

LA FILIÈRE BOIS ÉNERGIE L'approche d'Electrabel

PIERRE BRACAVAL

Chantier d'installation du gazogène en la centrale d'Electrabel à Ruien en Flandre.

bon. Le coût du charbon varie aujourd'hui autour de 1,25 € la GJ. Les électriciens travaillent donc encore avec de grosses centrales au charbon dans lesquelles, néanmoins, ils injectent un pourcentage de biomasse. Nous en reparlerons.

LA CO-COMBUSTION

Actuellement, en Belgique, nous avons des centrales appelées « de co-combustion » qui brûlent du charbon et de la biomasse. Malheureusement, la Région wallonne délivre les certificats verts pour la production d'énergie à partir de sources renouvelables mais n'en accordera pas à ces centrales. En effet, l'usage du charbon génère à peu près deux fois plus de CO₂ dans ces centrales que dans une centrale au gaz naturel à cycle combiné de référence, de sorte que l'économie de CO₂ induite par l'usage de 10 % de biomasse en remplacement de charbon ne permet pas de dégager une économie nette sur l'ensemble de la centrale par comparaison avec la référence « gaz naturel ».

Le tableau 1 montre les émissions de CO₂ en fonction du combustible employé.

Alors pour atteindre au moins 10 % d'économie de CO₂, il faudrait utiliser dans nos centrales de co-combustion plus de 70 % de biomasse, c'est-à-dire de l'ordre de 73 % de biomasse et 27 % de charbon. Actuellement, seul un mélange de 90 % de charbon avec 10 % de biomasse est techniquement accessible sans modification importante de la centrale (manutention, circuit de broyage, brûleurs). L'obtention des certificats verts est donc impossible pour les centrales de co-combus-

900 gigawattheures : voilà ce qui pourrait en théorie être produit comme électricité, à partir de combustible bois, pour tout le territoire belge aux environs de l'an 2010*. Ce combustible bois proviendrait des forêts, scieries, emballages ou déchets bois.

Ces 900 GWh d'électricité ne représenteraient en fait que 1,1 % de l'énergie électrique consommée en Belgique en 2010. Pour être complet, il faudrait ajouter à ces 900 GWh de l'ordre de 50 GWh d'électricité produite à partir de culture énergétique.

Aujourd'hui, dans le cadre des objectifs fixés par chacune des régions du pays, la Région flamande vise pour 2004 une production de 300 GWh d'électricité à partir du combustible bois. En Région wallonne, l'objectif est double : un premier pour 2005 qui vise une production de 150 GWh et un second pour 2010 où nous devrions tourner autour des 350 GWh.

Pour produire ces 900 GWh d'électricité, la Belgique devra mettre en place de l'ordre de 150 MW de puissance électrique sous plusieurs formes.

Cet objectif est très ambitieux. Jetons un oeil sur le coût de tout ceci.

Une tonne de matière sèche représente environ 15 Gigajoules en pouvoir énergétique. Sur base des coûts actuels, le bois qu'on pourrait obtenir à partir de culture, les taillis à très courte rotation, coûte plus de 60 € la tonne de matière sèche. Ceci nous amène à plus de 4 € par GJ en énergie primaire.

Si nous comparons ces chiffres à ceux du gaz naturel, qui est le combustible de référence, nous voyons que celui-ci coûte aujourd'hui de l'ordre de 4 € la GJ. Le taillis à courte rotation est donc encore cher par rapport au combustible classique.

Les résidus de bois de scierie de qualité, de bois sec, nous amènent à des prix qui deviennent intéressants : de l'ordre de 30 € la tonne ou 2 € la GJ. Moitié moins cher donc que le combustible gaz naturel.

Les autres résidus de scierie, écorces et sciures, coûtent encore moins cher : de l'ordre de 20 € la tonne. Il est également possible d'utiliser les déchets de bois recyclés, on se retrouve alors à des prix encore plus bas mais aussi avec des polluants à maîtriser.

Mais tous ces carburants bois n'arrivent pas encore à la cheville du char-

TABLEAU 1 - ÉMISSION DE CO₂ DE DIFFÉRENTS COMBUSTIBLES

gaz naturel	251 kgCO ₂ /MWhp
charbon	385 kgCO ₂ /MWhp
déchet bois	23 kgCO ₂ /MWhp

* En principe le déchet de bois est neutre, il n'émet pas de CO₂ non naturel. Néanmoins, sa transformation et son conditionnement en combustible utilisable (broyage, etc.) en produit. La Région Wallonne tient compte de ces émissions lors de ces différents calculs.

