation du bois énergie, c'est la chaleur . C'est aussi le cadre des projets dits Fonds Chaleur (BCIAT...) de moyennes puissances (réseaux de chaleur, usages industriels) et des projets de plus petites capacités : petites chaufferies communales, intercommunales, rurales, petits réseaux de chaleur, entreprises utilisant la chaleur dans leur process, centres d'hébergement... Il conviendra d'ajuster le réseau des différents utilisateurs de bois énergie à la réalité concrète des massifs constituant la ressource.

BIP / Enerpresse. *Quel est le principal défi à relever pour atteindre l'objectif ?*

Christophe Bretton. Incontestablement la sécurité d'approvisionnement, en quantité et en qualité, à temps et durablement. Mais nous y arriverons, nous avons des plans de gestion. Le forestier doit optimiser la valorisation des produits, de tous les produits, en fonction des besoins. Nous mettons en place les structures sur l'ensemble du territoire optimisant la réponse aux différents enjeux avec en particulier notre filiale ONF Energie pour la plaquette forestière. Il convient de noter que cela permet de conforter et de développer les emplois locaux, sur des territoires souvent ruraux : ouvriers forestiers, prestataires...

BIP / Enerpresse. *Qu'attendez-vous des industriels qui réalisent les chaufferies et centrales de cogénération ?*

Christophe Bretton. Nous devons aboutir à une contractualisation sur la durée au niveau quantité et prix, comme cela déjà existe pour d'autres énergies. Pour que le bois aille de la forêt à la chaufferie, il faut au minimum six à huit mois, le temps de planifier l'exploitation, de couper les bois, de le transporter, de le transformer, dans certains cas de le stocker, etc. sachant qu'en forêt des contraintes spécifiques existent : la neige en montagne rend inaccessible les massifs, les enjeux environnementaux à respecter, les enjeux sociaux, l'équipement en dessert (routes et pistes, exploitation par câble...) des massifs...

BIP / Enerpresse. *L'objectif fixé à l'énergie bois pour 2020 vous paraît-il ambitieux ?*

Christophe Bretton. Oui, il est ambitieux, mais il n'est pas irréalisable. Beaucoup reste à faire, mais nous

sommes en route... L'idée est de sortir d'une opportunité politique, qui a son intérêt mais aussi ses limites, pour aller vers une opportunité technique, adaptée aux besoins, d'optimiser la structuration des entreprises (en particulier, l'ONF est en train de s'organiser), des prestataires, des sites de consommation tant au niveau puissance qu'au niveau ergonomie technique...

BIP / Enerpresse. *Comment voyez-vous le marché à plus long terme ?*

Christophe Bretton. A un moment donné, la part des choses devra être faite entre un marché dédié au bois énergie forestier : les petites et moyennes chaufferies, et celui de grosses chaufferies à partir de déchets de bois, de bois recyclés et complétés par du bois énergie forestier. La tendance va s'accroître vers l'émergence de deux marchés selon une déclinaison par puissance, technologie et investissement, et des réglementations spécifiques.



ENTRETIEN

PIERRE DE MONTLIVLAUT

DIRECTEUR DES NOUVELLES OFFRES ÉNERGÉTIQUES, DALKIA

« UN NOUVEAU MÉTIER TRÈS MOBILISATEUR »

Dalkia principal acteur du secteur ? Pierre de Montlivault, son directeur des nouvelles offres énergétiques, ne réfute pas le terme. Tant il est vrai que la production de chaleur est le métier historique de la société, filiale de Veolia Environnement et d'EDF, à laquelle vient ainsi s'ajouter « une nouvelle frontière qui est extrêmement mobilisatrice ». D'autant que le Grenelle de l'environnement a bousculé les frontières, avec le Fonds chaleur notamment. Reste que le bas prix actuel du gaz constitue un frein à une avancée pour laquelle il reste difficile de fixer un calendrier.

BIP / Enerpresse. *A quand remonte l'engagement de Dalkia dans la valorisation énergétique de la biomasse ? Et quelles ont été les premières initiatives en ce sens ?*

Pierre de Montlivault. Il s'agit d'une activité ancienne pour Dalkia dont le métier historique est la production de chaleur. Dès les premiers chocs pétroliers s'est posée la question de réduire la dépendance à la volatilité des prix des énergies fossiles. Le débat a resurgi il y a quelques années. A la question du prix, se sont également ajoutées celles de la raréfaction des énergies fossiles et de la nécessaire lutte contre les émissions de gaz à effet de serre.

Dalkia a d'abord été l'un des pionniers de la géothermie dans les années 70, avec les premiers puits dans le bassin Parisien et le bassin Aquitain. Le développement de la biomasse énergie a commencé avec de petites chaudières puis, en 1999, avec la mise en place d'une première installation de taille conséquente à Autun, en Bourgogne. Elle consomme 20 000 tonnes de biomasse à partir d'écorces fournies par les scieurs de la région et alimente le réseau de chaleur de la ville. Nous avons ensuite développé des unités de plus en plus grandes.

BIP / Enerpresse. *Dalkia est présent dans le secteur des chaufferies collectives pour la production de chaleur, mais aussi dans celui de la production d'électricité à partir de biomasse. Pouvez-vous nous préciser vos engagements dans ces deux voies ?*

Pierre de Montlivault. Selon les cas, les contextes locaux et les besoins de nos clients, nous développons des projets soit de chaleur seule, soit de chaleur accompagnée d'électricité (cogénération). Mais notre approche de base, c'est la chaleur. C'est la raison pour laquelle nous n'avons pas participé au premier appel d'offres "CRE", comme on l'appelle (*il s'agit, on le sait, des appels d'offres gouvernementaux, dont la sélection des dossiers est confiée à la Commission de régulation de l'énergie - ndlr*), car il était purement électrogène. Le savoir-faire premier de Dalkia dans la biomasse est de répondre à un besoin de chaleur. Notre portefeuille dans le domaine de la production combinée d'électricité et de chaleur est en cours de constitution, à la suite notamment du second appel d'offres CRE, dont les résultats ont été dévoilés à la mi-2008. Trois installations ont été lauréates dans ce cadre, dont une première, la plus grosse installation de cogénération de France, d'une puissance de 69 MW électriques, sera mise en service l'été prochain en Gironde ⁽¹⁾.

Le troisième appel d'offres, dont les résultats ont été récemment annoncés ⁽²⁾ va permettre une diversification, attendue et bienvenue, vers les réseaux de chaleur. Les détails techniques du second rendaient cette orientation impossible. Les règles du jeu ont été améliorées et c'est tant mieux car le Grenelle prévoit un doublement d'ici à 2020 des réseaux de chaleur en France. Enfin le ministre de l'Ecologie a annoncé qu'un nouvel appel d'offres sera lancé dans les prochaines semaines, et d'autres chaque année qui vient.

Nous sommes un acteur de la biomasse en général, pas uniquement de la cogénération.

Dans ce sens, nous avons participé au premier BCIAT du Fonds chaleur et avons été retenus pour quatre projets de chaleur biomasse chez des industriels en Lorraine, Basse Normandie, Bretagne et région Centre. Ils devraient voir le jour d'ici deux ans, la réalisation étant plus rapide que pour une cogénération.

BIP / Enerpresse. *Dans la communication du groupe, il est fait état d'un projet de création de mini-réseaux en France, avec un objectif de 150 dans les cinq ans à venir. Où en est ce projet ?*

Pierre de Montlivlaut. Dalkia exploite déjà 200 réseaux de chaleur en France (plus de 800 dans le monde). Il y a une forte incitation à verdir ces réseaux existants car lorsqu'ils reposent à plus de 50 % sur des énergies renouvelables, le taux de TVA est réduit à 5,5 % au lieu des 19,6 % habituels. En complément, nous cherchons à identifier dans les villes moyennes des zones où la densité urbaine est suffisante, car dotée de zones d'habitat collectif, de lycées, piscines, etc., pour rendre possible l'implantation de nouveaux réseaux.

BIP / Enerpresse. *La compagnie mène des travaux de recherche sur l'optimisation de la filière bois, l'usage de la chaleur et l'utilisation de la production de chaleur. Quels en sont les objectifs ?*

Pierre de Montlivlaut. L'objectif principal de ces travaux de R&D est de sécuriser le fonctionnement des réseaux de chaleur bois, autrement dit de s'assurer de la disponibilité de ressources suffisantes en qualité et en quantité. Les travaux sont menés à l'échelle du groupe Veolia Environnement, la R&D étant une entité commune à toutes les divisions. Il s'agit, d'autre part, d'analyser tous les types de biomasse possibles et imaginables afin d'aboutir à un panorama des solutions viables ou non. Cela vaut pour l'ensemble des pays où Dalkia est implanté. En effet, si, en France, l'exploitation du bois forestier est la meilleure solution car la forêt est sous-exploitée, dans d'autres pays, le paysage est totalement différent. Les forêts sont déjà exploitées au maximum et nous nous tournons alors vers d'autres ressources en cherchant plutôt à planter des taillis à très courte rotation ou des cultures énergétiques. C'est le cas notamment dans les pays de l'Est, mais cela nécessite des retours d'expérience, et donc d'aller voir dans d'autres pays où cette exploitation existe déjà. Nous devons, bien sûr aussi, travailler sur la performance économique, de la transformation de la biomasse au rendement des chaudières. Ce travail doit être

fait en lien avec les fabricants de chaudières. Car si brûler du gaz est relativement simple, la combustion du bois est autrement plus complexe. Une bonne combustion nécessite une bonne formation des exploitants de chaudières. C'est pourquoi, la biomasse est intéressante, aussi, d'un point de vue social, car elle implique la création d'emplois en chaufferies, en plus de ceux nécessaires dans les forêts. Enfin, la recherche doit porter sur l'ensemble du cycle de vie du bois énergie. La combustion du bois engendre des cendres (1 tonne de bois donne 3 % de cendres), que l'on doit chercher à valoriser.

