

Aspect économique de l'utilisation du bois comme combustible

Sylvain BORDEBEURE*

En marge des discussions relatives aux avantages présentés par l'utilisation du bois-énergie du point de vue de la pollution atmosphérique et du réchauffement climatique, un autre aspect important est celui de l'intérêt économique présenté par ce bois. Cet intérêt grandit d'ailleurs au fil des ans au fur et à mesure de l'augmentation du prix du pétrole et du gaz naturel.

Comme toute discussion à caractère économique, la démonstration de la justification des divers points de vue est toujours difficile et butte souvent sur des problèmes de définition et de représentativité des données.

Depuis plusieurs années, l'ADEME effectue de nombreux travaux sur la question dans le cadre du Programme bois-énergie. On présente ci-dessous un certain nombre d'éléments utiles pour éclairer cette question.

En ce qui concerne les définitions, l'ADEME a mis au point des outils d'analyse économique des projets bois-énergie :

- **BioresO** : outil qui permet d'estimer les coûts d'investissement et d'exploitation relatifs à une installation bois-énergie. L'outil BioresO n'a cependant pas vocation à se substituer à une étude technico-économique. Il peut servir à deux niveaux :
 - estimation des coûts d'un projet au stade de la pré-étude ;
 - vérification des coûts d'un projet dimensionnés dans le cadre d'une étude de faisabilité réalisée par un bureau d'études thermiques : le logiciel peut alerter sur des postes de coûts anormalement élevés.
- **Ecoprojet** : outil d'analyse économique évaluant la rentabilité économique de la solution bois-énergie par rapport à une solution de référence. Il permet de calculer les critères d'analyse économique (VAN, TRI, etc.) à partir des coûts d'investissement et d'exploitation de la solution biomasse et de la solution de

référence. Il permet ainsi de déterminer l'aide nécessaire pour assurer la rentabilité du projet, de simuler une évolution du prix des énergies fossiles et l'utilisation d'outils de financement (certificats d'économie d'énergie, quotas CO₂).

En ce qui concerne la représentativité des données, l'ADEME est actuellement en train de mener à bien les travaux suivants :

- Une étude ADEME-PERDURANCE sur l'évolution des **coûts d'investissement** relatifs aux installations collectives bois-énergie entre le début et la fin du Programme bois-énergie 2000-2006. Cette étude traite une soixantaine de dossiers dans trois régions françaises. Cette étude met clairement en évidence les difficultés d'élaborer des informations représentatives compte tenu de la grande hétérogénéité des coûts. Parmi les quatre postes de coût d'investissement, c'est encore le coût d'investissement des chaudières elles-mêmes qui est celui sur lequel des marges de variabilité sont raisonnablement réduites. Il n'en est pas de même avec les coûts des bâtiments, des réseaux de chaleur et de l'ingénierie pour lesquels des marges de variation très importantes peuvent être observées. Les travaux sont en cours et des comparaisons sont faites avec des informations similaires provenant d'Allemagne et d'Autriche.
- Des travaux d'**analyse économique de cas types** (coûts d'investissement et coûts d'exploitation) faits avec le Comité interprofessionnel du bois-énergie**.

Les résultats de ces études sont disponibles (vers la fin de l'année 2008).

À titre d'illustration, on présente ci-après un document de l'ADEME sur l'analyse économique d'un projet bois-énergie.

On rappelle également que l'ADEME a publié une « Enquête sur le prix des combustibles bois en 2006 et 2007 », synthèse de mai 2008. Cette étude a été réalisée par BASIC pour le compte de l'ADEME.

* ADEME.

** CIBE – www.cibe.fr

L'analyse économique d'un projet bois énergie

1. Introduction

La notion de rentabilité peut être appréciée différemment en fonction du type de projet :

- **Les projets de type industriel** dont le financement est généralement assuré par l'entreprise elle-même, mais qui peuvent aussi être externalisés (tiers investisseur, notamment par un exploitant de chauffage).
- **Les projets d'établissements publics** (hôpitaux, établissements scolaires, HLM...) qui réalisent une chaufferie pour leurs besoins propres en maîtrise d'ouvrage directe ou par le biais d'une externalisation (partenariat public/privé). À cette catégorie, on peut rattacher les collectivités territoriales qui réalisent une chaufferie pour alimenter des bâtiments municipaux ou communautaires (en dehors d'une vente de chaleur à des tiers, établissements publics ayant un budget distinct de celui de la collectivité compris).
- **Les réseaux de chaleur** montés par une collectivité en régie directe ou en délégation de service public, dans le cadre d'une gestion d'un service public à caractère industriel et commercial. L'appréhension de la collectivité en terme de rentabilité est évidemment dans ce cas nécessairement liée à celle qu'en auront les usagers raccordables au réseau.

