



LA FILIÈRE BOIS-DÉCHETS-ÉNERGIE

JESSICA THIRY

L'utilisation des déchets de bois comme source d'énergie s'inscrit dans le cadre de la politique européenne et régionale en matière de déchets et d'énergie, dont les objectifs sont, entre autres, la promotion de la valorisation énergétique – quand la valorisation matière s'avère impossible –, une diminution de la mise en décharge, la promotion et le développement des énergies renouvelables et la réduction des gaz à effets de serre. Mais alors que la biomasse représente l'énergie renouvelable la plus répandue, son utilisation est encore loin d'atteindre les quantités exploitables.

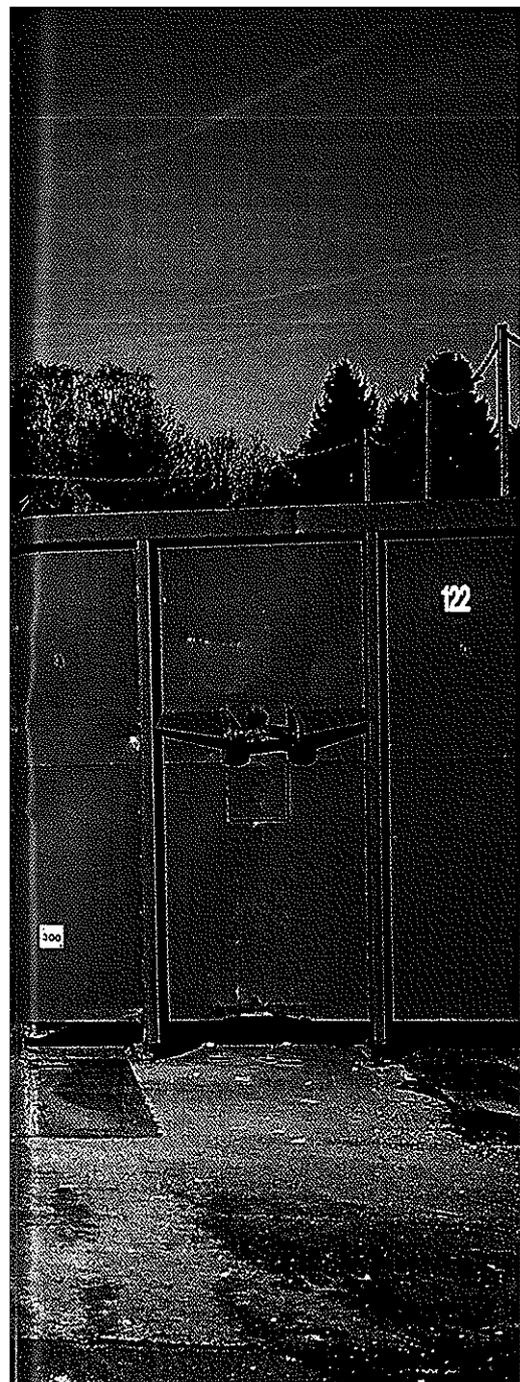
Il y a donc une piste à suivre et des efforts à accomplir en vue de permettre le développement de cette orientation qui, si elle est loin d'être nouvelle, représente un outil de développement durable non négligeable.

Le vingtième siècle aura été le théâtre de progrès économiques et industriels considérables mais également d'une explosion démographique sans précédent. Depuis le 18^{ème} siècle, la population mondiale s'est multipliée par

huit. Alors qu'en 1950, elle se chiffrait à 2,5 milliards d'habitants, elle a atteint aujourd'hui les 6 milliards. Pour tenter de suivre cette croissance, la quantité mondiale d'énergie produite par les centrales électriques à partir de combustibles fossiles a dou-

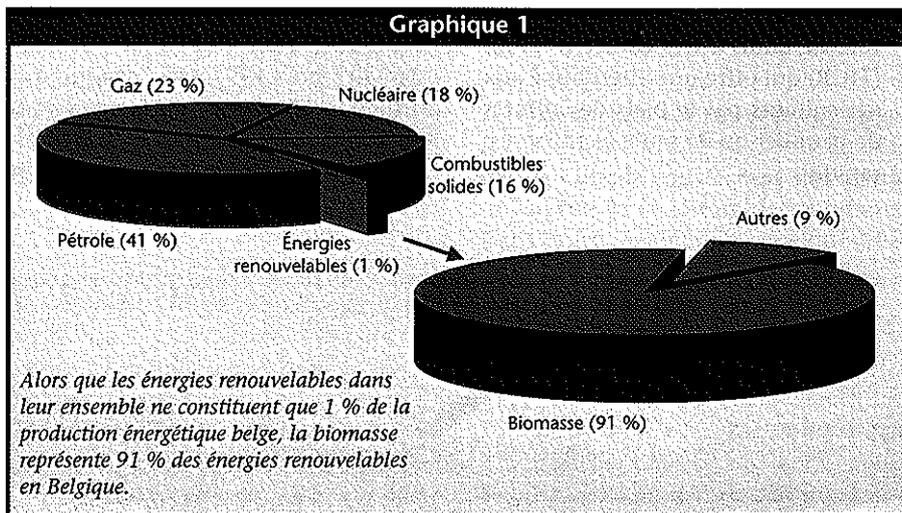
blé au cours des années '80. Cette évolution rapide a entraîné inévitablement avec elle une pollution de l'air considérable, principalement dans les mégapoles où se concentre la population, et contribue au réchauffement climatique par émission de gaz à effet de serre. Nous sommes aujourd'hui dans une situation où d'une part nous consommons de l'énergie pour la majorité de nos activités, entraînant l'émission de substances polluantes et l'épuisement des ressources non renouvelables et d'autre part, nous générons pour ces mêmes activités une quantité sans cesse croissante de déchets pour lesquels il devient de plus en plus urgent de trouver des modes efficaces de gestion.