BIP / Enerpresse. *Quels sont les principaux obstacles à résoudre en vue de cette valorisation énergétique de la biomasse ? Il est souvent question de la structuration de la filière...*

Pierre de Montlivlaut. Oui, et il est dommage que ce sujet revienne souvent en premier. Comment dire que la filière n'est pas structurée, alors que les chaudières ne sont pas encore là, elles sont en construction... Comment ajouter à la palette des fonctions des acteurs de la forêt, au-delà du bois d'œuvre et de l'industrie, celle de développement du bois énergie ? Quels outils mettre à leur disposition ? La seule manière de réussir, à nos yeux, c'est de développer en commun des méthodes d'exploitation forestière nouvelles. Or, c'est un message que les exploitants forestiers reçoivent bien. Car au-delà, la question consiste aussi, pour eux, à savoir comment se diversifier, se protéger des fluctuations des prix dans leurs autres activités que sont le bois pour la construction ou la fabrication de papier. Nous sommes très en pointe dans cette démarche de construction de partenariat avec les acteurs forestiers. Pour nous, le sujet sur lequel l'ensemble des acteurs doit se pencher est celui de la rentabilité économique. Les industriels sont convaincus que la biomasse a des atouts, surtout dans la perspective de la taxe carbone, mais les prix du gaz sont actuellement nettement plus bas qu'en 2008. Et même s'il y a une prise de conscience environnementale réelle, il faut pouvoir répondre aux préoccupations en matière de coût. C'est cet aspect qui complique, en ce moment, le développement de la filière.

Cependant nous sommes confiants quant à la pertinence de notre stratégie relative au bois-énergie. Elle va, en outre, inciter les propriétaires forestiers à procéder aux travaux d'entretien qu'ils ne faisaient plus et qui sont indispensables tous les cinq à dix ans pour sélectionner les beaux arbres des essences forestières les

plus intéressantes. Cette démarche a un coût. Or, aujourd'hui, le bois résultant de ces opérations d'entretien peut être valorisé en bois énergie. Une incitation supplémentaire.

BIP / Enerpresse. *Dalkia est-il le principal acteur du secteur en France ? Quels sont ses objectifs à terme en France et à l'étranger ?*

Pierre de Montlivlaut. Nous avons été les grands gagnants des appels d'offres CRE 2 et 3 ainsi que du premier BCIAT, nous progressons sur les réseaux de chaleur : Dalkia se développe bien dans ce domaine. Nous ferons tout pour garder notre position de leadership. Mais pas uniquement au travers des appels d'offres. Egalement en développant les réseaux de chaleur au niveau régional ainsi que nous venons de le faire avec la chaufferie biomasse de Cergy-Pontoise, l'une des plus grandes du pays avec une puissance de 25 MW thermique. Nous avons une vraie action à conduire auprès des élus dont la volonté de développer cette énergie est claire. Mais il faut apaiser beaucoup de craintes, les convaincre qu'il ne s'agit pas d'un miroir aux alouettes.

Aujourd'hui, nous exploitons 450 000 tonnes annuelles de biomasse en France. Nous sommes très

confiants dans notre capacité à multiplier ce chiffre, notamment au regard des objectifs du Grenelle de l'environnement. Avec nos implantations à l'étranger, le volume total est de 1,5 Mt grâce à de très gros réseaux de chaleur, avec de la combustion ou de la co-combustion de biomasse, notamment en Pologne et Hongrie. Notre sentiment est que compte tenu des perspectives de marchés européennes ce chiffre devrait être au moins triplé d'ici 5 ans, sachant que nous examinons également les opportunités extra-européennes.

(1) Au total, Dalkia avait été retenue pour 3 projets de 122 MW, permettant la valorisation de 830 000 tonnes de bois. Les deux autres doivent être implantés en Franche-Comté et en Champagne-Ardennes.

(2) Dalkia a été sélectionnée dans ce cadre pour construire sept nouvelles centrales à partir de biomasse, pour une puissance cumulée de presque 60 MW. Elles permettront la valorisation annuelle de plus de 570 000 tonnes de biomasse, essentiellement sous forme de plaquettes forestières. La plus importante de ces centrales, d'une puissance de 10,4 MW électriques et 33 MW thermiques, sera connectée au réseau de chaleur de Rennes et desservira plus de 15 000 logements. Les autres alimenteront les réseaux de Strasbourg, Orléans, Tours, Angers, Lens et Limoges.

ENTRETIEN



JEAN-FRANCOIS MINSTER

DIRECTEUR SCIENTIFIQUE, TOTAL

« DES POTENTIALITÉS ÉNORMES POUR LA CHIMIE VERTE »

Le groupe Total, on le sait, est un acteur majeur de la filière de biocarburants de première génération puisqu'il intègre depuis 1992 des bases d'ETBE (ethyl-tertio-butyl-éther) et d'éthanol dans ses carburants. Il se prépare, d'autre part, activement à la deuxième génération en prenant part aux projets Futurol et BioTfuel ⁽¹⁾. Mais c'est surtout sur le potentiel de la biomasse pour la chimie verte que nous avons interrogé le directeur scientifique du groupe, Jean-François Minster.

BIP / Enerpresse. *Dans la présentation des résultats 2009, le 11 février dernier, Christophe de Margerie a clairement identifié trois pistes pour les énergies complémentaires que souhaite développer Total à l'avenir : le solaire, la biomasse et le nucléaire. Dans le domaine de la biomasse, quels sont les objectifs principaux ?*

Jean-François Minster. Nos objectifs sont les suivants : utiliser des ressources plus étendues que les hydrocarbures pour la chimie et/ou le raffinage ; avoir recours à la biomasse comme ressource renouvelable pour participer à l'évolution du mix énergétique ; et, enfin, permettre un accès à l'énergie pour les plus pauvres. On le sait : deux milliards de personnes n'utilisent aujourd'hui l'énergie qu'à travers la biomasse. Leur permettre d'y avoir recours de façon plus efficace est très important.

BIP / Enerpresse. *La biomasse est bien sûr une source de biocarburants, mais aussi de production d'électricité et/ou de chaleur. Total pourrait-il envisager de s'orienter dans cette voie, pour lancer des projets dans des pays étrangers justement ?*

Jean-François Minster. Nous n'écartons aucune piste. Il est clair, toutefois, que Total n'est pas électricien. Mais nous sommes amenés à développer des projets dans ce domaine quand ils complètent notre cœur de métier. Ainsi en est-il de la centrale de production

d'électricité et d'eau d'Al Taweelah, à Abou Dhabi. Certains des pays producteurs de pétrole nous demandent une aide pour valoriser la biomasse. Nous devons être ouverts à ces demandes pour trouver les solutions les plus adaptées aux circonstances.

Ne nous y trompons pas toutefois : l'accès à la mobilité est aussi important que l'accès à l'électricité. Les biocarburants font donc partie du paysage. Ils sont plus proches de notre savoir-faire.

BIP / Enerpresse. *Total a-t-il déjà développé des projets à partir de biomasse dans des pays étrangers ?*

Jean-François Minster. Oui. Par exemple, une expérience est en cours au Mali pour transformer de l'huile de jatropha et du maïs en biocarburants à petite échelle. Il n'existe pas encore de projet de production d'électricité ou de chaleur, mais il se peut que Total étudie un jour des projets à des échelles comparables qui correspondent aux besoins de ces pays.

BIP / Enerpresse. *La biomasse est aussi une source de chimie verte. Sur quoi portent les travaux de Total dans ce domaine ? Les Pouvoirs publics, qui encouragent, par des incitations fiscales et financières, la production de chaleur et d'électricité à partir de la biomasse, pourraient-ils/devraient-ils en faire de même pour la biochimie ?*

Jean-François Minster. Non seulement la biomasse est renouvelable, mais en plus elle fabrique des molécules complexes. Elle trouve ainsi un débouché tout naturel en complément ou en substitution des produits pétroliers dans la chimie. Total est déjà très actif dans ce domaine, via Cray Valley et les diluants pour peinture, Hutchinson et les plastifiants pour élastomères, notre partenariat avec Gevo sur le butanol ⁽²⁾, avec Galactic pour fabriquer du plastique transparent à partir d'acide polylactique provenant de la betterave ⁽³⁾, via Bostik enfin qui utilise de l'amidon à base de biomasse.

Ce portefeuille associe des sujets un peu classiques et d'autres plus avancés. Les potentialités sont énormes dans ce secteur. Les productions doivent répondre aux fonctions et besoins du marché, tout en étant rentables. Concernant d'éventuelles incitations fiscales ou financières, effectivement, certains pays en parlent. Mais ce n'est pas la base de notre développement. Les politiques publiques sur la chimie verte sont ancrées sur trois notions : le soutien à l'innovation, avec une montée en puissance des politiques de R&D ; le développement des pôles de compétitivité ; et le soutien au marché. Les gouvernements utilisent souvent, peu ou prou, ces trois volets en combinaison. Le moteur principal n'est toutefois pas la détaxe, mais la R&D.

BIP / Enerpresse. *De façon générale, quels sont, à votre avis, les principaux freins au développement de cette filière biomasse ? Leur viabilité économique, par exemple ?*

Jean-François Minster. Non, ce n'est pas l'économie, je pense, le principal obstacle au développement de cette filière dans le secteur de la chimie. Quand le tonnage et la maturation industrielle sont au rendez-vous, le coût est équivalent aux produits tirés du pétrole. Mais la récolte de la biomasse est un sujet complexe, de même que la logistique afférente.

BIP / Enerpresse. *En ce qui concerne les énergies complémentaires aux "fossiles", il semble que ces derniers mois, les Majors opèrent des choix après plusieurs années de recherche. Shell a écarté l'éolien et le solaire pour privilégier les biocarburants de deuxième génération, Total a renoncé à l'éolien. Le triptyque solaire, biomasse, nucléaire est-il définitif ?*

Jean-François Minster. Les entreprises évoluent constamment. Si vous évoquez un horizon de 10 ans ou plus, une telle évolution est normale, en fonction du marché, des attentes, des politiques publiques, etc. Il est sage, me semble-t-il, de se dire qu'un industriel évolue continûment.