2. Analyse économique

On peut différencier deux types d'analyse :

2.1. Le coût de la chaleur produite

Ce sont tous les éléments constitutifs du coût de la chaleur produite dans la solution biomasse et dans la solution comparative utilisant une énergie fossile :

- P1 : fourniture du ou des combustibles ;
- P'1 : électricité et cendres ;
- P2 : maintenance courante ;

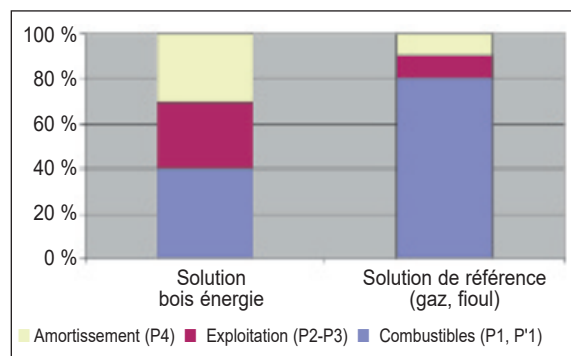


Figure 1.

Exemple de décomposition du coût du MWh.

- P3 : gros entretien et renouvellement ;
- P4 : amortissement de l'investissement.

La répartition des coûts est très différente entre la solution bois-énergie et la solution de référence : la part du combustible est moins importante dans la solution bois-énergie, ce qui entraîne un coût de l'énergie plus stable.

Le coût du combustible bois est plus faible que celui des combustibles fossiles (cf. enquêtes prix ADEME). Les autres postes (investissement, exploitation) sont plus élevés.

2.2. La rentabilité des capitaux investis

La viabilité économique peut s'apprécier au travers de la valeur actuelle nette du projet (VAN) : elle consiste à calculer la **valeur actualisée** des différentes économies de charges annuelles attendues sur la durée de vie du projet en intégrant l'**investissement initial**. **De façon simplifiée, c'est le gain d'argent engendré par le projet sur sa durée de vie** (Tableau 1).

Tableau 1.

Exemple avec un taux d'actualisation de 4 % sur 20 ans.

Année	Économies actualisées	Détermination du temps de retour actualisé
1	96 154	- 903 846
2	92 456	- 811 390
3	88 900	- 722 490
4	85 480	- 637 010
5	82 193	- 554 817
6	79 031	- 475 786
7	75 992	- 399 794
8	73 069	- 326 725
9	70 259	- 256 466
10	67 556	- 188 910
11	64 958	- 123 952
12	62 460	- 61 492
13	60 057	- 1 435
14	57 748	56 313
15	55 526	111 839
16	53 391	165 230
17	51 337	216 567
18	49 363	265 930
19	47 464	313 394
20	45 639	359 033
Somme des économies actualisées	1 359 033	

$VAN = 1\,359\,033 - 1\,000\,000 = 359\,033 \text{ €}$.

3. Système d'aide de l'ADEME

L'aide de l'ADEME est déterminée à partir d'une analyse sur le coût de la chaleur et sur la rentabilité des capitaux investis. L'aide est calculée sur la base d'une économie du MWh utile de 5 à 10 % par rapport à la solution de référence et d'une valeur actuelle

nette supérieure à 0 pour un taux d'actualisation de 6 % (taux susceptible d'évoluer en fonction de la situation financière). L'analyse économique intègre la TVA lorsqu'une différence existe entre la solution de référence et la solution bois-énergie (bénéfice d'une TVA à 5,5 % sur l'achat du combustible bois et sur les autres postes dans le cadre d'un réseau de chaleur (cf. note ADEME jointe : Tableau 2.).

Tableau 2.
Exemple d'analyse économique.

		Projet bois-énergie	Solution de référence
Données thermiques	Besoins thermiques des bâtiments (MWh utiles)	1 000	1 000
	Rendement global de l'installation (production et distribution)	75 %	85 %
	Taux de couverture bois	90 %	0 %
	Consommation bois (MWh)	1 200	0
	Consommation énergie fossile (MWh)	133	1 176
Décomposition des coûts	Coût du MWh bois entrée chaudière	20	
	Coût du MWh énergie fossile entrée chaudière	50	50
	Investissement en €	400 000 €	100 000 €
	Durée d'emprunt (années)	20	20
	Taux d'emprunt	4,5 %	4,5 %
	P1(combustible bois + appoint)	30 667 €	58 824 €
	P'1(électricité + cendres)	1 000 €	0 €
	P2 (maintenance)	6 000 €	2 000 €
	P3 (gros entretien et renouvellement)	7 000 €	2 000 €
	Charges annuelles (P1+P'1+P2+P3) hors investissement	44 667 €	62 824 €
Analyse économique	Gains de fonctionnement	18 157 €	
	P4 (amortissement de l'investissement)	30 750 €	7 688 €
	Coût du MWh utile hors subvention	75,4 €	70,5 €
	Surcoût éligible	300 000 €	
	Subvention	40 %	
	Montant de la subvention	120 000 €	
	P4 avec subvention	21 525 €	
	Coût du MWh utile avec subvention	66,2 €	70,5 €
	Taux d'actualisation	6 %	
	VAN	28 258	
TRI	8 %		
Temps de retour actualisé avec subvention	15,5		
Temps de retour brut avec subvention	9,9		