TABEAU 2 – COMPARAISON ENTRE UNE ÉOLIENNE ON-SHORE ET LE PROCESSUS XYLOWATT

	Éolienne	Xylowatt
Investissement électrique (€/kW)	3 000	3 000
Investissement (k€)	900	900
Pluies d'exploitation	750	300
€/MWh/an	2 900	6 500
€/MWh/an	1 500	1 950
Taux de certificats verts (cent/MWh)	1	1,75
	k€/an	k€/an
Électricité (100 €/MWh éolienne, 20 €/MWh base)	15	39
Certificats verts (190 €)	150	341,3
Maintenance	9,4	-30
Exploitation	0	-10
Bois préparé (50 €/tonne)	0	-50
Cash flow avant taxes	155,6	290,3
Amortissement	90	-90
Résultat opérationnel	65,6	200,3
Taxes (20 %)	22,7	-68,1
Cash flow après taxes	133,3	222,2
Temps de retour	5,8	4,1

Avantages Xylowatt : chaleur gratuite (couvre droit d'occupation, maintenance 1^{er} niveau) ; production d'électricité en base.

tion. C'est la raison pour laquelle Electrabel étudie à la centrale des Awirs le remplacement complet du charbon par un combustible biomasse préparé sous la forme de granulé de bois, ce qui s'accompagnera d'investissements nettement plus conséquents.

LE GAZOGÈNE

En Belgique, nous avons un exemple de centrale fonctionnant au gaz de bois, il s'agit de la centrale de Ruien située en Flandre. Elle contient un gazogène à lit fluidisé circulant et non pas à lit fixe, comme ceux proposés par la société Xylowatt (voir article, page 13) mais beaucoup plus grand, de l'ordre de 50 MW côté primaire.

Cette installation produit donc un gaz de synthèse à partir de bois. Le gaz est ensuite brûlé dans une chaudière en même temps que le charbon. Le coût de ce genre d'installation est de 1 250 € par kW électrique installé. C'est donc beaucoup plus cher que la co-combustion.

Nous n'avons pas d'exemple belge de centrale importante fonctionnant à la biomasse. Il y en a par contre une en Hollande, à Cuijk. Le coût de production du kW électrique installé est de 2 400 €. Un rapide bilan financier de l'opération démontre l'inadéquation économique de ce genre d'installation.

La valeur du MWh électrique produit est de l'ordre de 50 €. En Wallonie,

tenant compte des certificats verts – 100 € l'amende par certificat – le chiffre d'affaire serait de 105 €. La différence des deux chiffres donne la marge d'exploitation : 55 €. Le cash flow annuel serait alors de 7 800 € et un temps de retour encore trop long de 7 ans, peut-être 8. Dans ces conditions, nous ne pouvons pas envisager ce type d'installation.

Par contre, les installations de cogénération de plus petite taille, et je pense en particulier au projet de gazéification proposé par la société Xylowatt, répondent de manière différente au problème. Cette installation, si elle ne produit que de l'électricité et qu'il n'y a pas de récupération de la chaleur, présente un coefficient d'économie de CO₂ de 80 %. Si il y a récupération de la chaleur, ce coefficient peut aller jusqu'à 200 %. Dans les faits, on retient le chiffre de 175 % qui prend en compte toute une série d'auxiliaires consommés sur place.

Cette installation coûte malgré tout encore cher : 3 000 € le kW installé.

Le tableau 2 compare quelques données concernant une éolienne et un gazogène du type Xylowatt. L'éolienne a une puissance installée de 750 kW électrique et le gazogène, associé au moteur, de 300 kW. L'investissement est similaire : 900 000 € pour installer et raccorder ces deux genres d'installation. La grande différence se situe au niveau du nombre d'heures de fonctionnement : une

éolienne ne tourne que 2 000 heures équivalent pleine puissance par an tandis que le processus Xylowatt peut tourner facilement à pleine puissance 6 500 heures par an et produit de l'électricité en base.

La constatation qui s'impose, lorsqu'on regarde le bilan financier de l'opération, est la suivante : en terme de cash flow après impôts – les sociétés belges sont actuellement taxées à 34 % –, pour une éolienne nous atteignons les 133 000 € par an, tandis que le processus Xylowatt fournirait à 222 000 € pour le même investissement consenti. Le temps de retour est alors de 4 ans, ce qui devient raisonnable.

CONCLUSIONS

Au vu de tout ceci, Electrabel a décidé de ne pas se jeter les yeux fermés dans la valorisation énergétique de la biomasse pour plusieurs raisons.

Tout d'abord pour des raisons techniques : les gaz de bois doivent malgré tout être nettoyés pour être utilisés dans des moteurs à gaz et les investissements pour traiter le gaz sont coûteux.

Pour des raisons environnementales dans le cas de l'utilisation de bois recyclé dont les teneurs en métaux et en chlore limitent également l'utilisation : l'élimination de ces éléments passe par l'investissement dans des systèmes de traitement de fumées, frein sérieux à la rentabilité de l'installation.

Ensuite, le succès du bois comme combustible primaire va inévitablement faire augmenter son prix et donc réduire la recette des fournisseurs d'énergie verte : ce n'est pas fort intéressant et cela peut même mettre en danger des valorisations industrielles existantes (papier, panneaux...).

Enfin, ces nouveaux investissements sont très coûteux, de 500 à 3 000 € le kW installé, sans compter le conditionnement de la matière première, éventuellement même son transport. Tout ceci a un coût qu'il convient d'analyser et de projeter dans l'avenir afin d'imaginer les développements possibles.