Pour mettre en application la notion de développement durable en matière



voire le seul, combustible et est encore aujourd'hui une source importante d'énergie dans des régions du monde où les autres combustibles sont rares. Au Brésil, par exemple, le bois produit un quart de l'énergie non alimentaire de la nation¹. Dans nos régions, au début de notre siècle, le bois-énergie tenait une place énorme dans la vie

réaliste, contribuer pour plus de 8,5 % aux besoins de l'Union européenne d'ici l'an 2010^{2 & 3}. Actuellement, l'énergie issue du bois et résidus de bois représente la plus grande part des énergies renouvelables au sein de l'Union européenne. L'utilisation du bois de chauffe est en effet largement répandue depuis des



des gens qui se chauffaient au poêle ou à la cheminée à bois ou qui utilisaient des cuisinières à bois. L'émergence de nouvelles sources d'énergie devenues bon marché a modifié ces mentalités et orienté la consommation vers les combustibles fossiles.

lustres. Dans les pays scandinaves, des gisements importants de bois ont permis l'émergence de technologies de production combinée de chaleur et d'électricité, à présent bien implantées, pour des installations de grande taille (plusieurs dizaines de MW)³.

de déchets, tous les acteurs concernés par ce problème (pouvoirs publics, industries, grand public...) se sont interrogés sur la meilleure façon de mettre en œuvre les principes de prévention, de gestion intégrée et de valorisation des déchets. Les déchets urbains, lorsqu'ils sont triés, peuvent être récoltés par des collectes sélectives en porte-à-porte ou déposés par les ménages dans les nombreux parcs à conteneurs aménagés en Région wallonne. Nous nous sommes intéressés aux déchets de bois issus des ménages, déposés dans ces parcs à conteneurs.

À partir des années '80 et de l'augmentation du prix du pétrole, les connaissances techniques des installations de valorisation énergétique de la biomasse se sont améliorées, de même que leur rendement et leur facilité d'utilisation, les rendant plus utilisables.

La présence du bois dans les combustibles du 20^{ème} siècle est donc restée relativement constante pour connaître une petite augmentation au début des années '70, période de crise pétrolière mais aussi émergence de la prise de conscience environnementale.

LA BIOMASSE DANS LA CONSOMMATION ET LA PRODUCTION D'ÉNERGIE

En Europe

Le secteur « biomasse et déchets » couvre actuellement environ 3 % des besoins en énergie primaire de l'Union européenne. Cependant, le potentiel futur est élevé et pourrait, de manière

En Belgique

Comme le montre le graphique 1, en 1995, alors que les énergies renouvelables dans leur ensemble ne constituent que 1 % de la production énergétique belge, la biomasse représente 91 % des énergies renouvelables en Belgique. Cette source est pourtant largement sous-exploitée, le potentiel disponible estimé étant de 3 à 5 fois plus important^{4 & 5}.

Les énergies de la biomasse pour la conversion thermique en énergie se répartissent principalement entre les déchets forestiers et agricoles, pour 33,36 %, le bois à usage domestique pour 51,74 % et les déchets ménagers qui comptent pour 14,71 %⁶. Les boues d'épuration, les déchets ménagers, les gaz de décharge et les effluents industriels permettent la production d'énergie par fermentation anaérobie. Ce procédé revêt néanmoins une importance moindre que celle de la conversion thermique.

HISTORIQUE

L'homme utilise le bois comme source d'énergie depuis la découverte du feu. Le bois a longtemps été le principal,

Pour cette dernière, les sources de bois-énergie sont de trois ordres⁷ :

- ◆ les sources naturelles : les rémanents et taillis forestiers ; feuillus ou résineux en coupe à blanc ou en éclaircie, les souches, les bois d'élagage issus de la taille des buissons, bosquets et arbres bordant les voiries, les lignes de chemin de fer et les autoroutes, parcs et jardins ;
- ◆ les productions spécifiques : la culture de taillis à très courte rotation (TtCR) qui offre une alternative aux agriculteurs par le biais de cultures de peuplier ou de saule à croissance rapide ;

mière transformation (scieries) et de seconde transformation (menuiserie, ameublement...), les déchets de l'industrie de l'emballage (palettes).

LE GISEMENT DE DÉCHETS MÉNAGERS EN RÉGION WALLONNE

Le premier Plan wallon des déchets estimait en 1991 la production annuelle d'ordures ménagères à 900 000 tonnes, soit 280 kg par habitant. Le bilan de ce Plan, publié en

sentant 20 % du gisement total, soit 73 kg par habitant et par an. À ces 288 kg par habitant et par an, il faut ajouter les fractions grossières des déchets ménagers (déchets verts, déchets inertes, déchets spéciaux et encombrants), se chiffrant à 156 kg par habitant et par an.

LA PART DE BOIS DANS LES DÉCHETS

La quantité de déchets de bois dans les déchets ménagers est difficile à dégager des statistiques. Une partie des



Les déchets de bois récoltés dans les parcs à conteneurs sont une des sources de bois-énergie valorisables.

- ◆ les sources résiduelles : les déchets ménagers, encombrants et déchets verts récoltés via collectes sélectives ou parcs à conteneurs et dont les coûts d'élimination sont en constante augmentation ; déchets urbains : déchets de parcs et jardins... ; le bois de démolition, les produits connexes de l'industrie du bois : déchets des industries de pre-

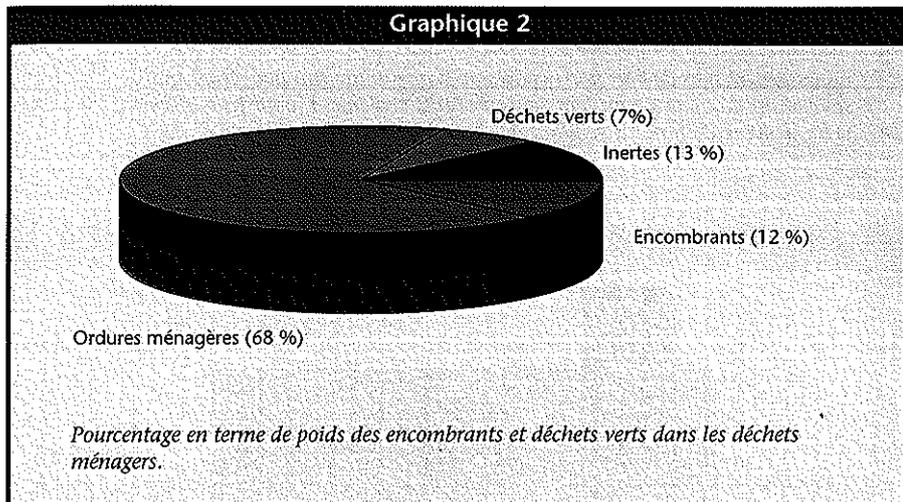
novembre 1995, réévaluait cette production à 283 kg par habitant et par an. On estimait en 1996, lors de la publication du Plan wallon des déchets « Horizon 2010 », la production d'ordures ménagères en région wallonne à 288 kg par habitant et par an. La tendance à la croissance se confirme et s'intensifie au fil du temps. Cette évaluation tient compte du fait que la collecte des ordures ménagères comprend souvent celle des déchets assimilés (déchets produits par les commerçants, P.M.E., indépendants, administrations) repré-

déchets verts est constituée de branchages et morceaux de bois, une partie des encombrants est également composée de bois, sous forme de vieux meubles ou objets de bois.

