



Le Bois et l'énergie.

Jean-François Bontoux

► To cite this version:

Jean-François Bontoux. Le Bois et l'énergie.. Revue forestière française, 2004, 56 (sp), pp.149-154. <10.4267/2042/5134>. <hal-03449225>

HAL Id: hal-03449225

<https://hal.science/hal-03449225v1>

Submitted on 25 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

LE BOIS ET L'ÉNERGIE

JEAN-FRANÇOIS BONTOUX

Le bois est l'un des matériaux les plus anciennement utilisés par l'homme. Les grands anthropoïdes se servaient de branches d'arbre comme massues ou comme cannes.

La première utilisation du bois, comme combustible, par les hominiens est largement antérieure à l'*Homo sapiens*. En effet, on a retrouvé des cendres abondantes et des restes de foyer dans la grotte de Tcheou-K'ou-t'ien, située près de Pékin. Ceci prouve que le Sinanthrope, hominien très primitif, savait utiliser le bois pour entretenir ses feux, ces faits remontant à la deuxième période glaciaire de l'époque Quaternaire, soit entre 650 000 et 350 000 ans avant notre ère.

Une découverte récente en Israël, sur le site archéologique de Gesher Benot Ya'agov, tendrait à prouver que le feu y était connu il y a 790 000 ans... en attendant, peut-être, d'autres découvertes qui repousseraient encore plus loin l'origine du bois-énergie !

Peu d'acquisitions humaines ont autant excité l'imagination que cette conquête du feu, laquelle allait irrémédiablement modifier la vie de nos ancêtres.

Le bois est resté, pendant ces centaines de milliers d'années, la source presque unique d'énergie thermique. Ce n'est qu'à partir du XVIII^e siècle que d'autres sources d'énergie, hormis l'énergie hydraulique, ont fait leur apparition : charbon, pétrole, énergie nucléaire...

Aujourd'hui encore, la plus grande partie de l'énergie utilisée dans les pays en voie de développement provient de sources traditionnelles, dont essentiellement le bois.

Mais en France, l'une des cinq premières puissances de notre planète, quelle est la situation du bois comme source d'énergie thermique ? Quelle place occupe-t-il par rapport aux autres combustibles ? Et quel avenir peut-on lui pronostiquer ? Voilà quelques questions, parmi d'autres, auxquelles nous allons essayer de répondre.

SITUATION ACTUELLE DU BOIS-ÉNERGIE EN FRANCE

L'énergie thermique n'est pas à sous-estimer en France, pays tempéré, mais dont les périodes de chauffage s'étalent sur une moyenne annuelle de 210 jours pour une grande partie de son territoire, puisque la production de chaleur représentait, en 2001, 40 % de la consommation énergétique de notre pays.

La part du bois dans l'énergie thermique atteignait, cette même année, 9,8 millions de tep (tonne-équivalent-pétrole), soit 4 % de la consommation primaire de la France, répartis pour 88 % entre le secteur domestique, les logements collectifs, le tertiaire (bureaux, commerces...) et les industries 12 %.

Sur les quelque 24 millions de résidences principales, représentant une consommation de 31 500 000 tep, 6 500 000 utilisent un chauffage au bois, généralement en appoint avec des cheminées ou des poêles.

Il faut cependant prendre conscience qu'actuellement ce chauffage domestique au bois est loin de présenter les performances les meilleures, le matériel étant souvent ancien, d'une part, et les cheminées à foyer ouvert présentant un intérêt plus convivial que rationnel, d'autre part.

Face à ce constat, nous assistons à une double évolution :

- L'une positive avec un marché des poêles, des chaudières et des cheminées qui a considérablement évolué au cours des dernières années, les fabricants présentant des produits dont les rendements soutiennent la comparaison avec le gaz ou le fioul.
- L'autre plutôt négative, où la clientèle, essentiellement rurale, vieillissante, s'oriente vers des systèmes de chauffage moins contraignant, connaissant mal les possibilités offertes pour le bois par les constructeurs en matière de fonctionnement automatique.

Cette dernière évolution, négative pour l'utilisation des sous-produits issus des petites parcelles forestières, détenues par les agriculteurs ou de petits propriétaires ruraux, également pour les communes forestières pratiquant les coupes affouagères, nécessite d'être combattue compte tenu des ressources forestières françaises et de l'évolution du coût de l'énergie, particulièrement de l'énergie fossile.