Simultanément, pour développer des filières significatives, qui deviennent matures, il faut se concentrer. Après beaucoup d'études et de réflexions, les industriels se doivent d'annoncer des choix dans lesquels ils ont confiance, qui leur paraissent suffisamment cohérents. C'est le cas pour l'engagement de Total dans le solaire. Il en va de même dans la biomasse où nous sommes passés d'une phase de R&D à des pilotes, avec les projets Futurol et BioTfuel, notamment, mais aussi pour la déshydratation de l'éthylène.

Ces choix deviennent l'affichage du Groupe dans l'idée de leur faire acquérir une place significative dans l'activité globale du secteur.

BIP / Enerpresse. *Ce développement dans la biomasse peut-il passer par des opérations de croissance externe ?*

Jean-François Minster. Toutes les voies de croissance sont ouvertes, à tout moment. Aucune option n'est jamais fermée définitivement. Nous opérons aussi beaucoup par joint-venture, ainsi qu'en témoignent les accords avec Gevo et Galactic.

(1) *Le projet Futurol doit aboutir à la validation industrielle de la production de biocarburants à partir de biomasse lignocellulosique par un procédé biologique comprenant une hydrolyse enzymatique suivi d'une fermentation alcoolique. L'objectif du projet, d'une durée de huit ans, est de produire du bioéthanol à un prix compétitif, avec les meilleurs bilans possibles, en consommation d'énergie et en émissions de CO₂ sur l'ensemble de la chaîne. Quant au projet BioTfuel, Total a indiqué vouloir prendre une part active, notamment en accueillant l'installation pilote principale qui testera le procédé sur l'un de ses sites.*

(2) *C'est en avril 2009 que Total a annoncé son entrée au capital de Gevo, société établie à Denver, aux Etats-Unis, et qui développe un portefeuille de bio-produits pour les marchés des carburants et de la chimie.*

(3) *Un pilote industriel pour la production de ce plastique transparent doit entrer en service en avril 2010 à Escanaffe, en Belgique. A terme, l'objectif est d'élargir la gamme des polymères disponibles en synthétisant des déchets de l'agriculture ou de l'industrie agro-alimentaire.*



ENTRETIEN

PASCAL ROGER

DIRECTEUR DU DÉVELOPPEMENT DE COFELY

« NOUS CONTRIBUONS À LA STABILITÉ DES PRIX DANS LA DURÉE »

Présent dans la production de chaleur comme dans la cogénération, Cofely, société de services énergétiques du groupe GDF Suez, née début 2009 de la fusion entre Elyo et Cofathec Services, estime que la France est particulièrement bien dotée, et la volonté politique suffisamment présente, pour que la filière biomasse connaisse un plein succès en France. A condition qu'à la sécurité d'approvisionnement s'ajoute la stabilité des prix. Entretien avec Pascal Roger, directeur du développement de Cofely.

BIP / Enerpresse. *Dans le bouquet énergétique de Cofely, quelle est la part énergies renouvelables et récupération ?*

Pascal Roger. Dans ce qui est mesurable, à savoir les réseaux de chaleur, cette part est de 26 %, avec une répartition, en ordre de grandeur, de 16 % pour les énergies de récupération issues des usines d'incinération et 10 % pour la biomasse.

La part de la biomasse dans ces réseaux de chaleur est en plein développement et ceci pour deux raisons : d'une part, c'est une énergie qui trouve tout son sens dans des chaufferies centralisées ; et d'autre part, les projets bénéficient d'un taux réduit de TVA de 5,5 %. Aux côtés de projets d'importance comme ceux de Bourges et de Moulins, que Cofely réalise actuellement, deux exemples parmi d'autres, nous développons de nouveaux réseaux basse température. Sur ce terrain, Cofely a remporté en 2009 cinq projets correspondant, en moyenne, à 2 000 équivalents logements.

Depuis le début de cette année, nous avons d'autre part remporté l'appel d'offres pour un projet similaire à Brétigny-sur-Orge, dans le cadre de la mise en œuvre de l'éco-quartier Clause-Bois Badeau. Il alimentera 2 600 équivalents logements et permettra d'économiser 63 000 tonnes de CO₂ sur la durée du contrat. En règle générale, les projets de cette nature représentent près de 90 % d'émissions de CO₂ en moins qu'avec les énergies fossiles. Vous le voyez, c'est une contribution

significative, un outil efficace dans la politique environnementale.

BIP / Enerpresse. *Cofely est-elle présente dans les différents secteurs de la biomasse : biomasse chaleur uniquement pour les chaufferies collectives dans le tertiaire et l'industrie ; biomasse électricité ; cogénération ? Quelle est l'importance relative de ces différents engagements ?*

Pascal Roger. Nous sommes présents sur les deux secteurs. Je dirais même que Cofely est un acteur majeur de la cogénération puisque dans le cadre de l'appel d'offres dit "CRE 1", nous avons deux installations opérationnelles, à Golbey, dans les Vosges, et à Saillat, dans la Vienne. Aux termes du deuxième appel d'offres, une installation est actuellement en construction à Grand-Couronne, en Normandie, et un projet en cours de finalisation dans les Pyrénées-Atlantiques. Enfin, nous venons d'enregistrer deux nouveaux projets dans le cadre du troisième appel d'offres organisé par les Pouvoirs publics.

D'autre part, sur le plan de la chaleur, Cofely a remporté six projets, représentant la combustion de 122 000 tonnes de bois par an, ceci dans le cadre de l'appel à projets BCIAT, l'un des deux outils du Fonds Chaleur. Ces développements sont doublement vertueux : ils permettent, d'une part, de rénover des installations anciennes et, d'autre part, de donner à des clients industriels une source d'énergie renouvelable qui échappe à la volatilité des prix des hydrocarbures.

BIP / Enerpresse. *Cofely mène-t-elle des travaux de R&D sur l'optimisation de la filière bois ?*

Pascal Roger. Pour l'essentiel, ces travaux sont menés par Crygen, le centre de recherche du groupe GDF Suez, mais Cofely possède son propre centre à Lyon, Cylergie, qui travaille sur ces sujets, plus en développement de solutions opérationnelles qu'en recherche proprement dite. Nous étudions également

des projets de gazéification et de stockage de la chaleur. Mais, je le répète, il s'agit d'applications, de mises en œuvre. Ainsi, pour le stockage de la chaleur, nous développons un projet pilote avec la CPCU à Paris et, pour la partie gazéification, nous proposons d'ores et déjà des démonstrateurs industriels. Globalement, Cofely est un producteur d'énergies locales et renouvelables à partir de technologies déjà éprouvées.

BIP / Enerpresse. *Quels sont, à votre avis, les principaux obstacles à résoudre en vue de cette valorisation énergétique de la biomasse ? Il est souvent question de la structuration de la filière...*

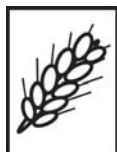
Pascal Roger. La filière se développe très vite, grâce à la politique volontariste du gouvernement et aux dispositifs d'incitation. Elle doit se structurer de plus en plus. Pour notre part, nous étudions et mettons en place des partenariats visant à garantir les approvisionnements avec les coopératives forestières comme avec l'Office national des forêts ou les entreprises du monde du bois. Nous essayons de créer à nos

partenaires un débouché de long terme pour valoriser leurs sous-produits afin de créer des flux financiers qui permettent d'investir. Nous sommes prêts à co-investir aux côtés des producteurs dans la structuration de cette filière, dont l'objectif doit être de sécuriser l'approvisionnement à des prix stables dans la durée, avec des niveaux de marges maîtrisés. Le succès de la biomasse passera par là.

BIP / Enerpresse. *Avez-vous des réalisations et/ou des projets à l'étranger ?*

Pascal Roger. En Europe, Cofely et les autres sociétés de la branche Energie Services de GDF Suez se positionnent en fonction des politiques gouvernementales. Dans l'Hexagone, Cofely privilégie deux énergies : la géothermie, créneau sur lequel nous sommes un acteur important, et la biomasse. La France est très bien dotée en ressources, les incitations fiscales sont là, les solutions sont matures en termes aussi bien techniques qu'économiques, nous y croyons beaucoup. Reste à accompagner cette filière au niveau de la structuration.

ZOOM



CHEZ AREVA, LE CHIFFRE D'AFFAIRES DE L'ACTIVITÉ APPELÉ À DOUBLER EN 2010

L'activité "Energies renouvelables" acquiert définitivement ses lettres de noblesse chez Areva en cette nouvelle année, devenant une entité à parts entière dans l'organisation du groupe et réalisant une belle opération dans le solaire aux Etats-Unis ⁽¹⁾. Une évolution qui repose sur de fortes perspectives de développement, le chiffre d'affaires de la branche étant appelé à doubler dès cette année. Nous avons rencontré Benoît de Galbert, directeur d'Areva Bioénergies.

L'activité Energies renouvelable dans le groupe a dégagé en 2009 un chiffre d'affaires d'environ 200 millions d'euros en 2009, se répartissant à parité entre l'énergie éolienne et la biomasse. L'objectif est de le « doubler en 2010 et il continuera à croître fortement dans les années qui viennent ». Ce n'est pas avant un an qu'apparaîtront de premiers chiffres concernant la nouvelle activité dans l'énergie solaire, biomasse et éolien se partageant encore la part du lion cette année.

Dans le secteur de la biomasse, nous explique Benoît de Galbert, Areva est une société d'ingénierie, qui réalise des projets clés en mains. Ses équipes sont réparties entre quatre pôles de développement : en Allemagne, pour couvrir l'ensemble du continent européen ; aux Etats-Unis, *via* un partenariat à 50/50 % avec l'*utility* Duke Energie ; au Brésil, où Areva a racheté la société d'ingénierie Koblitz (600 personnes) en 2008, cette dernière ayant une part de 40 % sur le marché local du bagasse ; et en Inde pour assurer le développement de l'Asie du Sud-Est. Le groupe occupe la première place mondiale dans la fourniture de centrales biomasse. Il propose une gamme complète de services allant du conseil à la mise en service, en passant par l'ingénierie, l'approvisionnement, la construction, la mise en service ainsi que des solutions de financement de projets.