En 1996, parmi les fractions grossières des déchets ménagers se montant à 156 kg par habitant et par an, on pouvait compter 36 kg de déchets verts et 55 kg d'encombrants⁸.

Le graphique 2 permet de visualiser la part qu'occupent les encombrants et déchets verts dans les déchets ménagers :

Graphique 2



LE CHEMINEMENT D'UN DÉCHET DE BOIS

La production d'un déchet de bois par les ménages vient des travaux d'élagage et de jardinage en général, des fonds de grenier et des travaux d'aménagement ou de bricolage dans la maison.

Une collecte de ces déchets est organisée actuellement de deux manières : la collecte des ordures ménagères brutes en vrac et la collecte sélective des déchets triés. La collecte des ordures en vrac est généralement organisée par la commune ou bien par un collecteur privé sous gestion communale ou intercommunale. Par ailleurs, trois modes de collectes sélectives existent : les bulles, les parcs à conteneurs et les collectes en porte-à-porte. À l'exception d'une collecte annuelle en porte-à-porte des encombrants, seule la collecte par le biais des parcs à conteneurs s'applique aux déchets de bois qui nous intéressent.

Alors que les déchets collectés en vrac sont destinés à la mise en Centre d'Enfouissement Technique (CET) ou à l'incinération avec récupération d'énergie ainsi que le préconise le Plan wallon des déchets⁹, les collectes sélectives sont le premier pas vers la valorisation ou, lorsqu'il s'agit d'un déchet ultime non valorisable, vers l'élimination sous forme d'incinération ou de mise en CET. Après avoir transité par un centre de tri, de regroupement et/ou de pré-traitement, les déchets valorisables sont orientés vers les installations de valorisation. La mise en CET reste encore actuellement le mode de gestion des déchets le plus pratiqué puisqu'il concerne 50 % du gisement total des déchets ménagers

wallons. L'incinération avec récupération d'énergie totale ou partielle élimine environ 35 % de ces déchets. La valorisation en touche 9 % et le tri-compostage, 6 %⁹.

Les déchets de bois, et c'est aussi le cas d'autres catégories de déchets, peuvent, après passage par le centre de tri, être envoyés en cimenteries ou dans le secteur papétier ou sidérurgique où ils seront utilisés comme combustible.

LES ACTEURS DE LA FILIÈRE BOIS-ÉNERGIE

Les ménages

Le comportement des ménages en Région wallonne est un élément crucial de l'étude des potentialités de la filière bois-déchets-énergie. Se pencher sur les déchets de bois issus des parcs à conteneurs implique d'étudier le comportement de la population face au tri de ce type de déchets, puisque l'accès aux parcs à conteneurs est exclusivement limité aux ménages. Nous détaillons plus loin les résultats de l'enquête qui a été menée en 1998 en vue de dégager le comportement des ménages face au tri des déchets de bois et à la fréquentation des parcs à conteneurs qui en découle.

Les intercommunales

Les associations de communes correspondent à une logique d'efficacité économique. En répartissant les coûts sur un plus grand nombre de consommateurs, des équipements plus perfor-

mants ou des projets trop lourds pour une commune seule peuvent être réalisés. Le champ d'activités des intercommunales s'est étendu au fil du temps, pour concerner les déchets dans les années '80.

Quelques utilisateurs actuels du bois-énergie en Région wallonne

Le bois-énergie est un concept largement utilisé dans les pays scandinaves ou au Canada, où le bois fait partie intégrante de la culture des habitants. Dans notre région aussi, quelques réalisations concrètes de valorisation énergétique du bois existent :

- ◆ la commune de Chimay est pionnière en la matière. Elle fut en effet la première commune à utiliser, depuis 1983, une chaufferie au bois en remplacement de la chaudière à mazout de sa piscine⁷ ;
- ◆ l'Atelier Jean Régniers, près de Thuin, est producteur de palettes et génère par conséquent de nombreux déchets de bois. Comme beaucoup d'autres ateliers en Belgique, il a décidé d'alimenter en chaleur son nouvel atelier de production en installant une chaudière à bois permettant l'utilisation de ses déchets⁷ ;
- ◆ la commune de Philippeville a pour objectif de fournir quelques 41 % de ses besoins énergétiques pour 2010 en utilisant les ressources de bois locales : productions agricoles et forestières et certains types de déchets¹⁰ ;
- ◆ Les Paletteries François, spécialisées dans la fabrication et la réparation de palettes ont investi en 1997 dans une installation de valorisation énergétique de leurs résidus de production. Soucieuses de trouver une solution pour ses palettes usagées, l'entreprise a aménagé une plateforme de tri de celles-ci et utilise ses sous-produits ainsi que ceux de ses clients pour chauffer 2500 m³ d'ateliers de production ainsi que pour sécher ses palettes neuves¹¹.

RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE AUPRÈS DES MÉNAGES

En ce qui concerne les quantités de bois, personne n'a pu répondre par

un chiffre, même approximatif. Les déchets verts sont plus abondants en été, moment d'entretien du jardin (surtout déchets de tontes de pelouses), incitant certains ménages à se rendre deux fois par semaine dans les parcs à conteneurs pour s'en débarrasser. Quant aux meubles, caisses et objets divers en bois, aucune règle générale n'a pu être dégagée.

Comportement théorique des ménages dégagé des réponses de l'enquête

Près de 60 % des habitants de milieux ruraux se rendent aux parcs à conteneurs (pour la totalité de leur déchets de bois ou pour une partie) contre moins de 40 % en milieux urbain et semi-urbain.

Parmi les ménages se rendant aux parcs à conteneurs pour encombrants seulement, pour déchets verts seulement ou ne s'y rendant pas pour leur déchets de bois, les issues des déchets bois non déposés au parc à conteneur sont reprises dans le graphique 3.

Le principal motif pouvant être détaché du graphique est que les ménages de milieu urbain ou semi-urbain disposent de moins de déchets de bois qu'en milieu rural. Cette relation entre milieu rural et quantité de déchets de bois semble bien établie par les enquêtes et est assez logique.

On peut évoquer le fait que les parcs à conteneurs se situent le plus souvent à l'extérieur des villes, rendant l'accès plus difficile aux citadins.

Des justifications peuvent donc être trouvées en vertu du caractère rural ou urbain ou de l'appartenance au territoire géré par telle intercommunale mais aussi sur base des caractéristiques socio-économiques d'une commune, la structure des ménages, etc.