Il est donc indispensable de relancer ce marché, lequel est capable de mobiliser d'importantes quantités de bois vendues à des prix très raisonnables et constants, en recherchant une clientèle nouvelle, rurale ou urbaine, collective ou individuelle, celle des jeunes en particulier, prêts à adhérer à une énergie à la fois propre et renouvelable. À ce stade, des opérations de communication seront indispensables mais, pour ce faire, il faudra une unité d'action regroupant l'ensemble des partenaires de la filière bois-énergie sous la houlette d'un Comité de direction. Sinon, les autres combustibles, fossiles pour la plus grande part... et plus onéreux, conserveront ou augmenteront leur part sur le marché de l'énergie thermique...

Cet usage des sous-produits de la forêt, que nous venons d'évoquer, reste dans la tradition rurale du chauffage au bois. Or, depuis un siècle, deux évolutions ont vu le jour simultanément :

- la population française, rurale à 80 % au début du XIX^e siècle, est devenue urbaine à 80 % à la fin du siècle dernier ;
- au cours de cette même période, l'industrie du bois s'est considérablement développée, tant en ce qui concerne la première transformation (scieries) que la seconde (travail mécanique du bois, menuiseries industrielles, panneaux, parqueteries, ameublement...).

Pour accompagner cette transformation radicale de la société française, il était nécessaire de réorienter la production d'énergie thermique vers les villes et de valoriser, en les brûlant, les déchets de la transformation du bois, appelés produits connexes.

Dès 1985, une chaufferie collective, fonctionnant avec des produits connexes, issus de la première et seconde transformation du bois, entrainé en service à Vitry-le-François. Sa puissance de 16 MW la place toujours en 2004, soit près de vingt ans après sa mise en service, comme la plus importante pour le chauffage de bâtiments collectifs.

À la suite de cette grande première, d'autres chaufferies ont été réalisées avec l'aide de l'Agence française pour la Maîtrise de l'Énergie (AFME). Mais, c'est seulement à partir de 1994 que l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), prenant la suite de l'AFME, a accompagné un programme de développement du bois-énergie, tout spécialement pour la réalisation

de chaufferies collectives : ce fut le "Plan Bois-Énergie et Développement local" lancé par le Ministre de l'Industrie, à partir de la chaufferie collective de Vitry-le-François.

Progressivement ce plan, limité au départ à 11 Régions, fut étendu à tout l'espace français (Métropole, DOM-TOM) et devint le programme Bois-Energie 2000-2006. Son but est de promouvoir, par le biais de subventions, le développement de chaufferies collectives, que ce soit pour les logements ou l'industrie, sans oublier pour autant d'aider le marché domestique à se moderniser. Ces aides proviennent des départements, des Régions, de l'ADEME, des fonds européens. L'aide moyenne de l'ADEME est de 280 euros/tep/an. De 1994 à 2002, les réalisations furent les suivantes :

TABLEAU I Nombre de chaufferies bois installées en France de 1994 à 2001

Années	Chaudières urbaines	Chaudières industrielles
1994	7	0
1995	18	5
1996	27	16
1997	36	9
1998	53	36
1999	70	64
2000	99	56
2001	74	49
2002	139	72
Total	523	307

Le bilan s'établit ainsi (source ADEME) :

- 730 MW installés,
- 210 000 tep/an d'énergie primaire substituée,
- un million de m³ de bois consommé chaque année.

Les objectifs du Plan Bois-Énergie (2000-2006) sont encore plus ambitieux :

- 600 chaufferies urbaines doivent être construites, pour une puissance globale de 350 MW et 120 000 tep/an d'énergie primaire substituée ;
- 400 chaufferies doivent être mises en place dans le secteur industriel, soit 650 MW et 180 000 tep/an d'énergie primaire substituée.

Depuis 1994 et jusqu'à ce jour, le développement de ces chaufferies était essentiellement fondé sur l'emploi de combustibles provenant de la première et seconde transformation du bois. Ceux-ci sont très hétérogènes et se présentent selon la localisation de la chaufferie, sous forme d'écorce, de délignures, de dosses, de chutes, de sciure, de découpes de la seconde transformation (exemple : découpe de manches de pinceaux), etc. Ils proviennent de différentes essences (Chêne, Hêtre, Peuplier, résineux...). Quant à leur pouvoir calorifique inférieur (PCI), il varie considérablement selon le produit, l'époque de l'année et la provenance.

À titre d'exemple, voici le PCI des produits connexes arrivant sur le parc à bois de la chaufferie de Vitry-le-François, puis à l'entrée des chaudières après leur séjour sur le parc à bois, en kW/h par tonne de bois (*cf.* tableau II, p. 152).

