

# APPROCHE ECONOMIQUE DE L'INSTALLATION DE LA CHAUDIERE BIOMASSE

Dans le précédent Abreuvier, Amédée Hardy a fait état du chemin parcouru pour aboutir à la construction de la chaufferie bois. Celle-ci a été mise en route début septembre dernier et nous vous proposons de faire le point sur les incidences économiques de ce projet pour le Centre et d'apporter des pistes de réflexion sur la faisabilité d'un tel projet sur les exploitations agricoles.

## Quelques caractéristiques et données techniques du chauffage bois

Le bois déchiqueté doit être brûlé à un taux d'humidité de 25 à 30 % maximum. Pour atteindre ce niveau 5 à 6 mois sont nécessaires entre le broyage et l'utilisation. Le stockage peut se faire sous un hangar ou à l'extérieur sous une bâche toptex.

En termes d'énergie, 1 tonne de bois produit environ 3600 KWh soit l'équivalent d'environ 350 à 380 litres de fuel.



**(1 tonne de bois = 3600 KWh = 360 litres de fuel = 280 kg de propane).**

Lorsque l'on ne dispose pas de consommation de références, les constructeurs indiquent que la consommation moyenne varie entre 0,8 à 1,2 tonne par KWh installé selon la qualité du bois, pour un chauffage de locaux d'hébergement. Notons qu'une tonne de bois déchiqueté représente 4 m<sup>3</sup> de volume.

Enfin, les chaudières à biomasse sont des équipements relativement importants et sophistiqués, notamment le dessileur. Plus de 10 moteurs électriques sont nécessaires à leur fonctionnement. Dans un projet il faut prévoir un coût pour la maintenance que les installateurs estiment à 10 € voire 15 € par KWh installé.

## La genèse du projet

L'idée de diversification de la source d'énergie a été abordée avec le projet de restructuration de la porcherie. Rester au tout électrique était plus simple et moins coûteux d'installation. Mais il se posait deux problèmes :

1/ une augmentation importante de consommation obligeait à abandonner le contrat EJP (effacement jours de pointe) avantageux.

2/ le risque de devoir changer le groupe électrogène actuel utilisé à 110 %.

Comme l'a précisé Amédée Hardy, la construction de la chaufferie bois n'a pu se concevoir qu'en chauffant l'ensemble des locaux du Centre en plus de la porcherie. Cela permet d'amortir l'infrastructure, notamment le stockage du bois par une production plus importante.

## Les besoins en puissance et en énergie

### ***L'extension de l'atelier à 280 truies naisseur-engraisseur***

L'augmentation du troupeau a pour conséquence une augmentation des puissances à installer. Toutefois, elle n'est pas proportionnelle compte tenu d'un surdimensionnement dans les installations existantes et d'un très probable gaspillage. La rénovation a été l'occasion de revoir l'isolation et de mieux dimensionner les chauffages.

**Les puissances à installer** en porcherie sont données par les recommandations techniques de l'IFIP et sont les suivantes :

↳ Maternités : Chauffage eau chaude par le sol (tapis chauffant en béton polyester) (72 places x 175 w **soit 12,6 KWh installés**)

↳ Post-sevrages : Chauffage eau chaude par radiants à ailettes (1040 places à 40 w par place **soit 41,6 KWh installés**)

Nous en avons profité également pour supprimer le chauffage au gaz des vestiaires porcherie.

**La porcherie nécessite donc à elle seule une installation d'une puissance d'environ 55 KWh.**

**La consommation d'énergie dans les nouveaux bâtiments** est basée sur les estimations issues de l'enquête énergie de l'IFIP « Consommation d'énergie des bâtiments porcins : comment les réduire ? »

Dans un élevage naisseur-engraisseur, la consommation s'élève à 983 KWh par truie et par an hors FAF et station de traitement. Le chauffage représente 46 % de cette consommation soit 452 KWh.

Notons que selon cette même enquête, la consommation est de 403 KWh par truie dans les élevages naisseur et de 25 KWh par porc produit chez les post-sevrageurs-engraisseurs.

Pour le projet, nous avons retenu une consommation de 900 KWh par truie, hors 22 jours d'EJP pendant lesquels nous produisons l'électricité et **45 %** d'énergie destinée au chauffage. Cela représente **252 000 KWh** de consommation totale contre **165 000 actuellement** et **113 400 consacrés au chauffage contre 90 000**.