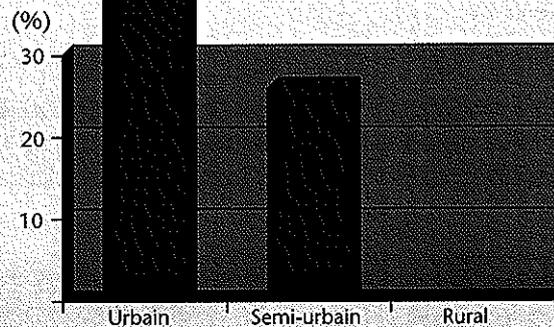
Résultats de l'enquête auprès des intercommunales

Alors que la valorisation énergétique constitue rarement un but en soi, la récupération énergétique lors de l'incinération des déchets est préconisée

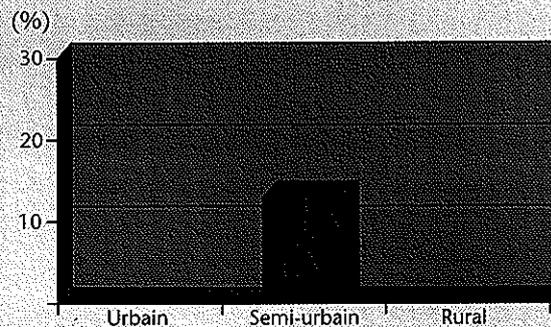
Graphique 3

Issues des déchets de bois non déposés au parc à conteneur pour les ménages se rendant aux parcs pour leurs encombrants seulement, pour leurs déchets verts seulement ou ne s'y rendant pas pour leur déchets de bois.

BRÛLÉS



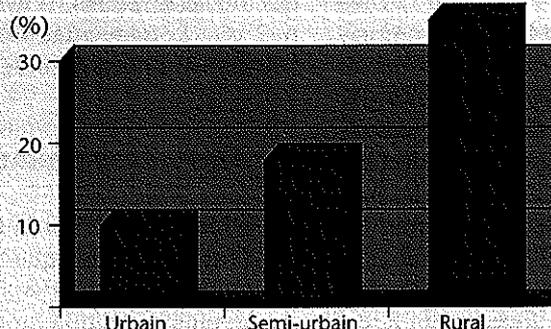
CHAUFFAGE AU BOIS

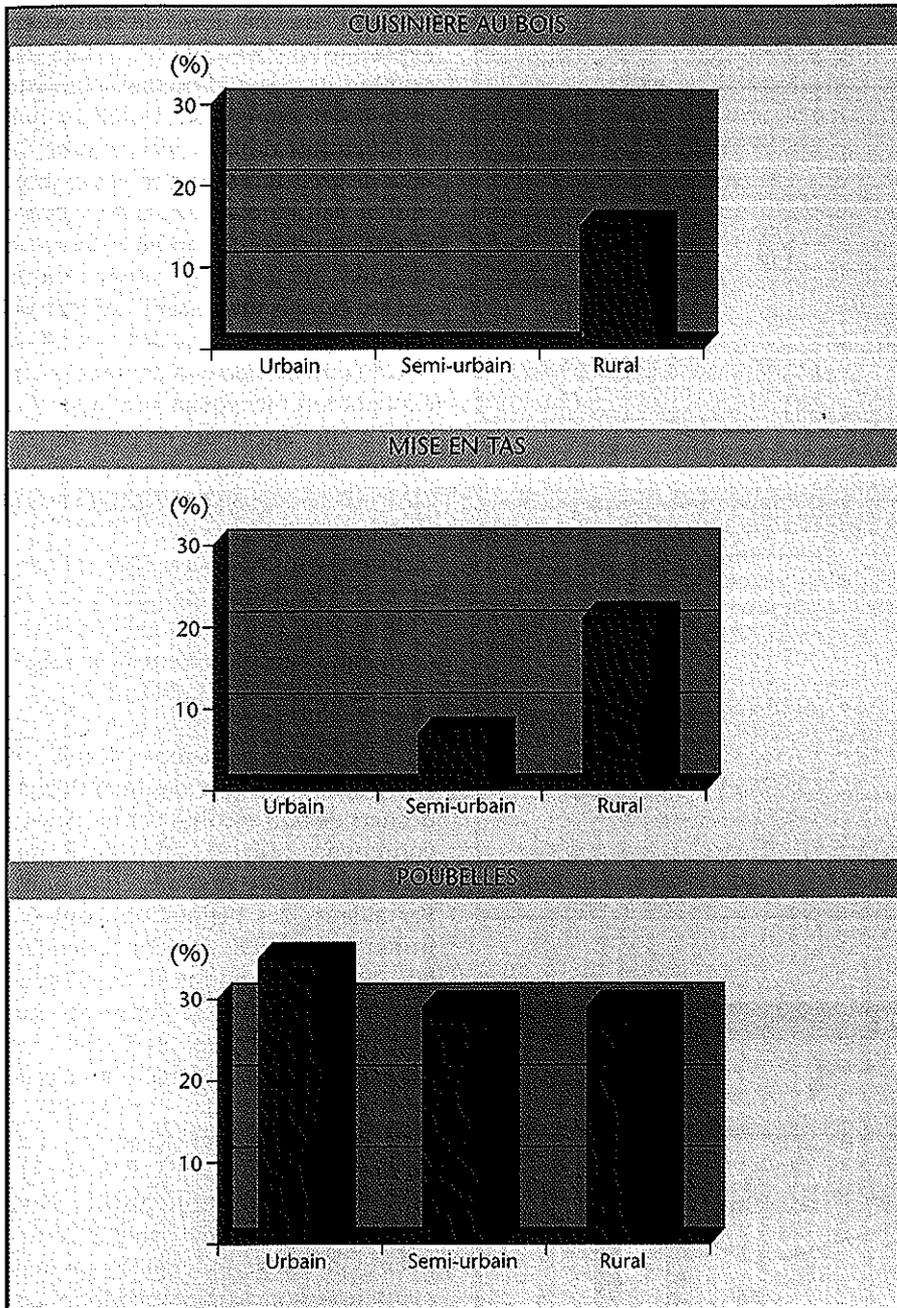


COLLECTE



COMPOST





par le Plan wallon des déchets « Horizon 2010 ». Toutes les intercommunales valorisent d'une manière ou d'une autre les déchets récoltés. En général, les encombrants sont broyés et brûlés avec récupération d'énergie, les déchets verts sont compostés et revendus aux utilisateurs potentiels (particuliers ou agriculteurs) et les déchets ménagers mis en CET.

