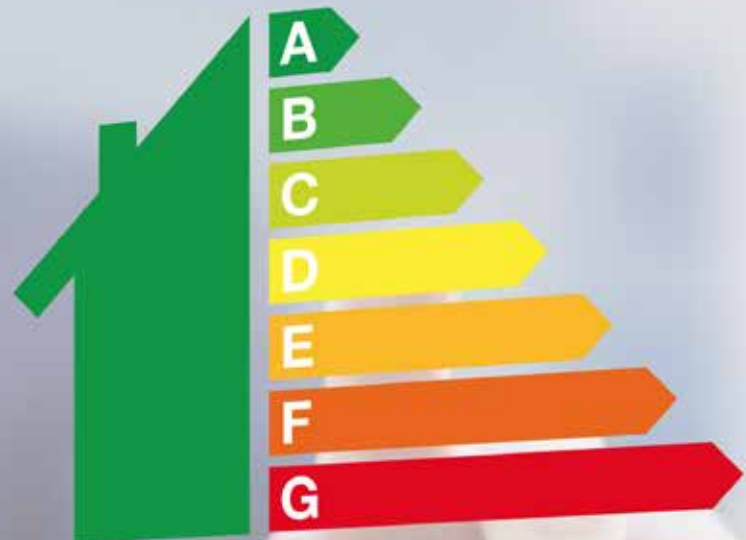




AUVERGNE – Rhône-Alpes*

* Signature provisoire : le nom de la Région sera fixé par décret en Conseil d'Etat avant le 1^{er} octobre 2016, après avis du Conseil Régional

Les chaudières à biomasse Air/Eau



Le poste gaz utilisé essentiellement pour le chauffage des bâtiments en volaille de chair représente près de 30 % des charges variables (hors poussins et aliment).

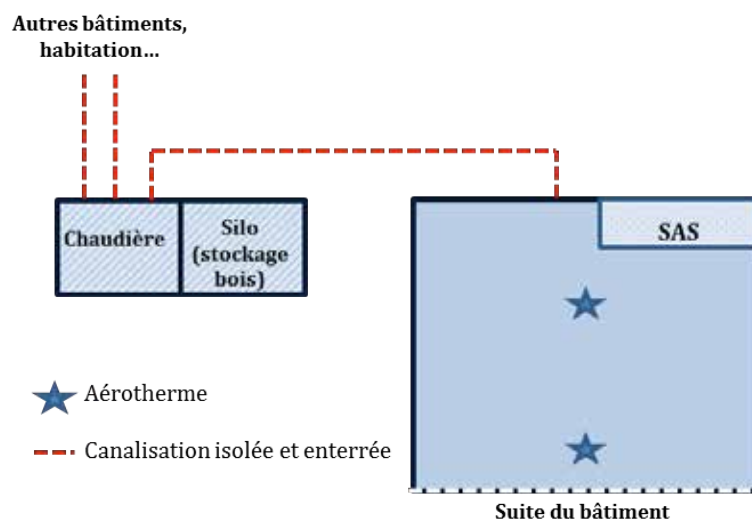
L'étude menée par l'ITAVI en 2015 consistait à effectuer des suivis sur des bâtiments d'élevage ayant mis en place des systèmes permettant de réduire ou de remplacer l'utilisation de gaz pour le chauffage en élevages avicoles. Différents systèmes ont été étudiés dont les chaudières biomasse.

Les chaudières biomasse peuvent être une bonne alternative pour s'affranchir du gaz propane.

> Principe de fonctionnement

La chaudière produit de l'eau chaude (80 à 95°C) qui est ensuite acheminée à travers des canalisations vers le réseau de chauffage. Elle revient à la chaudière en circuit fermé en ayant perdu entre 10 et 15°C. La chaleur est diffusée dans les poulaillers par des aérothermes ou un plancher chauffant.

Les chaudières sont constituées d'une chambre de combustion revêtue de matériau réfractaire (béton ou briques). Une première insufflation d'air (air primaire) permet d'assurer la combustion et la gazéification de la biomasse, tandis que l'introduction d'air à un second niveau (air secondaire) permet la combustion des gaz et goudrons. La chaleur rayonnée par le matériau ou par les fumées dégagées est transmise au fluide caloporteur (l'eau) de la chaudière au niveau d'un échangeur situé au-dessus du foyer.



> Nettoyage

La plupart des étapes sont automatisées. La chambre de combustion de la chaudière est nettoyée par pale de décendrage et l'échangeur est nettoyé automatiquement par air pulsé ou par des turbulateurs. Le décendrage est également automatique. Il est recommandé de souffler les aérothermes deux fois par lot et de réaliser un lavage ainsi qu'une désinfection lors du vide sanitaire.