**Compte tenu du rendement énergétique du bois déchiqueté, la consommation de bois devrait être comprise entre 35 et 40 tonnes par an soit 140 à 160 m<sup>3</sup>.**

### ***L'hébergement du Centre de Formation***

Pour l'hébergement nous disposons de 3 chaudières à fuel surdimensionnées (100 KWh chacune) et anciennes (plus de 30 ans pour 2 d'entre-elles). Une de ces chaudières produit l'eau chaude sanitaire pour l'hébergement de 25 lits.

La consommation varie entre **30 et 35 000** litres de fuel par an.

**Environ 90 tonnes de bois seront nécessaires au remplacement de cette consommation de fuel, soit 350 à 400 m<sup>3</sup>.**

**AU TOTAL nous estimons devoir acheter ou produire entre 500 et 600 m<sup>3</sup> de bois déchiqueté chaque année.**

Le prix contractualisé sur 3 ans est de **21 euros / m<sup>3</sup> rendu sec**. Dans ce contrat, 15 % du prix est fixe et 85 % variables selon 3 indices :

- 25 % indice du ministère de l'équipement-Terrassements généraux
- 35 % Indice des prix du transport routier de marchandises
- 25 % Indice des prix à la consommation



### **Les investissements et le financement**

**L'investissement** s'élève à près de 310 000 €.

Le réseau de chaleur est un poste important de l'investissement. Son coût hors terrassement s'élève à plus de 52000 € soit environ 115 € le mètre linéaire. Plus le réseau va être long plus la consommation d'énergie devra être importante pour amortir cette charge fixe. C'est la raison pour laquelle nous n'avons pas prévu chauffer certains logements un peu éloignés de la chaudière et faibles consommateurs.

Le stockage du bois représente un investissement de presque 70 000 €. C'est également pour nous une charge fixe qu'il fallait amortir sur une consommation maximum.

Mais c'est également un poste sur lequel il est possible de faire des économies en utilisant des bâtiments existants ou en acheminant le combustible régulièrement du lieu de stockage dans le silo dessileur.

Dans notre situation nous souhaitons ne pas manipuler le bois plusieurs fois et rendre l'installation la plus automatisée possible.

Enfin, le coût du bureau d'étude (10 000 €), indispensable dans notre situation, n'a pas lieu d'être dans des projets de dimension plus modeste.

### **Le financement :**

Ces investissements dans les énergies propres, bénéficient d'aides des collectivités locales et de l'Etat. Elles représentent près de 55 % de l'investissement dans notre cas. Le reste est emprunté à 4 % sur 10 ans.

↳ Conseil Régional :	92 907 €
↳ ADEME :	70 040 €
↳ Conseil Général :	24 000 €
↳ AACF :	123 053 €



### **LES DONNEES ECONOMIQUES**

#### **Les charges financières :**

L'emprunt de 123053 € sur 10 ans à 4 % représente une annuité de 15171 € et des frais financiers moyens annuels de **2866 €**.

**L'amortissement** : Il est calculé sur le montant hors subventions soit 123053 €, celles-ci étant amorties sur la même durée.

Les bâtiments et le génie civile, **36915 €**, sont amortis sur 15 ans soit **2461 € par an**.

L'installation et la chaudière, **86138 €**, sont amortis sur 10 ans soit **8614 € par an**.

**Soit un total de 11075 € par an pour un amortissement sur 11,5 ans en moyenne.**

#### **Les autres éléments :**

Pour le calcul des conséquences économiques de l'investissement, d'autres éléments sont à prendre en compte.

↳ Le prix du fuel : 0,6 € / litre est une moyenne constatée sur 3 ans.

↪ Le prix de l'électricité : il est actuellement de 0,06 ct par KWh. Sans investissement dans le bois, le changement de contrat aurait entraîné une hausse de 0,015 ct pour la totalité de l'électricité de l'entreprise.

Le tableau suivant récapitule les données chiffrées.