LE GISEMENT DE DÉCHETS DE BOIS

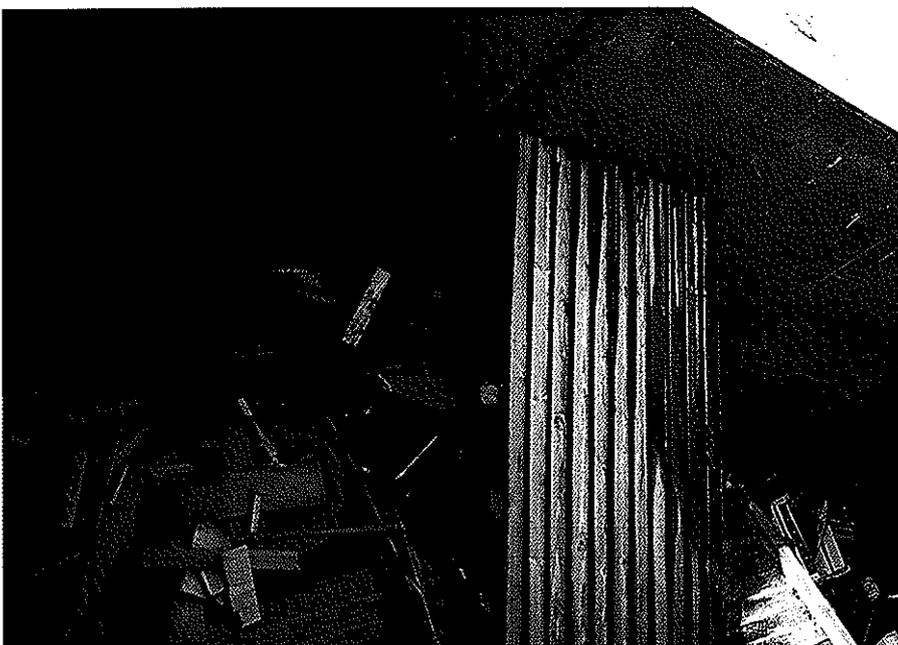
On distingue treize bennes différentes dans les parcs à conteneurs (encombrants, inertes, bois, pelouses, métaux, papiers, verres, plastiques, huiles moteurs, huiles fritures, cartons à boissons, métal mixte et petits déchets chimiques), dont trois nous intéressent plus particulièrement : les « encombrants », les « bois » et les « pelouses et déchets verts ».

Les « encombrants » sont considérés comme non valorisables. On y dépose les fonds de grenier, vieux canapés, matériaux mélangés, souches d'arbres (car elles s'accompagnent de pierre et de terre qu'on ne sait pas enlever), etc., à l'exception des objets métalliques qui disposent d'une benne propre.

Les « pelouses et déchets verts » sont les déchets de tontes, d'élagage, des branchages jusque 8 centimètres de diamètre. Les branches plus grosses ne sont plus compostables.

Les « bois » sont donc les bennes où sont récupérés tous les objets en bois et morceaux de bois. On y trouve des meubles, portes, palettes, bûches, etc. On ne trouve pas encore de conteneurs « bois » dans tous les parcs.

Certains parcs pilotes ont créé des bennes pour bois de bonne qualité et d'autres pour ceux traités avec une épaisse couche de produit, imprégnés ou recouverts de PVC par exemple. Seulement 3 à 4 % de bois est du mauvais bois.



De plus en plus de parcs à conteneurs sont équipés d'une benne « bois ».

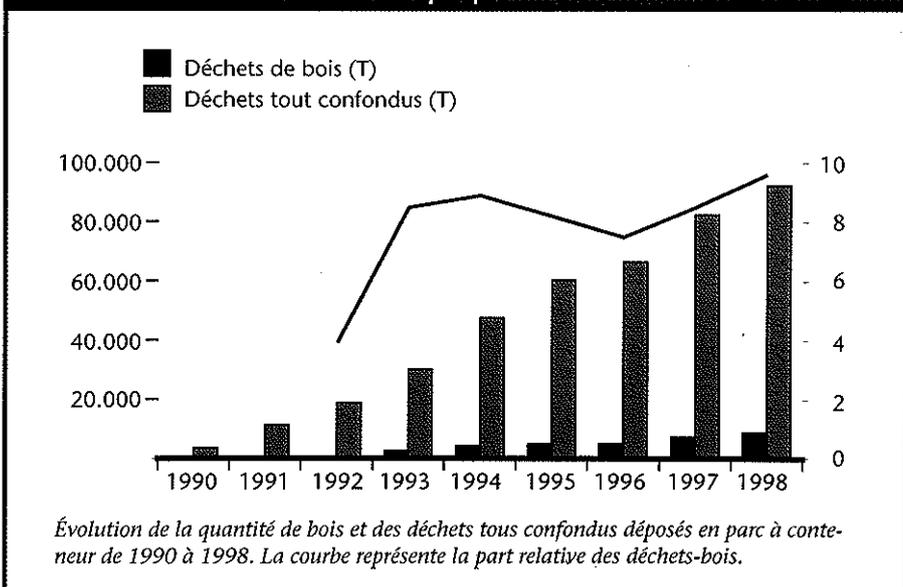
Tableau 1 : évolution de la quantité de déchets de bois dans les parcs à conteneurs

| Année | Nbre de parcs à conteneurs en exploitation | Quantités de bois en tonnes | Quantités de bois par parc à conteneurs (tonnes/parc) | Taux de croissance annuelle des déchets de bois mis en parc à conteneurs |
|-------|--|-----------------------------|---|--|
| 1990 | 3 | | | |
| 1991 | 7 | | | |
| 1992 | 12 | 729 | 61 | |
| 1993 | 25 | 2 562 | 102 | 252 % |
| 1994 | 32 | 4 372 | 137 | 71 % |
| 1995 | 36 | 5 003 | 139 | 14 % |
| 1996 | 39 | 6 046 | 155 | 17 % |
| 1997 | 47 | 7 313 | 156 | 21 % |
| 1998 | 47 | 8 858 | 188 | 21 % |

Tableau 2 : évolution de la quantité de déchets dans les parcs à conteneurs

| Année | Nbre de parcs à conteneurs en exploitation | Quantités de déchets en tonnes | Quantités de déchets par parc à conteneurs (tonnes/parc) | Taux de croissance annuelle des déchets mis en parc à conteneurs |
|-------|--|--------------------------------|--|--|
| 1990 | 3 | 3 683 | 1 228 | |
| 1991 | 7 | 11 304 | 1 615 | 207 % |
| 1992 | 12 | 19 577 | 1 631 | 73 % |
| 1993 | 25 | 32 816 | 1 317 | 68 % |
| 1994 | 32 | 52 040 | 1 626 | 59 % |
| 1995 | 36 | 65 510 | 1 820 | 26 % |
| 1996 | 39 | 72 700 | 1 864 | 11 % |
| 1997 | 47 | 89 853 | 1 912 | 27 % |
| 1998 | 47 | 101 252 | 2 154 | 13 % |