> Rendement

Les chaudières à plaquettes offrent un rendement élevé (80 à 90 %) comparativement à la chaudière à bûches et les cendres ne constituent que 1 à 5 % de la masse initiale du combustible consommé. Ce dispositif s'adresse plutôt aux ateliers de taille importante (> 2400 m²) car plus les besoins en chaleur sont importants, plus l'installation d'une chaudière est rentable.

Comparaison de 2 chaudières installées en élevage de volaille de chair

	Chaudière A	Chaudière B
Marque	DR Renewable Energy	HEIZOMAT
Nom	DRH-300	HSK-RA
Puissance (kW)	350	200
Foyer	Grille mobile	Volcan
Température eau entrée	65°C	85°C
température eau sortie	80°C	95°C
Diffusion	Aérothermes	Aérothermes
Combustible	plaquettes de bois	plaquettes, copeaux ou pellets
Humidité maximale du combustible préconisée	Jusqu'à 40 %	nc
Surface chauffée (m ²)	5 400 (prévu)	2 500
Temps de retour sur investissement prévu	7 ans	4 ans

> Le combustible

Il est important d'évaluer les ressources en biomasse disponibles autant en termes de quantité que de qualité. L'idéal est de valoriser la biomasse de l'exploitation.

La qualité du combustible est variable. Le bois est une source d'énergie disponible et peu coûteuse et dont le bilan énergétique est très favorable. Il est disponible sous plusieurs formes (bûches, plaquettes, granulés...). La qualité des plaquettes varient selon les essences, la taille des particules, l'humidité et la densité. Pour obtenir de bons rendements de combustion, l'humidité moyenne des plaquettes doit se situer entre 25 et 35 %, leur granulométrie entre 3 et 5 cm² de section maximale et avec un minimum d'impuretés.

Il existe plusieurs types de combustibles : bûches, plaquettes de bois, granulés, pailles, tourteaux... Il peut être stocké dans un silo avoisinant la chaudière et envoyé par un désileur rotatif et transporté par une vis sans fin ou un tapis dans le foyer.



Coûts du combustible

- Le m³ de plaquettes de bois coûte environ 22 à 23 € mais il est possible de trouver des prix inférieurs (achat chez des particuliers, autoproduction...).
- Pour les autres types de combustibles, il faut compter entre 45 et 90 € / tonne.
- Il n'est pas rentable pour un éleveur d'investir seul dans un broyeur déchiqueteur. Le broyage peut être réalisé par un prestataire de services ou une machine achetée (15 000 à 20 000 €) en commun avec d'autres agriculteurs ou via une CUMA.

De nouveaux combustibles

De nouveaux matériaux sont à l'étude dont le miscanthus ou la canne de Provence.

Le miscanthus possède un pouvoir calorifique de 4 700 kWh / t (contre 3 300 pour le bois et 13 800 pour le propane)



Biomasse utilisable	Description	Avantage	Inconvénient
Plaquettes	Bois déchiqueté	Faible coût Bon rendement calorifique Production locale Pour toutes les puissances de chaudières Manutention aisée	Maîtriser le devenir des cendres Coût élevé de la déchiqueteuse
Granulés	Sciures et copeaux comprimés	Valorisation des déchets Peu de cendres Peu poussiéreux	Coût élevé à l'achat Utilisation d'énergie lors de la production
Paille	Issue de cultures de céréales	Très peu cher	Espace de stockage important Production forte de cendres et de mâchefer Prix de la chaudière plus élevé (protection anti-incendie)
Bûches	Gros morceau de bois coupé	Facilement disponible	Espace de stockage important Pas d'automatisation d'approvisionnement
Tourteaux	Presse du colza ou de graines oléagineuses	nc	Composés azotés dans les fumées

> Avantages

- Affranchissement du gaz
- Faible coût de la matière première
- La réactivité très forte du système : les températures peuvent augmenter très rapidement lors du préchauffage (attention cependant au système de plancher chauffant qui est beaucoup moins réactif)

> Investissement

Pour un élevage avicole, l'investissement total représente entre 40 et 70 €/m² de poulailler selon la technologie, le dimensionnement de la chaudière, la taille et l'agencement de l'atelier avicole.

Les chaudières ont des coûts très variables mais un des points non négligeable est la création du réseau de tuyauterie qui n'existe en général pas dans les élevages. Le prix du mètre linéaire de tuyaux souterrains se situe entre 45 et 65 €/m et une chaudière située le plus proche possible des bâtiments minimise ce coût.