A l'exception de projets de chaufferies biomasse sur ses sites, le groupe ne vise, *via* la biomasse, que la génération d'électricité.

Et dans ce domaine, la stratégie doit être adaptée à la zone géographique, observe le directeur d'Areva Bioénergies. Dans l'hémisphère Nord, où le bois et la

paille prédominent, la matière première est « chère à collecter et à transporter. On ne peut donc en brûler que s'il existe de très fortes incitations fiscales ou tarifaires, au prix actuel de l'électricité en tout cas ». Et comme pays répondant à ces critères, Benoît de Galbert cite les Etats-Unis, l'Angleterre, l'Italie et l'Espagne.

Pas la France ? Dans l'Hexagone, observe-t-il, c'est la cogénération qui est privilégiée, pour fournir de l'électricité à des industries qui ont déjà besoin de chaleur. Et jusqu'à présent, les tarifs n'étaient pas suffisamment attractifs. Areva a revu le déploiement des équipes bioénergies en fonction du besoin des différents marchés ; en France, le groupe n'y a aucun projet réalisé ou en cours.

UN ACTEUR MONDIAL

Mais revenons à l'autre moitié du monde, l'Hémisphère Sud où n'existent pas de tarifs avantageux et où il faut donc brûler des matières peu coûteuses, les résidus d'usines agricoles, ceux de la canne à sucre au Brésil, par exemple, où le potentiel est énorme, se chiffrant en centaines de millions de tonnes. En Asie du Sud-Est, c'est à une profusion de différents végétaux qu'il peut être fait appel, de la "balle de riz" ⁽²⁾ aux résidus de la noix de coco, comme aux Philippines.

Mais, selon le type de ressource disponible (ou bi-combustible), la taille des centrales varie, allant de 10 MW en Asie à trois ou quatre fois plus au Brésil et aux Etats-Unis. Dans ce dernier pays, Adage, la joint-venture entre Areva et Duke Energy, a un projet de 12 centrales d'une puissance de quelque 50 MW. Outre-Atlantique, les conditions sont particulièrement favorables avec un "cash grant" de 30 % de l'investissement payé au démarrage du projet, celui bénéficiant d'autre part d'une garantie de signature de l'Etat, qui permet d'obtenir des prêts à bas taux d'intérêt. Mais le marché souffre actuellement d'une surcapacité et n'est donc « pas aussi facile qu'on le dit », observe notre interlocuteur.

Sur le Vieux continent, Areva Bioénergies a des projets en construction en Allemagne, en Belgique, en Angleterre, en Italie et en Europe de l'Est.

Mais c'est au Brésil que le groupe vient de remporter un gros contrat de 230 millions d'euros pour la construction d'une "flotte" de 11 centrales biomasse représentant une production de 380 MWe, qui brûlera du bois d'eucalyptus. C'est certainement le « *plus important contrat en bioénergies dans le monde* », se félicite Benoît de Galbert.

Au Brésil, toujours un marché énorme se profile auprès des 350 sucreries du pays. Celles-ci brûlent de la bagasse en sortie d'usine dans des grandes chaudières en utilisant l'énergie dégagée pour faire de l'électricité et de la chaleur. Or, 80 % de ces chaudières sont anciennes et inefficaces. L'objectif est de les rénover en vendant 80 % de l'énergie produite sur les réseaux électriques.

Pour l'avenir, Areva regarde du côté d'autres technologies de combustion, la gazéification et la pyrolyse. Et s'investit dans la transformation des déchets ménagers : un accord a récemment été signé avec Tiru, spécialiste de la valorisation énergétique de ceux-ci, filiale à 51 % d'EDF, le solde étant réparti entre GDF Suez (25 %) et Veolia (24 %). Ensemble, les deux groupes vont partir à la conquête du marché brésilien...

(1) Areva a annoncé le 8 février l'acquisition de la société Ausra, basée à Mountain View, en Californie. Cette acquisition permet à Areva de devenir un acteur majeur sur le marché de l'énergie solaire thermique à concentration et d'élargir son portefeuille de solutions dans les énergies renouvelables.

(2) La balle de riz est issue du décorticage utilisé dans l'alimentation humaine.

ZOOM



LA COGÉNÉRATION EST TOUJOURS À LA RECHERCHE DE LA BONNE FORMULE

Avec une puissance électrique inférieure à 100 MW actuellement en service, la cogénération utilisant de la biomasse (hors valorisation de déchets) connaît des débuts poussifs. Or en vertu des premiers appels d'offres, 550 MWe devraient être actuellement en service. Définir un cadre adéquat semble tout particulièrement délicat et ce alors que la demande est présente comme en témoigne le nombre de réponses aux appels d'offres. Aussi après avoir procédé à un abaissement de puissance des appels d'offres, le gouvernement revient en arrière, tout en augmentant le tarif d'obligation d'achat pour les projets de puissance comprise entre 5 et 12 MW. Les professionnels eux regrettent toujours l'absence de meilleures incitations pour les plus petites puissances.

Créer une filière en partant de zéro n'est évidemment pas une chose facile. C'est à cette équation qu'est confrontée depuis le début de la précédente décennie la cogénération (production d'électricité et de chaleur) utilisant de la biomasse. Certes, il existe une puissance électrique de l'ordre de 360 MW en service utilisant du bois, des résidus de récoltes ou encore du biogaz, mais sans valorisation énergétique. En 2006, le compteur de la cogénération à la biomasse affichait toujours zéro. Depuis les premiers projets sont enfin sortis de terre mais sans que l'objectif ne soit atteint. Le premier acte pour cette filière est la loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité. Son article 10 offre à la cogénération un cadre réglementaire basé sur un contrat d'obligation d'achat de l'électricité produite pour les unités de puissance inférieure à 12 MW. Un arrêté sorti deux ans plus tard en fixe les conditions.

LES APPELS D'OFFRES CRE

En décembre 2003, pour dynamiser la filière, le ministère de l'Industrie lance un premier appel d'offres pour une puissance électrique cumulée de 200 MW utilisant de la biomasse et 50 MW du biogaz. Ne sont autorisés à soumissionner que les projets de puissance unitaire

supérieure à 12 MW. Une façon de coordonner le développement de la filière avec le mécanisme de l'obligation d'achat. Cet appel d'offres est le premier d'une série ouvrant le deuxième acte visant à initialiser cette nouvelle filière. 23 projets totalisant une puissance cumulée de 406 MW postulent. Une sélection réalisée par la CRE retiendra 14 projets biomasse (216 MW) et un projet biogaz (16 MW).

Sur l'ensemble des projets, le tarif d'achat moyen de l'électricité ressort à 86 €/MWh (Cf. TABLEAU 1). Un tarif à comparer aux 64 €/MWh offerts dans le cadre de l'obligation d'achat. L'industrie papetière est largement représentée dans cet appel d'offres.

Cinq ans après la publication des résultats, 6 cogénérations sur les 15 en projet sont en service, selon le bureau des énergies renouvelables du ministère de l'Énergie (Cf. TABLEAU 2). L'inconnue majeure de ces projets est le tarif d'achat de l'électricité, car n'est rendu public que le tarif moyen calculé sur l'ensemble des projets retenus.

Les projets en service totalisent une puissance de 93,5 MW. Parmi ceux-ci figurent les deux projets d'Elyo devenu entre temps Cofely, qui sont en service depuis un peu plus d'un an, l'un pour Evergreen et l'autre pour Cogelyo Nord-Est.

[TABLEAU 1] - RÉSULTATS DES APPELS D'OFFRES CRE

Date de lancement	Nb de projets retenus	Puissance électrique cumulée (MW)	Tarif d'achat moyen de l'électricité (euros/MWh)	Durée des contrats d'achat
CRE 1 (2003)	15	232	86	31 déc. 2021
CRE 2 (2006)	22	314	128	1er janv. 2030
CRE 3 (2009)	32	266	145	20 ans

Dalkia, lui, n'a pas soumissionné à ce premier appel d'offres, du fait de sa « *dimension significativement électrogène* ». En fait, si l'appel d'offres en lui-même n'imposait aucune exigence en matière de valorisation énergétique, la procédure de jugement des projets le faisait.

Un deuxième appel d'offres (dit CRE 2) est lancé en décembre 2006. Le niveau de puissance est abaissé de 12 à 5 MW et un seuil minimal obligatoire d'efficacité énergétique de 50 % est imposé. Au total 300 MWe sont offerts, dont 80 MW pour des puissances comprises entre 5 et 9 MW (tranche 1) et 220 MW pour des puissances supérieures à 9 MW (tranche 2).

Sur les 56 projets recensés totalisant une puissance de 692 MW, 22 sont sélectionnées, 12 pour la tranche 1 et 10 pour la tranche 2. Le tarif d'achat moyen de l'électricité ressort à 128 €/MWh. Aucun projet n'est encore en service alors que le cahier des charges stipulait un démarrage des centrales au plus tard le 1^{er} janvier 2010...

Mais cela ne saurait tarder. Dalkia indique que la centrale de Biganos en Gironde sera mise en service cet été. Dotée d'une puissance électrique de 69 MW, il s'agit « *de la plus grosse installation de cogénération biomasse en France* », précise la société qui ne donne pas d'indication sur ses deux autres projets sélectionnés dans le cadre du deuxième appel d'offres.