Graphique 4



L'évolution des quantités de déchets de bois déposées en parcs à conteneurs

Le tableau 1 reprend les quantités de bois récoltées en parcs à conteneurs par année et, suite à l'évolution parallèle du nombre de ces parcs mis en exploitation, les quantités de bois ainsi que le taux de croissance de ces

quantités déposées dans les parcs. Ces chiffres ont été obtenus fin mai auprès de l'intercommunale IDELUX. La récupération des matières bois n'a pas commencé en 1990, année de mise en service des premiers parcs, mais en 1992.

Le taux de croissance très important de 1992 à 1993 s'explique par le dou-

blement du nombre de parcs en exploitation. De 1993 à 1994, le nombre de parcs a encore augmenté de manière importante, de même que les quantités de bois. Par la suite, le taux de croissance des déchets de bois mis en parcs à conteneurs est devenu moins important, comme le nombre de parcs mis en exploitation chaque année. Le plus intéressant est la croissance importante entre 1997 et 1998. Avec les mêmes parcs à conteneurs en exploitation, les quantités déposées ont en effet augmenté de plus de 1/5, soit un taux de croissance plus important qu'en 1996 et 1997 où 8 nouveaux parcs ont ouvert.

Nous pouvons comparer cette tendance avec l'évolution des quantités de déchets tous confondus déposés dans ces mêmes parcs à conteneurs pendant cette même période (tableau 2).

En comparant les deux tableaux, on voit que la croissance des quantités de déchets de bois récoltés par les parcs à conteneurs suit la croissance des quantités de déchets tous confondus. Par ailleurs, les bennes bois ont été instaurées en 1992, la période écoulée en 1992 et 1993 consistait en quelque sorte en une année de démarrage fulgurant, comme pour les déchets en général lors de la première année de mis en service des parcs, entre 1990 et 1991 (graphique 4).

La croissance de 1997 à 1998 reste le phénomène le plus intéressant : pour le même nombre de parcs à conteneurs, on assiste en effet à une augmentation non négligeable des quantités de déchets en général et à une augmentation des déchets de bois presque deux fois plus importante. Cette tendance à la croissance persisterait cette année encore, c'est du moins ce que les chiffres (non disponibles) du premier semestre 1999 laisseraient prévoir. Il est donc nécessaire de trouver de nouvelles possibilités de valorisation de ces déchets de plus en plus nombreux.

Issues du gisement des déchets de bois

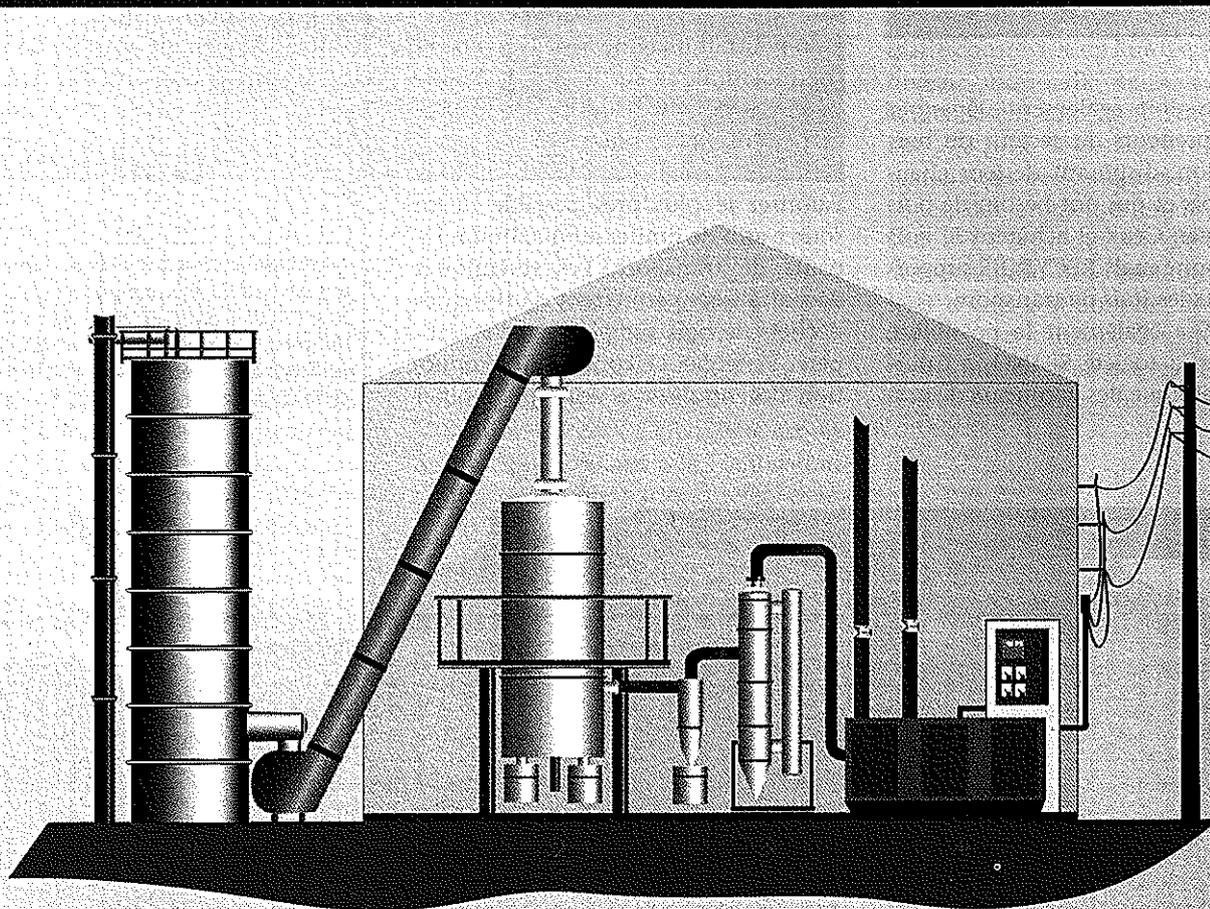
Une des utilisations actuelles des déchets de bois se fait via la société RECYBOIS, filiale d'IDELUX, l'intercommunale qui gère les déchets dans la majeure partie de la province de Luxembourg. Cette filiale se situe à