Eléments favorables		Eléments défavorables	
<b>Charges en moins</b>		<b>Charges en plus</b>	
- Fuel : 32000 L x 0,6 € /L	19 200 €	- Amortissements	11 075 €
- Gaz vestiaire	1 000 €	- Frais financiers moyens	2 866 €
- Entretien chaudières fuel	500 €	- Bois 600 m <sup>3</sup>	12 600 €
- Consommation EDF chauffage porcherie (113400 x 0,075)	8 505 €	- Entretien	3 000 €
- Surcoût du KWh sur consommation de l'entreprise (258600 KWh x 0,015 ct)	3 880 €		
<b>TOTAL</b>	<b>33 085 €</b>	<b>TOTAL</b>	<b>29 541 €</b>
<b>SOLDE :</b>		<b>3 544 €</b>	

Nous devrions ajouter en charges supplémentaires le renouvellement quasi obligatoire du groupe électrogène utilisé à 100 % actuellement, ou trouver des solutions pour réduire la demande électrique les jours d'effacement.

De fait, avec ces données le projet s'amortit en moins de 10 ans. Il procure également une certaine sécurité à moyen terme quant à l'évolution du coût de l'énergie pour l'entreprise. Le combustible ne représente que 40 % du coût du KWh, alors qu'en chauffage à fuel ou gaz il représente 70 à 80 % du KWh, en électricité 95 %. Dans certaines situations où le combustible bois provient de l'entretien de haies bocagères de l'exploitation, il peut ne représenter que 25 ou 30 % du coût du KWh.

Même si le tarif du bois suit l'évolution du pétrole, la part variable des installations à biomasse reste faible. Et il est plus que probable que l'énergie fossile et électrique augmente dans les années à venir.

Le tableau montre que le risque du projet reste faible et plus rentable dans un contexte d'augmentation de l'énergie. Si le prix du fuel et du bois augmente de 66 %, soit respectivement 1 € / Litre et 140 € par tonne, le gain passe de 3544 à 8056 €.

		Prix du bois en € / tonne							
		140	125	115	105	95	<b>84</b>	75	65
Prix du fuel en € / litre	0,5	-8056	-5806	-4306	-2806	-1306	344	1694	3194
	0,55	-6456	-4206	-2706	-1206	294	1944	3294	4794
	<b>0,6</b>	-4856	-2606	-1106	394	1894	<b>3544</b>	4894	6394
	0,65	-3256	-1006	494	1994	3494	5144	6494	7994
	0,7	-1656	594	2094	3594	5094	6744	8094	9594
	0,75	-56	2194	3694	5194	6694	8344	9694	11194
	0,8	1544	3794	5294	6794	8294	9944	11294	12794
	0,85	3144	5394	6894	8394	9894	11544	12894	14394
	0,9	4744	6994	8494	9994	11494	13144	14494	15994
	0,95	6344	8594	10094	11594	13094	14744	16094	17594
1	7944	10194	11694	13194	14694	16344	17694	19194	

Par contre, même si elles sont automatisées, les chaudières bois nécessitent plus d'interventions que le fuel, le gaz et l'électricité. Il peut y avoir la manutention du bois, les incidents dans l'approvisionnement de la chaudière. La qualité de broyage du copeau est indispensable si on veut éviter les bourrages de vis. Il faut prévoir de vider facilement le silo pour avoir accès au dessileur.

Sa teneur en humidité doit être respectée : 25 à 30 % maximum.

Enfin, la nouvelle installation est raccordée sur les anciennes chaudières. Ainsi, celles-ci peuvent prendre le relais en cas de panne, de manque de puissance ou d'arrêt technique. L'été, lorsque la demande de chauffage est faible et exclusivement destinée à la porcherie, une chaudière fuel peut se substituer à la chaudière bois.



Nous avons donc gagné en sécurité et souplesse. S'ajoute la satisfaction de contribuer à la nécessité d'économie de nos ressources et la valorisation de sources d'énergie locales et renouvelables.

Il nous est possible également d'envisager chauffer d'autres bâtiments à moindre coût dans les années à venir. Très probablement les gestantes mais éventuellement les engraisements si le coût alimentaire continue de monter.

Pour une exploitation agricole, le chauffage à bois peut être une opportunité économique à condition de répondre à quelques contraintes :

1° Avoir un besoin en énergie suffisant et chauffer un maximum de locaux dans un rayon le plus restreint possible (maison, élevages, habitations voisines...).

2° Minimiser l'investissement dans le stockage et la reprise du bois.

3° Valoriser le bois disponible sur l'exploitation, notamment par l'entretien raisonné des haies.

Après une mise en route sans souci particulier, l'hiver 2010-2011 nous permettra de faire le point sur les estimations de consommation de bois et sur la fiabilité du matériel. Affaire à suivre.

**Hervé ALLOUCHERY**