TABLEAU II **Pouvoir calorifique inférieur en kW/h par tonne de bois**
de différents types de produits

Types de produits	PCI arrivé parc à bois	PCI entré chaudière
Sciure de Peuplier humide.....	1 230	1 427
Chutes de Chêne humides	1 380	2 032
Dosses et délignures de Chêne	1 508	4 257
Écorce de Peuplier	1 490	2 166
Écorce de Chêne	1 717	2 544
Chutes de placage de Peuplier.....	3 016	3 155
Chutes de bois sec.....	3 608	3 608

Cette politique de stockage, que ce soit *in situ* ou par le biais de structures créées à cet effet, est indispensable pour rentabiliser au mieux les produits connexes et pallier les risques de déséquilibre entre approvisionnement et utilisation (barrières de dégel, rupture de livraison avec les fournisseurs habituels, utilisation en hiver des produits connexes par l'entreprise pour le chauffage de ses locaux ou le séchage de produits semi-finis, etc.).

De plus, les chaudières ont généralement besoin, pour fonctionner avec un rendement élevé, d'être alimentées avec un combustible dont le PCI devra être régulier et aux alentours de 2 900. D'où la nécessité de pouvoir mélanger des combustibles à PCI différents pour maintenir cette moyenne, d'autant plus qu'en plein hiver celle-ci devra atteindre 3 480 kW/h/tonne.

Les deux plans Bois-Énergie (1994-2000 et 2000-2006) vont générer entre 425 000 et 450 000 tep/an d'énergie primaire substituée, soit une consommation supplémentaire de produits connexes que l'on peut chiffrer aux alentours de 2 millions de tonnes/an, une tep correspondant à une moyenne de 4,5 tonnes de bois-énergie.

Le 28 mars 1992, la revue *Le Bois national* estimait que, sur les 7 760 000 tonnes de gisement de déchets bois, seules 1 787 500 tonnes étaient valorisées. Quelles que soient les difficultés de faire de telles évaluations et considérant qu'aujourd'hui de nombreuses scieries utilisent une partie de cette ressource soit pour leurs propres besoins énergétiques soit pour des usages comme le compostage, il est probable que le surplus sera en 2006 complètement mobilisé pour produire de l'énergie.

Il est donc indispensable, dès aujourd'hui, de se tourner vers la forêt, et d'étudier la mise en place d'une filière pour la production en grande quantité de plaquettes forestières.

LA PLAQUETTE FORESTIÈRE

Nous venons de voir que la plaquette forestière allait être un combustible incontournable pour la poursuite du développement du bois-énergie en France, que ce soit pour de la production thermique ou électrique.

Cette production de plaquettes forestières pourrait aider la France à développer les énergies renouvelables et ainsi réduire sa consommation de combustibles d'origine fossile d'une part, améliorer la sylviculture de ses forêts, d'autre part.

Contrairement à une idée reçue et véhiculée régulièrement par les médias, la forêt française accroît sa surface d'environ 30 000 hectares chaque année, atteignant 16 851 000 hectares à ce

jour, contre à peine 7 millions en 1800. De plus, la production biologique forestière annuelle est d'environ 90 millions de m³, alors que la partie prélevée pour la commercialisation ne s'élève qu'à 42 millions de m³, à laquelle il faut ajouter 20 millions de m³ de bois de feu, récoltés en forêt, pour la consommation domestique. L'accroissement annuel en volume de la forêt est donc considérable (environ 30 millions de m³). De plus, les rémanents et autres sous-produits de l'exploitation forestière restent souvent sur le terrain, faute de commercialisation.

Sans nuire à la production nationale de la pâte à papier et des panneaux, il est certain que la forêt peut permettre la production de plusieurs millions de tonnes de plaquettes forestières chaque année, le chiffre de 5 millions de tonnes paraissant cohérent avec les chiffres cités plus haut.

Jusqu'à ce jour, le marché de la plaquette forestière se heurtait à de nombreux handicaps, tels que le manque d'intérêt financier pour les gestionnaires forestiers, la méconnaissance du matériel ayant fait ses preuves dans des pays producteurs, comme l'Autriche, le Danemark, la Suède... et une faible demande due, peut-être, à des coûts trop élevés, résultant d'une production peu importante et d'un manque d'organisation de cette nouvelle filière.

Lorsqu'il s'agit de lancer un produit nouveau, il est indispensable d'évaluer son marché. En ce qui concerne la plaquette forestière, nous savons que le marché est beaucoup plus potentiel, actuellement, que réel. Et cependant, des essais de production ont déjà été réalisés en différents points du territoire. À titre d'exemple, citons le contrat signé entre l'Office national des Forêts et la société Norske Skog Golbey (pâte de cellulose), implantée dans les Vosges, portant sur une livraison annuelle de 10 000 tonnes.

Le producteur de plaquettes forestières va se heurter à différentes contraintes dont, la plupart, ont pour origine les balbutiements de ce marché.

Sur le plan technique, le broyage peut se faire soit dans la parcelle, avec un appareil mobile qui sera à même de vider régulièrement sa production dans des bennes disposées en bord de route, soit à l'extérieur de la parcelle, en disposant le bois à broyer en tas le long du chemin forestier.