**[TABLEAU 2] - COGÉNÉRATIONS EN SERVICE
(APPEL D'OFFRES)**

	Puissance (MW)	Localité
Evergreen	12	Saillat-sur-Vienne
Cogelyo Nord-Est	12,5	Golbey
UPM-Kymmene France	21	Grand Couronne
Tembec Tarascon	12	Tarascon
Tembec Saint-Gaudens	20	Saint-Gaudens
Routière de l'Est parisien (Rep)	16	Claye-Souilly

Source : MEEDDM, bureau des énergies renouvelables - fév. 2010

Cofely n'est pas en reste, expliquant que si un de ses projets a été annulé - celui de Tereos -, les deux autres sont dans les tuyaux. Début avril aura lieu à Grand-Couronne à Rouen une cérémonie de pose de la 1^{ère} pierre lançant les travaux de construction de la centrale

(9 MWe) pour Saipol (groupe Sofiprotéol). Quant au projet de Lacq, sa définition est « *en cours de finalisation* ». Pour le reste, il est difficile de connaître précisément combien de projets CRE 2 seront réalisés.

Reste que sur les 550 MWe retenus *via* les deux premiers appels d'offres, il n'y a à l'heure actuelle qu'une puissance cumulée de 93,5 MW qui est en service. Le taux de "passage à acte" est ainsi faible mettant ainsi en évidence les difficultés que rencontre la filière notamment dans sa partie amont, à savoir la collecte de la ressource forestière. Certains observateurs expliquent également ce décalage entre projets et réalisation du fait du manque de sérieux de la part de plusieurs soumissionnaires. Des opérateurs se sont lancés dans cette filière sans avoir une réelle expérience en la matière. Et ont finalement jeté l'éponge...

ARTICULATION APPEL D'OFFRES / TARIF D'ACHAT

L'appel d'offres CRE 3 lancé début 2009 apporte une nouvelle fois la preuve de l'appétit des opérateurs pour ce type de projets. 106 dossiers sont déposés en juillet 2009. En abaissant le seuil de puissance électrique minimale à 3 MWe, le ministère a ouvert une brèche. Car ces projets empiètent directement sur le mécanisme du tarif d'obligation d'achat, faisant la démonstration que ses conditions financières ne sont pas adaptées.

Il offre aussi par rapport aux deux précédents appels d'offres un temps de fonctionnement plus faible de la centrale, le fixant à un niveau supérieur à 3 000 heures par an contre 4 000 h/an pour les CRE 1 et CRE 2.

Sur les 97 projets complets totalisant une puissance de plus de 860 MW, 32 ont été retenus pour une puissance cumulée de 266 MW. Le tarif d'achat moyen est encore en hausse par rapport au précédent appel d'offre, à 145 €/MWh. Signe singulier de cet appel d'offres, 14 des 32 projets retenus développent une puissance unitaire comprise entre 3 et 5 MWe.

Et alors que les résultats du CRE 3 ne sont pas encore connus, un nouvel arrêté fixant les conditions d'obligation d'achat de l'électricité produite par des installations de cogénération à la biomasse est publiée en décembre 2009. Il offre un doublement, de 64 à 125 €/MWh, du tarif pour les unités de puissance comprise en 5 et 12 MWe. A quoi s'ajoute une prime d'efficacité énergétique qui peut atteindre jusqu'à 50 €/MWh. Un changement qui pourrait entraîner un basculement de certains projets CRE 3 vers le tarif d'achat...

Début 2010, la filière est ainsi entrée dans le troisième acte de son développement. Les résultats du CRE 3,

de nouvelles conditions d'obligation d'achat de l'électricité et enfin l'annonce par le ministère de l'Énergie qu'« *un nouvel appel d'offres pluriannuel, portant sur 800 MW* », sera lancé très prochainement. Un appel d'offres qui ne concernera que les projets de cogénération d'une puissance supérieure à 12 MW.

Le gouvernement revient d'une certaine façon au plan initial avec des appels d'offres pour les puissances supérieures à 12 MW - ce qui permet d'évaluer et de remédier à un potentiel conflit d'usage de la ressource - et l'obligation d'achat pour les puissances inférieures. Soulignons que pour alimenter un réseau de chaleur,

le tarif d'obligation d'achat est également accessible pour des puissances supérieures à 12 MW.

Reste que même si les opérateurs ont salué l'augmentation du tarif d'achat, ils continuent d'être insatisfaits notamment pour les unités de puissance inférieures à 3 MWe. Dans un tel contexte, atteindre l'objectif d'une puissance électrique de 2 300 MW en 2020 paraît d'ores et déjà mal engagé. Le gouvernement a toutefois en main le principal levier, le tarif d'obligation d'achat de l'électricité produite. Problème : il doit en ce moment être particulièrement échaudé par l'exemple du photovoltaïque...

GISEMENTS DE COMBUSTIBLES SUR LA BASE DES PROJETS REMIS DANS LE CADRE DES APPELS D'OFFRES

	Nb de projets remis	Gisements de combustibles employés
CRE 1	24	Les gisements sont constitués des résidus et sous-produits de la sylviculture et de l'agriculture, notamment : plaquettes de bois, écorces, sciures, résidus de l'industrie papetière, résidus viticoles, paille pour la biomasse, ainsi que du gaz de décharge pour le biogaz. Parmi ces candidatures, plusieurs unités de gazéification ont été proposées.
CRE 2	56	<ul style="list-style-type: none"> • pour 60 % des projets, majoritairement de produits, sous-produits et déchets de la sylviculture ou de l'industrie de transformation du bois (plaquettes forestières, rémanents forestiers, broyats, écorces, liqueurs noires, connexes de scieries, sous-produits de l'industrie papetière, etc.) ; • pour 30 % des projets, majoritairement de produits, sous-produits et déchets de l'agriculture ou de l'industrie agroalimentaire (paille et résidus de l'industrie céréalière, divers sousproduits et résidus de l'industrie agroalimentaire, etc.) ; • pour 10 % des projets, de ces deux types de ressources dans des proportions comparables.
CRE 3	97	<ul style="list-style-type: none"> • pour 56 % des projets, majoritairement de plaquettes forestières et de toute biomasse issue de forêt (bois chablis, rémanents, souches et par extension haies, arbres d'alignement, etc.) ; • pour 13 % des projets, majoritairement de déchets industriels (broyats de bois issus de centres de tri, sous-produits de l'industrie papetière, liqueurs noires, boues papetières, traverses de chemin de fer, poteaux téléphoniques, etc.) ; • pour 6 % des projets, majoritairement de connexes et sous-produits de l'industrie du bois (dosses, délignures, plaquettes non-forestières, sciures, écorces, chutes, connexes de scieries, etc.) ; • pour 19 % des projets, deux des trois types de ressources précitées dans des proportions comparables ; • pour 6 % des projets, majoritairement des produits n'appartenant à aucune des catégories précitées (fumiers de volaille, biogaz, produits, sous-produits et déchets de l'agriculture, boues de stations d'épuration, terres de filtration d'huiles, etc.).

Source : CRE

ZOOM



R&D : SUR LA VOIE DE LA TORREFACTION

COMMENT VALORISER L'IMPORTANT POTENTIEL DE LA RÉGION AQUITAINE ?

Une nouvelle étape a été franchie en ce début d'année sur la voie de la valorisation énergétique de la biomasse, avec l'inauguration d'un pilote de torréfaction à Pau, dans le Sud-Ouest de la France, sous la houlette de la direction locale de l'IFP. D'ici deux ans, les leçons devront être tirées, sur les plans de la technologie comme de la performance économique. Nous avons rencontré le directeur de l'Établissement de l'IFP à Pau, Jacques Jacobs.

Le projet PREBIOM (PREtraitement de la BIOMasse) puisque tel est son nom répond l'un de ses principaux axes de recherche, qui consiste à transformer la biomasse en produits énergétiques. Ces travaux, on le sait, concernent essentiellement la R&D en matière de biocarburants, l'Institut étant notamment présent dans le projet pilote BioTFuel récemment sélectionné par l'Ademe.

Dans les Landes, c'est de tout autre chose qu'il s'agit. La question est venue du Conseil Régional : comment valoriser au mieux la disponibilité très diffuse de la biomasse dans cette région Aquitaine qui s'étend sur 300 km de long et 150 km de large, sachant que 98 % de son potentiel a déjà des débouchés (menuiserie, papeterie, etc.) et qu'il en reste donc 2 % à collecter, essentiellement des déchets forestiers, agricoles et viticoles, pour nourrir un projet biomasse dont la capacité peut aller jusqu'à 200 000 tonnes équivalent pétrole par an. Pas question bien sûr de multiplier les poids lourds de 26 tonnes sur les routes pour aller ramasser les déchets aux quatre coins de la forêt landaise. Le Conseil Régional, soucieux de trouver une valorisation pour ces déchets dont certains, si on les abandonne sur place, présentent des risques phytosanitaires pour les cultures, inquiet aussi, peut-être, face à l'avenir du secteur de la papeterie, s'est alors tourné vers l'IFP.

Pourquoi, dans le cas précis de l'Aquitaine, ne pas utiliser une technologie qui existe, celle de la torréfaction, s'est alors interrogé l'IFP. De façon très schématique, la torréfaction est une opération de dégradation thermique réalisée aux alentours de 250° C

en absence d'oxygène ; elle produit un solide hydrophobe, résistant aux agressions biologiques, friable, conservant l'essentiel du contenu énergétique de la biomasse (plus de 90 % alors que le rendement massique du process approche les 90 %) et facilitant considérablement le stockage et le transport. Le produit peut alors être soit utilisé directement dans une chaudière industrielle soit comme une première étape pour produire des biocarburants de seconde génération par voie thermo-chimique, ce qui n'est pas la finalité du pilote puisqu'on l'a vu, l'IFP développe d'autres expériences par ailleurs dans ce domaine.

BUDGET D'1,27 MILLIONS D'EUROS

Par sa taille, le pilote inauguré le 22 janvier à Pau est unique dans le monde. A plus petite échelle, il en existe, en revanche, un peu partout avec des technologies différentes. De quatre mètres de hauteur, l'installation de Pau peut produire plusieurs kilos à l'heure. Elle est équipée pour simuler un procédé industriel et analyser en continu la composition des goudrons et des gaz produits.