Saint-Hubert. Nous pouvons prendre son exemple pour illustrer le cheminement d'un déchet de bois, d'autant que RECYBOIS traite également des déchets de bois venant d'autres intercommunales et d'entreprises privées. Après leur dépôt en parcs à conteneurs, les déchets de bois sont transportés par la société ALASO (Alexandre - Lamesch - Sonnevile) vers la société Recybois. IDELUX paie 1400 FB/tonne de bois livrée à Recybois qui pré-broie le bois, trie celui

traité de celui de meilleure qualité, en ôte les fractions métalliques ou autres et le broie. Après un broyage grossier, un aimant extrait la fraction métallique du bois de moindre qualité avant un tri visuel qui permet de retirer les morceaux de tissus, de plastique ou d'autres matières. Un broyage fin permet d'obtenir des plaquettes de 0 à 6 cm de section et de longueur variable. Les petits morceaux de métaux qui auraient pu échapper à l'aimant (agrafes, clous, etc.) sont ôtés.

Ces plaquettes sont stockées sous abri et seront utilisées comme combustible à la Cellulose des Ardennes qui en fera de la vapeur destinée à sécher sa pâte à papier. La Cellulose des Ardennes (BURGO) reprend ce bois gratuitement. RECYBOIS paie le transport du bois jusque Burgo, qui reprend aujourd'hui la majeure partie du bois. Les trois semaines de fermeture de BURGO, au mois de juillet, engendrent un gonflement du stock de bois de RECYBOIS pendant cette période.

GRUPE GAZO-ELECTROGENE DE COGENERATION



Un groupe gazo-électrogène de cogénération se compose typiquement d'une plateforme d'alimentation et de stockage, d'une installation de gazéification, d'un système d'épuration des gaz et d'un groupe électrogène à moteur à combustion interne (source: Groupe Energie-Biomasse).

Le bois doit être, préalablement à son utilisation dans le gazogène, conditionné par broyage, voire densification, de manière à présenter une granulométrie adéquate. Le gazogène est alimenté par un silo de stockage (1) via un convoyeur. Pour que la gazéification se déroule de façon optimale, le bois doit être séché

pour contenir moins de 20 % d'humidité sur matière sèche. Le gazogène (2) est le réacteur thermo-chimique qui convertit les bois en gaz combustible. A la sortie du gazogène, le gaz est chaud et contient des cendres, des fines de carbones et des produits de pyrolyse qui doivent être éliminés pour éviter l'encrassement du moteur. C'est le rôle du cycle de dépoussiérage et du laveur (3).

Le gaz enfin épuré sera utilisé dans un moteur pour la production d'électricité (4). Deux technologies peuvent convenir pour la combustion du gaz dans un moteur à combustion interne: le moteur

à allumage commandé ou le moteur diesel-gaz ou dual-fuel. Le premier type de moteur utilise un seul combustible et n'est pas dépendant d'un combustible fossile mais bien de l'approvisionnement en bois. La fiabilité de la chaîne de préparation du bois n'étant pas toujours garantie, un combustible de secours est toujours le bienvenu.

Le moteur diesel-gaz est bon marché. Il permet une fiabilité de production car il est en effet possible de passer en mode tout diesel. Néanmoins, ce type de moteur nécessite l'utilisation permanente de 10 à 15 % de gasoil.

BIOMASSE ET FILIÈRE BOIS-ÉNERGIE

La biomasse est une matière produite par la photosynthèse ou un co-produit organique d'une filière de déchets utilisée comme input pour la production d'énergie thermique et/ou électrique ou la fabrication de combustibles (The Australian biomass taskforce, 1999).

La filière bois-énergie consiste en l'utilisation du bois, un combustible renouvelable, relativement propre, disponible localement et diversifié dans le but de produire de l'énergie (chauffage, électricité) à faible coût (Institut wallon et ERBE, 1997).

RECYBOIS doit également dépanner des entrepreneurs du secteur du bois de la région, disposant de leur chaudière à bois et qui ont besoin de bois sec en hiver. Ceux-ci achètent le bois 100 FB/tonne mais RECYBOIS supporte toujours les frais de transport. RECYBOIS a également la possibilité de fournir la société SPANO, à Courtrai, qui fabrique des panneaux de par-

ticules. Bien que les besoins de SPANO soient énormes, il ne faut pas négliger le fait que les coûts de transport sur une telle distance atteignent 700 FB/tonne.

À l'avenir, RECYBOIS souhaiterait diversifier ses avals. L'expansion prévue permettra de traiter des quantités plus importantes pour lesquelles des débouchés ne manquent sans doute pas. RECYBOIS est toujours attentif aux demandes d'entreprises proches ayant des besoins en bois. Constituant une solution de proximité, la possibilité d'une valorisation énergétique sur place peut retenir l'attention.

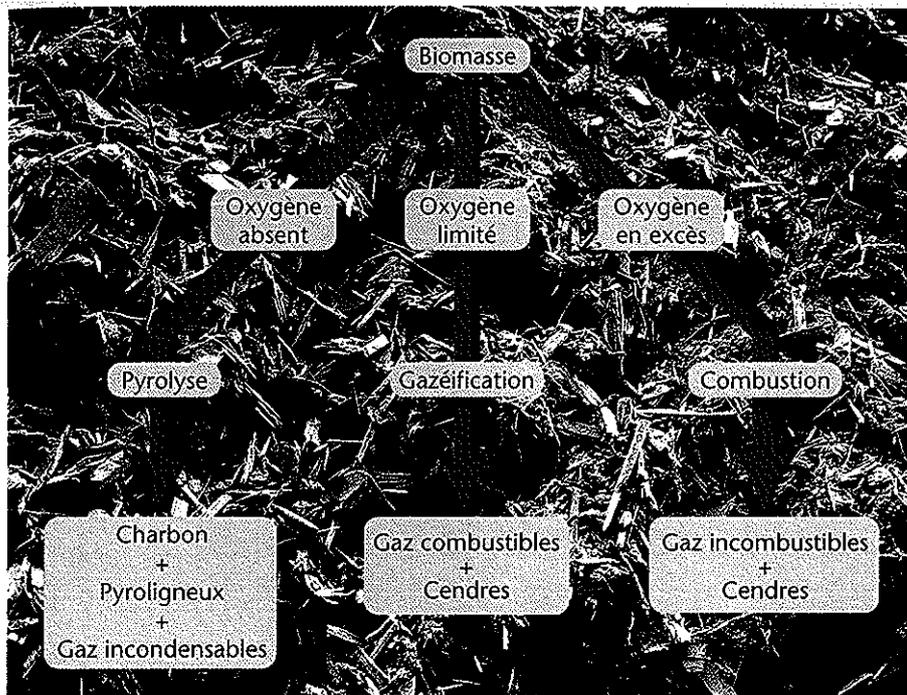
L'on pourrait imaginer une conversion thermochimique sur le site de RECYBOIS. Le pouvoir calorifique du bois étant plus faible que celui des combustibles fossiles, il convient de le valoriser le plus près possible de sa source afin de limiter au maximum les coûts de transport. Les techniques décentralisées permettent d'utiliser les déchets de bois sur place et d'y récupérer l'énergie. Le concept de production décentralisée a donc pour objet

de répondre à des besoins locaux en valorisant une ressource locale. Il paraît donc plus judicieux de valoriser ces déchets de bois au sein de la société RECYBOIS.