Le choix de la technique à utiliser dépendra d'un ensemble de contraintes qui ne permettront pas à l'opérateur d'opter, en toutes circonstances, pour une solution unique.

Ainsi, le mode de production sera fonction du massif forestier, des essences le peuplant, de la qualité des chemins de débardage et des places de stockage, du diamètre des produits forestiers à broyer, du PCI à obtenir, de la périodicité des livraisons, etc.

Le prix de revient, actuellement, est très aléatoire, certains producteurs de plaquettes forestières n'ayant pas dépassé le stade expérimental. Il en résulte, par exemple, un décalage entre prix de revient et prix de vente d'environ cinq euros la tonne pour des ventes à des industriels, pour des quantités peu importantes.

Dans le cadre des chaufferies collectives, il est possible de concevoir une installation fonctionnant uniquement avec des plaquettes forestières, d'un PCI constant, entraînant ainsi des économies d'investissement, facilitant l'automatisation et réduisant les coûts de fonctionnement, permettant à l'exploitant de mieux rémunérer le combustible et de s'assurer la pérennité de l'approvisionnement.

Les maisons individuelles peuvent être équipées de chaudières à plaquettes, avec un silo de stockage, pour une consommation annuelle allant, selon la surface et l'isolation de la maison, de 30 à 60 m³. Les plaquettes doivent être livrées sèches, pour assurer une bonne combustion, leur prix de vente pouvant permettre de rentabiliser ce nouveau combustible.

Plusieurs marchés potentiels existent donc et celui de la maison individuelle devrait connaître un développement, dès que les circuits de distribution seront en place, à la seule condition que la qualité du combustible soit constante.

Une telle évolution ne peut être qu'accélérée par toute crise qui conduira à l'élévation du prix de l'énergie aujourd'hui la plus utilisée, le pétrole, sachant que, même si toutes les réserves mondiales ne sont pas connues ou accessibles, celles-ci sont limitées.

Ces trois axes de commercialisation de la plaquette forestière devraient se développer dans les prochaines années, permettant en forêt une sylviculture libérée de l'entrave des sous-produits.

CONCLUSIONS

Que le bois se décompose naturellement en forêt ou qu'il soit brûlé, il émet du gaz carbonique lors de cette transformation. Mais, ce matériau présente le grand intérêt de se renouveler grâce à la photosynthèse et, ainsi, de ne pas concourir à l'augmentation du CO₂ dans l'atmosphère.

Si nous voulons lutter contre l'effet de serre, il est utile de ne pas laisser les sous-produits forestiers se décomposer *in situ* mais, au contraire, de les transformer en plaquettes forestières aptes à être brûlées, devenant ainsi une nouvelle source d'énergie participant à la réduction des émissions de gaz carbonique d'origine fossile.

Des pays, comme la Finlande et la Suède, couvrent 50 % des besoins de chaleur de leurs habitants, avec le bois-énergie, et 20 % de leur consommation d'énergie primaire. En France, actuellement, nous sommes à 0,14 tep par habitant, contre 1,30 en Finlande, 0,90 en Suède, 0,37 en Autriche et 0,20 au Portugal !

Il nous reste un effort immense à accomplir pour que le développement de la plaquette forestière nous permette de rejoindre les autres Nations européennes dans leur lutte contre l'effet de serre. À partir de la forêt, nous en avons les moyens. À nous d'avoir la volonté de saisir cette chance.

Jean-François BONTOUX
Administrateur
VITRY HABITAT
2, rue du Nochet
F-51300 SAINT-AMAND-SUR-FION
(bontoux-gallard@wanadoo.fr)

LE BOIS ET L'ÉNERGIE [Résumé]

Essentiellement utilisé comme combustible, le "bois énergie" en France est aujourd'hui une source d'énergie renouvelable en développement. Les progrès technologiques ont permis d'améliorer fortement les rendements des appareils de chauffe dont les résultats soutiennent aujourd'hui la comparaison avec ceux utilisés pour le gaz ou le fuel. Le programme bois-énergie 2000-2006 est présenté et l'attention est particulièrement portée sur les possibilités que pourraient offrir les plaquettes forestières dans le développement futur de l'utilisation du bois comme source d'énergie.

TIMBER AND ENERGY [Abstract]

Essentially used as fuel, dendroenergy is today an expanding source of renewable energy in France. Technological progress has significantly enhanced the efficiency of heating devices whose performance is now in some cases comparable to gas- or oil-fuelled systems. The 2000-2006 dendroenergy programme is described with special emphasis on opportunities offered by wood chips in extending the use of wood as a source of energy in the future.