L'installation peut être subventionnée à hauteur de 40 % du coût global.

Exemple d'investissement : Production de poulets et dinde dans la Drôme, 2500 m² de surface totale, en ventilation statique.

	Investissement
Terrassement	1 200 €
Construction chaufferie et silo	3 500 €
Aménagement rampe d'accès silo	2 500 €
Chaudière HEIZOMAT et réseau de chaleur	67 985 €
Aérothermes	3 700 € x 6 pièces
TOTAL	97 373 €
Aides : Conseil Général, PPE, ADEME	40 %

> Ambiance

Du fait de l'absence de combustion au sein du bâtiment, l'ambiance des bâtiments équipés de chaudière à biomasse est en générale plus sèche (-20 % d'hygrométrie relative en moyenne en période de chauffe) et des économies de litières sont donc à attendre. Par ailleurs, la limitation du risque d'incendie peut permettre de revoir à la baisse les coûts d'assurance.

Sources : C. Brame, E. Dezat, C. Nicolas, *Energies positives*, 2015, Terra - *Chambres d'agricultures de Bretagne*, CRA des Pays de la Loire, Itavi, *L'utilisation d'une chaudière à biomasse en bâtiments avicoles*, 2009 - G. Chiron, *Le chauffage biomasse en élevage avicole*, 2014 - ADEME, *Etat de l'art de la technologie générateur d'air chaud à partir de biomasse*, 2010

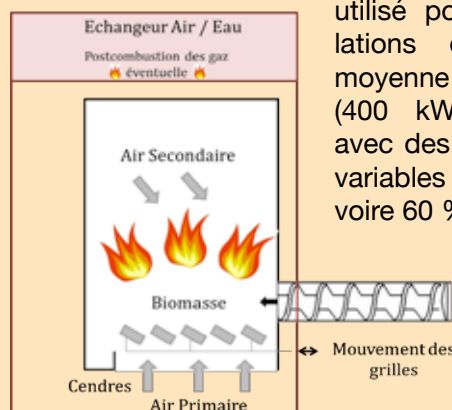
> Les foyers

La biomasse est introduite dans un espace évasé, provoquant la montée du combustible vers le sommet du brûleur. Une première insufflation d'air (air primaire) permet d'assurer la combustion et la gazéification du bois. L'air primaire est injecté autour du brûleur et traverse le lit solide, la flamme se développant au-dessus de celui-ci. L'air secondaire est injecté un peu plus loin, dans la flamme, pour permettre la combustion des gaz et goudrons.

• Foyers à grilles mobiles

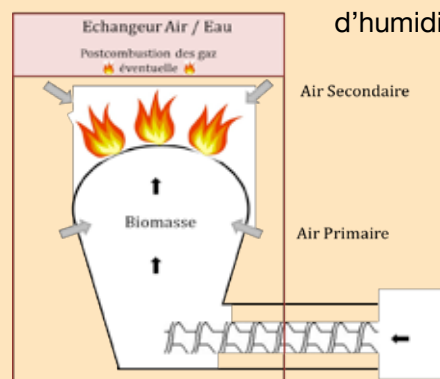
Dans ce type de foyer, les mouvements de va et vient des grilles pour étaler le lit de combustible et maîtriser son temps de séjour dans la chambre.

Ce type de foyer est très utilisé pour des installations de puissance moyenne à importante (400 kW à 25 MW) avec des humidités très variables (10 à 50 % voire 60 %).



• Foyers de type volcan

Ils sont utilisés pour des installations de petites et moyennes puissances (20 kW à 5 MW) et donnent de bons résultats avec des combustibles secs à semi-humides (5 à 40 % d'humidité sur brut).



Cette brochure a été réalisée avec la contribution financière de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) à travers le POBE (Pole Biomasse et Energie) et de la Région Rhône-Alpes à travers le PEP avicole.



AUVERGNE – Rhône-Alpes*

* Signature provisoire. Le nom de la Région sera fixé par décret en Conseil d'Etat avant le 1^{er} octobre 2016, après avis du Conseil Régional

Directeur de publication ITAVI – Institut Technique de l'Aviculture, 7 rue du Faubourg Poissonnière – 75009 Paris

Plaquette réalisée par Claire Mindus (ITAVI) - mindus@itavi-assoc.fr

Crédit photo : ITAVI - Fotolia© - Conception graphique et impression : www.terza-rima.com

©ITAVI 2016 - Dépôt légal : 2^{ème} trimestre 2016 - ISBN : 2-902112-34-0