Les quantités de bois sont telles que nous pourrions identifier dans la région (proche, pour les motifs évoqués ci-dessus) les besoins en électricité et/ou en chaleur. Recybois prendrait le rôle de fournisseur, de plate-forme vers des installations de petite taille. Les technologies proposées dans la suite du travail s'appliqueront à RECYBOIS mais pourraient être adaptées également pour des installations de plus petite taille. Avec de telles quantités, il est également possible de recourir à la combustion en chaudière avec production d'électricité dans une turbine à vapeur, voire de passer un

La multiplication des lieux de traitement des déchets de bois, comme ici chez RECYBOIS à Saint-Hubert, pourrait diminuer les frais de transport jusqu'aux utilisateurs potentiels et dynamiser ainsi cette valorisation.





Trois procédés thermo-chimiques de décomposition du bois peuvent être identifiés. Suivant le degré d'oxydation du combustible, on se trouve dans les conditions de l'une ou l'autre des voies de transformation caractérisées par des températures différentes qui conduisent à un degré de dégradation plus ou moins avancé de la biomasse.

POUR FINIR

Bien que la biomasse-énergie soit relativement peu développée en Belgique (1 % de la production d'énergie primaire contre 3 % en Europe et 11 % au niveau mondial), ce secteur subit actuellement une profonde mutation due à la prise de conscience de l'épuisement des ressources non renouvelables, des problèmes environnementaux liés à la production d'énergie et à une évolution des mentalités dans le sens d'une gestion plus durable des déchets. La combinaison de ces éléments met en évidence les atouts de la filière bois-déchets-énergie. ■

accord avec ÉLECTRABEL visant à les fournir en bois en vue d'une combustion au sein de l'une de leurs centrales à charbon déjà existantes. Cette dernière solution a des avantages économiques et environnementaux non négligeables (l'installation existe déjà et l'on substitue du bois au charbon).

DIFFÉRENTES TECHNIQUES

Divers types de conversion sont possibles, on les classe en trois principes :

- ◆ La pyrolyse lente ou carbonisation génère du charbon de bois, la pyrolyse flash, encore à l'étude, génère des huiles pyrolytiques pouvant être mélangées au diesel. Le choix de la pyrolyse se fera si la société décide de fabriquer du charbon de bois (pour barbecues par exemple) et de le vendre. Mais il n'est pas intéressant de faire de l'électricité à partir du charbon de bois, à moins de passer par la gazéification que nous aborderons ci-après. De même, le rendement en chaleur se monte à 44 % environ, soit manifestement moins que pour les deux autres alternatives.
- ◆ La gazéification produit un combustible, le gaz, qui n'a pas un pouvoir calorifique suffisant pour justifier son stockage ou son transport. Les utilisations de ce gaz peuvent être la production de chaleur, la production d'électricité, la cogéné-

ration de chaleur et d'électricité et la production d'un gaz de synthèse ou de méthanol.

La production de chaleur par combustion du gaz en chaudière est un principe alternatif à la combustion directe du bois, parfois préféré pour des raisons économiques ou environnementales (en procédant en deux étapes, la combustion peut être mieux contrôlée, ses polluants aussi).

La gazéification peut être utilisée pour la production d'électricité en système combiné, notamment le groupe gazo-électrogène.

La cogénération permet la production simultanée de chaleur et d'électricité. Le rendement global de ces installations est nettement supérieur aux cas de production de chaleur ou d'électricité seules et est habituellement réparti entre 1/3 d'électricité et 2/3 de chaleur.

Enfin, la production de méthane ou de méthanol, combustibles intermédiaires pour le transport, passe par la gazéification.

- ◆ La combustion dans une chaudière à bois permet de produire de l'électricité et/ou de la chaleur. Les fumées issues de la combustion du bois sont utilisées à leur sortie pour chauffer de l'eau ou pour faire de la vapeur utilisée dans une turbine à vapeur produisant de l'électricité.

Bibliographie

1. *Encyclopedia Americana*, 1984. vol. 10/30, Grolier Incorporated, Danbury, Connecticut.
2. *Livre blanc des communautés européennes*, 26 novembre 1997 ;
3. CONSTANT M., TOTTE M., SINTZOFF I. ET VAN NYPELSEER J.-M., 1996. *Étude du suivi du plan d'équipement potentiel de développement des énergies renouvelables*, Bruxelles, 109 pp.
4. *Statistiques de l'OCDE sur internet*, 1998. <http://www.iea.org>
5. BOURGEOIS F., SQUILBIN O. ET SINTZOFF I., 1998. *Analyse des scénarios de cogénération*, Louvain-la-Neuve, 8 pp.
6. BELGIAN BIOMASS ASSOCIATION (BELBIOM), 1997. *Développement des ressources renouvelables issues de la biomasse : une stratégie pour la Région wallonne*, 55 pp.
7. INSTITUT WALLON ET ÉQUIPE RÉGIONALE BIOMASSE-ÉNERGIE, 1997. *Le chauffage au bois : une énergie au service de la collectivité*, brochure d'information, 8 pp.
8. MINISTÈRE DE LA RÉGION WALLONNE, *Plan wallon des déchets - « Horizon 2010 »*, Namur, 611 pp.
9. CAPRON H., GREUNZ L. ET HENNART F., 1999. *La politique des déchets. Évaluation des impacts macro-économiques du Plan wallon des déchets - horizon 2010 sur base d'un modèle économie environnement*, Bruxelles, 202 pp.
10. HAUWAERT A., *Philippeville et les énergies renouvelables*, in La Dépêche de Wallonie.
11. ERBE, *Biomasse-énergie news*, Gembloux, octobre 1999.