Les tests doivent s'étaler sur deux ans avec différentes sortes de biomasse (plaquettes forestières, cannes de

maïs, triticale, fétuque). Ils doivent permettre d'optimiser le procédé par rapport à certains paramètres comme le taux d'humidité, d'appréhender la qualité du produit sortant, et d'étudier la formation de produits indésirables tels que les goudrons.

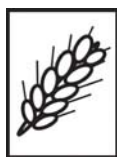
C'est donc l'IFP qui pilote le projet pour un ensemble de partenaires comprenant l'APESA (Association pour l'Environnement et la Sécurité en Aquitaine), Aquitaine Electronique, Arvalis-Institut du Végétal, Cofely (filiale de GDF Suez), la CAFSA (Coopérative Agricole et Forestière Sud Atlantique), le LaTEP (Laboratoire de Thermique, Energétique et Procédés de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour) et

OCEOL. Le programme de recherche, qui dispose d'un budget total de 1,27 million d'euros sur trois ans, est mené grâce au soutien financier du Conseil Régional d'Aquitaine et de la Communauté de Communes de Lacq à hauteur respectivement de 200 000 euros et 60 000 euros. Les autorités locales sont en effet très soucieuses de la reconversion économique de la région après l'épuisement des réserves gazières de Lacq. La biomasse pourrait bien être une alternative.

Les tests terminés, il faudra ensuite s'engager sur la voie industrielle avec la construction de pilotes d'un potentiel de plusieurs centaines de kilos à l'heure ou d'unités mobiles plus petites.

Biochar : un possible outil de séquestration du carbone

●●● Comment séquestrer du carbone atmosphérique tout en enrichissant les terres ? Grâce au biochar, un "charbon" issu de la décomposition de matière organique sous l'effet de la chaleur mais en l'absence ou quasi-absence d'oxygène (un procédé appelé "pyrolyse", qui produit également un gaz combustible et un liquide utilisable comme biocarburant). L'idée est donc d'utiliser pour le produire des résidus végétaux non utilisés, qui seraient sinon décomposés par voie naturelle en émettant du CO₂. Avec un avantage de taille : le biochar a la capacité rare de séquestrer longtemps le carbone (500 à 10 000 ans selon les estimations). Sans compter qu'il permettrait d'enrichir les sols. Reste que de nombreux travaux de recherche restent à mener pour démontrer l'intérêt du biochar. Mais généraliser les conclusions d'expérimentations est d'autant plus difficile que la composition de celui-ci varie suivant la biomasse utilisée et le procédé de pyrolyse. Il semble en tout cas que sur certains terrains, le biochar assèche les sols au lieu de les enrichir. L'utilisation de ce composé serait intéressant sur les sols acides des zones humides. Mais « *beaucoup d'auteurs doutent de son intérêt dans les terres sèches* », note le Comité Scientifique Français de Désertification (CSFD). Autre élément à même de tempérer l'attrait du biochar : sa production, même à partir de sous-produits, peut entrer en concurrence avec d'autres usages, en particulier dans les régions sèches où les résidus végétaux sont peu abondants. Bref, s'il mérite qu'on s'y intéresse et s'il peut faire partie des outils de séquestration du carbone, le biochar n'est sans doute pas la solution miracle au problème des émissions de CO₂.



ZOOM

BIOGAZ : ENCORE UN GROS POTENTIEL DE DÉVELOPPEMENT EN FRANCE

En matière de biogaz, la France a pris du retard par rapport à certains autres pays européens et conserve un potentiel important de développement.

Le biogaz est issu de la dégradation biologique anaérobie (c'est-à-dire en l'absence d'oxygène) de matière organique. Il comporte une forte proportion de méthane (50 % à 70 % selon les sources ; le reste étant essentiellement du CO₂) et peut donc être valorisé sur le plan énergétique. Il peut être transformé en biométhane et devient dans ce cas de qualité équivalente à celle du gaz naturel (le contenu en méthane est alors de l'ordre de 98 %).

Plusieurs types d'installations peuvent produire du biogaz :

- les décharges d'ordures ménagères ou ISDND (Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux) ;
- les méthaniseurs (aussi appelé digesteurs ou fermenteurs) d'ordures ménagères ;
- les méthaniseurs de boues de stations d'épuration ;
- les méthaniseurs de déchets issus de l'industrie agroalimentaire ;
- les méthaniseurs de déchets agricoles.

PLUSIEURS MODES DE VALORISATION POSSIBLES

Le biogaz peut être valorisé de différentes manières :

- pour produire de la chaleur (vapeur ou eau chaude pour des usages agricoles, industriels ou urbains) ;
- pour faire de la cogénération (production conjointe de chaleur et d'électricité) ;
- pour produire du bio-GNV ;
- pour injecter du biométhane dans le réseau gazier (ce qui devrait bientôt être possible en France).

Comparée à d'autres pays comme l'Allemagne, l'Autriche, le Danemark ou la Suisse, la France a pris du retard dans le domaine du biogaz, que ce soit en matière d'installations ou de savoir-faire. On peut regretter qu'il soit nécessaire de faire appel à des entreprises étrangères (bien souvent allemandes) pour les technologies de méthanisation.

PAS DE CULTURES DÉDIÉES

Comment expliquer ce retard ? Pour partie par la concurrence d'autres filières et d'autres pays pour le retraitement des déchets ménagers. Egalement par des choix différents de ceux de l'Allemagne. Outre-Rhin, les autorités ont souhaité dédier intégralement des surfaces cultivées à l'alimentation de digesteurs. La France n'a pas retenu cette possibilité, les cultures faites à des fins énergétiques étant consacrées à la production de biocarburants et réservées à des terres où il n'y a pas concurrence avec les usages alimentaires.

Autre facteur ayant freiné jusqu'à présent le développement du secteur en France : le tarif d'achat du biogaz, jugé insuffisamment intéressant par les agriculteurs. Moralité : il serait utile de proposer des tarifs différents suivant les publics et les projets concernés. Le MEEDDM a d'ailleurs demandé aux différents acteurs impliqués de lui faire des propositions "d'architecture" ⁽¹⁾ afin de pouvoir s'adapter aux différentes filières de la méthanisation. Le soutien financier à la production de biogaz devrait ainsi être revu dans le cadre du Grenelle II.

Une chose est sûre : le potentiel d'augmentation de la production de biogaz (en particulier agricole) est très important en France. De même que le potentiel de baisse des coûts grâce à la courbe d'apprentissage. Le coût des projets serait parfois supérieur de 70 % en France à ce qu'il est en Allemagne ! La production brute de biogaz a été dans l'Hexagone de 298 000 tonnes équivalent pétrole (tep) en 2006 et 309 000 tep en 2007, pour une production effectivement valorisée énergétiquement de 227 000 tep en 2006 et 238 000 tep en 2007. La France se classait en 2007 au quatrième rang des pays membres de l'Union européenne pour sa production de biogaz. Laquelle ne représentait toutefois que 5,2 % de la production européenne, estimée cette année-là à 5,9 millions de tep.

(1) C'est-à-dire la répartition entre le tarif de base prévu pour l'ensemble des installations et les primes pouvant être attribuées en fonction des caractéristiques propres à chacune d'elles.

ENTRETIEN



CLAUDE JOCHUM

Directeur projet Biométhane - GrDF

« Le biogaz injecté dans le réseau pourrait représenter 2 % du gaz naturel consommé en France en 2020 »

En France, aucun site de production de biométhane n'est aujourd'hui raccordé au réseau gazier. Sans doute plus pour longtemps. Les textes fixant les conditions d'injection du biométhane dans le réseau pourraient être adoptés dans le cadre de la loi Grenelle II. GrDF, la filiale en charge de la distribution de GDF Suez, s'y prépare.

BIP. Quels moyens consacre GrDF au thème "biométhane" ?

Claude Jochum. Notre projet "biométhane" est tout récent : il a été lancé en tant que tel en octobre 2009. Environ 25 personnes y travaillent au sein de GrDF, dont 16 en région (8 en lien avec les collectivités locales et 8 en relation avec les bureaux d'études). Il vise principalement à accompagner à la fois les bureaux d'études et les porteurs de projets d'injection de biométhane dans le réseau.

BIP. Sur combien de projets d'injection de biométhane travaillez-vous actuellement ?

Claude Jochum. Nous avons reçu une trentaine de projets de demandes d'injection de biométhane dans le réseau, à des stades plus ou moins avancés, émanant de bureaux d'études ou de porteurs de projets. Trois d'entre eux sont plus avancés : l'un est lié à l'importante production de biométhane prévue à Lille et les autres à deux projets agricoles situés l'un dans les Ardennes, l'autre en région parisienne.

Nous avons été sollicités pour étudier l'injection dans le réseau d'une partie du biométhane produit à Lille. Nous avons réalisé une analyse technique et terminons actuellement de définir les conditions d'injection, non seulement sur le plan technique mais aussi en termes d'organisation, en précisant quelles seront les responsabilités respectives des différents acteurs impliqués. Les deux projets agricoles sont de taille plus modeste

mais le retour d'expérience qui en sera fait sera très intéressant puisque nous pensons qu'ils correspondent à la taille moyenne de beaucoup des projets de biométhane qui seront menés à l'avenir.

Mais pour le moment, en France, aucun site de production de biométhane n'est raccordé au réseau gazier. Une grande partie des installations de valorisation de biométhane sont des installations de cogénération. On compte notamment plus de 100 projets d'exploitation de déchets d'origine agricole.

BIP. Où en est-on en France, sur le plan législatif, quant à la possibilité d'injecter du biométhane dans le réseau ?

Claude Jochum. L'AFSSET (Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail) a rendu son avis sur la question fin 2008. Elle a estimé que le biométhane issu des activités agricoles, de déchets ménagers et d'Installations de Stockage et Déchets non Dangereux pouvait faire l'objet de demandes d'injection. Elle n'a en revanche pas donné d'avis sur la possibilité d'injecter du biométhane issu de stations d'épuration ou de déchets industriels.

Suite à l'avis rendu par l'AFSSET, un groupe de travail mis en place par le MEEDDM a planché entre décembre 2008 et octobre 2009 sur les conditions d'injection qui pourraient être traduites en textes réglementaires précisant les cadres technique et économique dans lesquels se fera l'injection de biométhane dans le réseau. Ces textes pourraient être adoptés dans le cadre de la loi Grenelle II. Sur le plan économique, ils préciseront le dispositif (tarifs d'achat, certificats verts...) soutenant la filière biométhane. GrDF est favorable à la mise en place d'un tarif d'achat et d'un système de garantie d'origine.

Précisons qu'au niveau européen, deux directives incitent les Etats membres de l'UE à favoriser l'utilisation de biogaz. Le Grenelle de l'Environnement les a

prises en compte. Le Grenelle I a en effet promu le développement des énergies renouvelables, dont le biogaz. Le Grenelle II s'intéresse aux modalités pratiques des orientations décidées.

BIP. Où et quand devrait avoir lieu le premier raccordement au réseau d'un site de production de biométhane en France ?

Claude Jochum. Cela devrait avoir lieu à Lille (*Cf. article consacré au projet lillois ci-après*). Les installations de production de biométhane sont physiquement raccordées au réseau de GrDF depuis fin décembre 2009. Nous espérons que l'injection même de biométhane se réalisera au plus vite, vraisemblablement vers la fin du 1^{er} semestre 2010.

BIP. Sur le plan technique, quelles étapes sont à franchir avant de pouvoir injecter le biogaz dans le réseau ?

Claude Jochum. Les propositions qui ont été faites sur ce point (et qui restent, donc, à approuver sur le plan législatif) prévoient en particulier deux grandes étapes avant l'injection :

- l'épuration poussée du biogaz, lequel ne comporte que 50 à 60 % de méthane (il comprend également des éléments tels que du dioxyde de carbone, de l'eau, du sulfure d'hydrogène... qui ne sont pas compatibles avec le réseau de distribution). Le biométhane obtenu après épuration est constitué à 98 % de méthane, tout comme le gaz naturel extrait du sous-sol ;
- l'odorisation (pour alerter d'éventuelles fuites).

Précisons également que le biogaz est comprimé au cours du processus. La compression a lieu avant ou après l'épuration selon la technologie d'épuration utilisée. Elle se fait souvent à une pression de quelques bar et a lieu alors en amont de l'épuration. Lorsque l'épuration se fait à pression atmosphérique, le biogaz n'est comprimé qu'après afin de l'amener à la pression d'injection dans le réseau. Ajoutons enfin que nous contrôlons la qualité du biométhane avant injection (composition et pouvoir calorifique), pour nous assurer qu'il est compatible avec les qualités requises pour transiter sur le réseau. Certains des composés séparés du biométhane lors de l'épuration (les digestats) sont réutilisés pour l'épandage agricole, permettant ainsi une fertilisation naturelle des sols.

BIP. Combien coûtent les projets de production de biométhane et leur raccordement au réseau ?

Claude Jochum. Le groupe de travail ayant planché sur les projets d'injection de biométhane a proposé que le porteur de projet s'occupe de la mise en œuvre du méthaniseur et des installations d'épuration et de compression. GrDF serait chargé de la mise en place et de l'exploitation des installations d'odorisation, de qualité gaz et de comptage ainsi que de la conduite permettant un raccordement au réseau. Le porteur de projet financerait l'ensemble de ces infrastructures, de l'unité de méthanisation jusqu'au raccordement au réseau.

Nous ne pouvons pas garantir les sources d'information concernant les coûts des installations de production de biométhane (installations de méthanisation, compression et épuration). L'investissement et l'exploitation des matériels d'odorisation, de contrôle de la qualité du biométhane et le poste d'injection-comptage, devraient, selon nos premières estimations, revenir à environ 110 000 euros par an. Les frais liés à l'exploitation du réseau sont aujourd'hui estimés à 9 000 euros par an. Enfin, le coût du raccordement au réseau coûte entre 60 000 et 200 000 €/km de conduite à mettre en place, selon le terrain à traverser.

BIP. Quels volumes de biométhane pourraient à l'avenir être injectés dans le réseau gazier français ?

Claude Jochum. En tenant compte uniquement du type d'installations pour lesquelles l'AFSSET a à ce jour donné un avis positif pour réaliser une injection, on estime que 200 à 800 installations pourraient être raccordées au réseau d'ici à 2020. Ces sites pourraient représenter 2 % du gaz naturel consommé en France à cette date, soit environ 600 millions de mètres cubes.

BIP. Quelle est la situation à l'étranger en matière d'injection de biométhane dans les réseaux ?

Claude Jochum. GrDF a participé à un *benchmark* dans d'autres pays, en particulier en Allemagne, qui est l'un des pays les plus en pointe sur le sujet. Depuis plus de dix ans, les autorités allemandes soutiennent financièrement les cultures dédiées exclusivement à la production d'énergie. C'est ainsi que plus de 500 000 hectares sont consacrés outre-Rhin à des cultures destinées à des digesteurs industrialisés. C'est pourquoi l'on compte 4 000 à 5 000 installations produisant du biogaz en Allemagne. Mais la plupart servent à produire de l'électricité sur place. Seule une vingtaine de ces sites injectent du biométhane dans le réseau.

Nous avons également étudié la situation en Suisse. Le pays compte environ 150 sites de production de biogaz. Il s'agit d'installations agricoles, de taille plus modeste qu'en Allemagne. Quatre ou cinq seulement

injectent du biométhane dans le réseau suisse. Autre exemple : celui de la Suède, où 150 à 250 sites produisent du biogaz. Celui-ci est surtout utilisé pour alimenter des véhicules fonctionnant au GNV (Gaz Naturel Véhicule). Utiliser du biométhane en tant que carburant peut contribuer à atteindre l'objectif d'un taux de 10 % de biocarburants dans le parc français de véhicules à l'horizon 2020.

J'ajouterai, pour conclure, que GrDF, en tant qu'acteur du développement durable, est très favorable au développement du biométhane.



ZOOM

LILLE S'APPRÊTE À UTILISER DU BIO-GNV À GRANDE ÉCHELLE

La Communauté urbaine de Lille fait figure de pionnière en France dans l'utilisation de biogaz pour produire du carburant. Elle l'a testée dès 1994 et devrait commencer dans les toutes prochaines semaines à la porter à grande échelle. Ce sera le cas dès qu'elle pourra mettre en service sa canalisation de transport de biogaz épuré, ce qui constituera une première dans l'Hexagone.

Les projets de méthanisation, Lille connaît bien. Voilà une trentaine d'années que la station d'épuration de Marquette-lez-Lille produit du biogaz. Lequel a été utilisé pendant longtemps exclusivement pour produire de l'électricité et de la chaleur.

Mais au début des années 1990, des ingénieurs lillois réfléchissent au meilleur moyen d'exploiter le surplus de production de biogaz du site, alors brûlé à la torchère. C'est ainsi que naît le projet de bio-GNV (bio-Gaz Naturel Véhicule) de la communauté urbaine.

Et qu'une installation pilote d'épuration de biogaz est mise en place à Marquette dans le cadre du programme européen THERMIE, lequel cherche à favoriser la diffusion de technologies énergétiques innovantes. Du bio-GNV commence à alimenter des bus à titre expérimental en 1994.

Cette petite installation pilote, d'une faible capacité de production de bio-GNV (50 mètres cubes par heure), va fonctionner pendant dix ans et alimenter quatre bus.

DES PROBLÈMES DE CORROSION

Non sans susciter quelques difficultés techniques dues aux matériaux utilisés, pas toujours à même de faire face au caractère corrosif du biogaz. « *Le problème a été résolu depuis, en utilisant des équipements adéquats en acier inoxydable* », explique Pierre Hirtzberger, directeur adjoint de la direction des Résidus urbains de Lille Métropole.

De fait, un épurateur plus important que le premier entre en service en octobre 2009 sur le site de la station d'épuration de Marquette. D'une capacité de 80 m³/h,

il est à même d'alimenter 10 bus. Il vise toujours à exploiter le surplus de biogaz, dont la plus grande partie continue à alimenter une installation de cogénération. Parallèlement à ce premier projet, Lille décide dès 1992 de collecter séparément les bio-déchets ménagers en vue de les valoriser. Reste à savoir de quelle manière : méthanisation ou compostage ? En 1995, la communauté urbaine opte pour la première solution. « *Au-delà d'une vingtaine de milliers de tonnes par an de déchets à retraiter, la méthanisation devient compétitive. Or pour notre projet, le volume potentiel était de 100 000 t/an* », souligne Pierre Hirtzberger.

Autres avantages de la technologie retenue : elle nécessite de moindres surfaces (un vrai atout en zone urbaine) et permet une valorisation énergétique des déchets tout en fournissant elle aussi du compost.

SEQUEDIN : UNE PRODUCTION VISÉE DE 4 M.M³/AN DE BIOGAZ

Au vu des résultats positifs de l'expérimentation de bio-GNV menée sur le site de Marquette, il est décidé d'utiliser l'intégralité du biogaz du futur Centre de Valorisation Organique (CVO) des déchets, prévu à Sequedin, pour alimenter des véhicules de la communauté urbaine.

Les travaux de l'usine de retraitement et de méthanisation démarrent en 2004, le site étant mis en service fin 2007. Les installations - qui utilisent la technologie de méthanisation de l'autrichien Strabag - ont été dimensionnées pour pouvoir retraiter 108 600 t de bio-déchets et produire 4 millions de mètres cubes par an de biogaz et 34 000 t de compost. De quoi alimenter 100 bus et éviter chaque année le rejet dans l'atmosphère de 9 000 tonnes de CO₂. Coût total du projet : 54 millions d'euros.

UNE CANALISATION ENCORE INUTILISABLE

Reste que pour le moment, plus de deux ans après sa mise en service, le site est loin de produire à pleines

capacités puisqu'il n'alimente que deux BOM (Bennes à Ordures Ménagères) !

En cause : l'impossibilité, jusqu'à présent, d'utiliser la canalisation reliant le site au dépôt de bus. Une petite canalisation d'une longueur de seulement 80 mètres mais devant traverser une rue publique et pour laquelle s'applique la réglementation sur le transport de gaz et non celle sur la distribution, qui aurait occasionné des procédures administratives moins "lourdes".

Or cette réglementation « *n'est pas adaptée au transport de faibles volumes de gaz. Aucune procédure dérogatoire n'est prévue* » pour les petites canalisations, regrette Pierre Hirtzberger.

La Communauté urbaine, après avoir obtenu l'autorisation de construire et d'exploiter la canalisation, est actuellement en train de boucler sa demande d'autorisation de mise en service. Elle termine pour cela de collecter les informations nécessaires sur la construction de la conduite en usine (certificats de provenance de l'acier...).

Si tout va bien, la canalisation - qui a été mise en place par Sogea Cana (filiale de Vinci) - devrait pouvoir commencer à être utilisée d'ici quelques semaines. Le fait qu'elle soit destinée à transporter du biogaz n'est pas un frein à sa mise en service. Car « *l'administration a très vite assimilé le transport de biogaz épuré à celui de gaz naturel* », précise Pierre Hirtzberger.

C'est pour pouvoir sans attendre faire qualifier la qualité du biogaz produit à Sequedin qu'un petit compresseur permettant d'alimenter les deux BOM a été mis

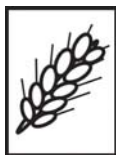
en place sur le site. "Petit" car une installation de plus grande taille aurait elle aussi occasionné moult procédures administratives...

Quoi qu'il en soit, la mise en service du site marquera le début du transport de biogaz épuré par canalisation en France. Et confirmera le rôle pionnier de la communauté urbaine de Lille dans l'utilisation de bio-GNV. Un rôle que Pierre Hirtzberger explique par trois raisons : la politique volontariste de la communauté urbaine dans le traitement des déchets, sa volonté de développer des transports publics propres et la gestion de ces deux domaines par un même acteur.

BIENTÔT UN TARIF D'ACHAT DE BIOGAZ ÉPURÉ

Reste une question : pourquoi aucun autre projet similaire de bio-GNV n'a-t-il été mené ailleurs en France ? Parce que depuis la mise en place des tarifs d'achat de l'électricité, à l'été 2006, exploiter le biogaz comme carburant supposait une perte de recettes de 40 % par rapport à son utilisation pour produire de l'électricité.

Ce problème devrait être prochainement résolu grâce à la mise en place d'un tarif d'achat de biogaz épuré suffisamment avantageux dans le cadre du Grenelle II. Le ministère de l'Ecologie et de l'Energie souhaite en effet que les projets soient choisis pour leur pertinence écologique et non uniquement sur la base de critères économiques.



ZOOM

LE BIOGAZ EN ALLEMAGNE : UNE ÉNERGIE QUI NE VIENT PAS QUE DES CHAMPS

Outre la biomasse agricole les déchets organiques provenant des communes, de l'artisanat et de l'industrie peuvent, eux aussi, servir à produire du biogaz. En Allemagne, où ce combustible renouvelable est déjà largement répandu, un salon sera consacré mi-septembre à un mode de recyclage qui semble promis à un bel avenir.

La transformation en biogaz des déchets provenant de l'industrie constitue une option encore peu utilisée outre-Rhin. Selon l'association Fachverband Biogas, qui regroupe les professionnels du secteur, l'Allemagne comptait fin 2009 environ 4 500 installations de production de biogaz en fonctionnement. Mais la très grande majorité - 95 % - utilisent des substrats agricoles tels que le lisier, le fumier et les cultures bioénergétiques.

Les déchets ménagers organiques collectés au niveau des communes, de même que les déchets organiques issus de la production des industries agroalimentaires, n'ont jusqu'à présent été utilisés comme source d'énergie que dans une mesure très limitée.

Le salon IFAT 2010

●●● Le prochain salon international sur les eaux, les eaux usées, les déchets et le recyclage se tiendra du 13 au 17 septembre à Munich. IFAT se présente comme la manifestation spécialisée la plus importante dans ce domaine (avec 2 605 exposants de 44 pays et 120 000 visiteurs recensés en 2008) et promet de nombreuses solutions techniques innovantes et une offre considérable de services pour sa 16^{ème} édition. Renseignements complémentaires : www.ifat.de.

UN PÔLE THÉMATIQUE À PART ENTIÈRE

L'une des raisons est que les matières d'origine présentent une composition très fluctuante, posant un défi particulier pour les technologies de fermentation. De plus, les denrées périmées et autres déchets

alimentaires doivent faire l'objet d'un filtrage avant fermentation, ce qui implique des coûts supplémentaires. Néanmoins, un certain nombre de sociétés qui proposent des procédés de fermentation de déchets organiques, que ceux-ci soient communaux ou industriels, se sont établies en Allemagne (ainsi que dans d'autres pays, principalement européens).

Une partie importante de ces entreprises sont attendues à la fin de l'été à Munich, où se tiendra l'édition 2010 de l'IFAT, le Salon international des technologies écologiques, pour présenter les solutions disponibles. Depuis la dernière édition en 2008, tous les types de technologies et de services concernés par le biogaz constituent un nouveau pôle thématique de cette manifestation renommée de la capitale bavaroise.

L'OPTION INJECTION DANS LE RÉSEAU

Jusqu'ici, le biogaz était principalement utilisé pour la production directe d'électricité et de chaleur dans des centrales thermiques en montage-bloc avec chauffage à distance. Mais au cours des dernières années, le traitement du biogaz en vue d'obtenir une qualité comparable à celle du gaz naturel est apparu comme une autre méthode d'obtention d'énergie à partir des déchets valorisés. L'avantage d'une telle option est que le biogaz ainsi "raffiné" peut être directement injecté dans le réseau de transport de gaz naturel, et donc accéder *via* les canalisations à n'importe quel emplacement, autorisant toutes les applications possibles.

Selon l'IWES, l'Institut Fraunhofer pour l'énergie éolienne et les techniques de systèmes énergétiques, basé à Cassel (centre de l'Allemagne), en novembre 2009, le nombre d'installations de traitement du biogaz opérationnelles en Europe était supérieur à 80. Et d'après les informations de la Dena, l'Agence fédérale allemande de l'Énergie, 44 d'entre elles injectaient le biogaz après traitement dans les réseaux publics de distribution gazière.

Bien que ce soit la Suède qui dispose du plus grand nombre d'installations de raffinage du biogaz au monde, c'est cependant en Allemagne que se trouve la plus importante capacité d'alimentation. Une raison

à cela est qu'en Suède - de même que dans quelques autres pays européens -, le biogaz traité est, dans de nombreux cas, directement utilisé comme carburant sans passer par l'étape intermédiaire que constitue l'injection dans le réseau. Toutefois, selon la Dena, l'Allemagne (suivie de près par l'Autriche) propose le tarif légal de rachat le plus élevé au niveau européen pour le gaz d'origine biologique.

UNE MEILLEURE VALORISATION DES DÉCHETS

Cette incitation de marché se répercute aussi sur les installations de méthanisation des déchets organiques. Un bon exemple en est le site d'Altenstadt/Schongau, une localité de Haute-Bavière située à environ 80 km au Sud-Ouest de Munich. Mise en service dès 2001, cette usine de biogaz procède depuis cette date à la fermentation de déchets industriels tels que les denrées périmées retirées des circuits commerciaux, les effluents de fromageries et de laiteries, les déchets des abattoirs et des déchets biologiques organiques. Avant que les déchets n'arrivent dans les "digesteurs" (des cuves de fermentation humides), ils sont soumis à une phase d'assainissement thermique, au cours de laquelle les bactéries nuisibles au processus sont tuées par la chaleur.

Jusqu'ici, l'usine a produit un gaz brut, transformé en électricité sur place dans cinq unités de cogénération, avec une puissance installée totale de l'ordre de 2 MW. Avec un tiers de la chaleur produite étant utilisé pour l'hygiénisation de la "matière première" entrante, un autre tiers allant chauffer les digesteurs. Quant au troisième tiers, faute d'utilisateurs clients, il a été rejeté dans l'atmosphère *via* des échangeurs thermiques.

C'est en partie pour mettre fin à cette déperdition énergétique et à ses conséquences négatives, tant sur le plan économique qu'écologique, qu'au cours de l'été 2009, une société basée à Augsburg, Erdgas Schwaben, a construit une installation complémentaire en coopération avec la société Ökopower (elle-même basée à Altenstadt). Ladite installation raffine le biogaz pour parvenir à une teneur en méthane de l'ordre de 98 %. Entre-temps, la production de gaz brut a été portée d'un peu moins de 700 à 1 200 mètres cubes/heure, dont 750 destinés à alimenter le réseau de distribution de gaz naturel. L'installation fonctionne à titre expérimental depuis novembre 2009, le démarrage officiel des opérations étant prévu à la fin du premier semestre. L'exemple bavarois n'est pas un cas isolé et plusieurs projets sont d'ores et déjà "dans le pipeline" ailleurs en Allemagne (www.biogaspartner.de). Ainsi la BSR, la société berlinoise en charge de la voirie, envisage-t-elle de piocher dans la "poubelle verte", le bac de compostage qui équipe nombre de jardins ou de cours en Allemagne. Les quelque 60 000 tonnes de déchets organiques susceptible d'être collectées auprès des ménages de la capitale allemande devraient permettre de produire environ 2 200 tonnes de gaz naturel, grâce à deux cuves de fermentation à sec et d'une installation de purification du gaz obtenu, lequel pourra ensuite être injecté dans le réseau public.

Il est également prévu de collecter un volume équivalent de déchets à un autre endroit, cette fois-ci pour produire le gaz naturel destiné à l'alimentation des bennes à ordures ménagères. Ce qui permettrait d'éviter les émissions de l'équivalent de 2,5 millions de litres de gazole par an, et donc de protéger l'environnement. Le projet devrait commencer à se concrétiser d'ici la fin de cette année.