

CHAUFFERIE BOIS AUTOMATISEE DE 1 200 kW ET RESEAU DE CHALEUR



Commune de TRAMAYES

La commune de Tramayes gère en régie depuis fin 2006 une chaufferie bois avec réseau de chaleur qui dessert un grand nombre de ses propres bâtiments et l'hôpital local. En 2011, une extension du réseau de chaleur a permis de raccorder les derniers bâtiments communaux encore chauffés au fioul. Et à cette occasion, une dizaine de bâtiments privés ont été également raccordés.

Cette chaufferie est un exemple de réappropriation de l'énergie par une petite commune rurale, grâce à la valorisation d'une ressource locale et renouvelable. Elle fait partie des éléments déterminants qui ont permis à la commune d'avoir en 2011 le prix spécial du jury de la ligue nationale des énergies renouvelables et en 2012 le premier prix de la ligue européenne des énergies renouvelables.



Bâtiments raccordés

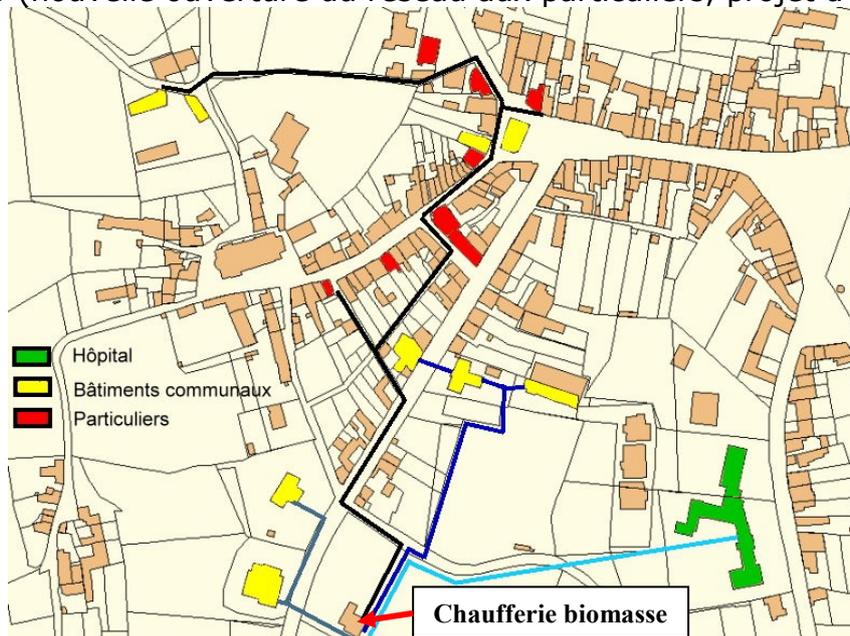
En 2006, lors de la construction de la chaufferie et de la première partie du réseau de chaleur, les bâtiments raccordés étaient les suivants :

▪ L'hôpital	600 kW
▪ La mairie + logement	100 kW
▪ Les ateliers municipaux	48 kW
▪ L'école maternelle	70 kW
▪ La salle des fêtes	70 kW

En 2011, l'extension du réseau de chaleur a permis de raccorder les bâtiments suivants :

▪ La bibliothèque	34 kW
▪ La maison de la Poste	38 kW
▪ L'école élémentaire	68 kW
▪ La maison des associations	36 kW
▪ 9 bâtiments privés (20 logements)	150 kW

A l'heure actuelle, la longueur du réseau enterré est de 1 440 mètres mais d'autres raccordements sont prévus dès 2013 (nouvelle ouverture du réseau aux particuliers, projet d'éco-quartier,...).



Caractéristiques chaufferie

➤ LE SILO

Le silo, attenant à la chaufferie, est enterré de manière à faciliter les livraisons par bennage gravitaire. Ses caractéristiques physiques (volume brut = 300 m³ ; volume utile = 240m³) assurent une autonomie en période de grands froids d'environ 15 jours, soit 8 à 9 livraisons par an.

➤ LES CHAUDIERES

La chaudière biomasse assure 94% des besoins de chaleur. Elle est couplée à une chaudière fioul d'appoint/secours qui prend la relève pendant les arrêts techniques et les périodes où les besoins en puissance sont plus faibles, évitant ainsi de pénaliser le rendement de la chaudière bois. La chaudière fioul a été récupérée dans l'ancienne chaufferie de l'hôpital, minimisant ainsi l'investissement de départ. Une deuxième chaudière fioul assure également l'appoint/secours à l'hôpital.

Fiche technique chaudière biomasse :

Puissance : 1 200 kW

Marque : Schmid

Type : foyer à grilles mobiles

Combustible : humide - Hmb = 50%_{max}

Désilage : par racleurs

Transfert : par chaîne jusqu'au poussoir hydraulique

Décendrage : automatique par voie sèche avec vis sous la grille du foyer

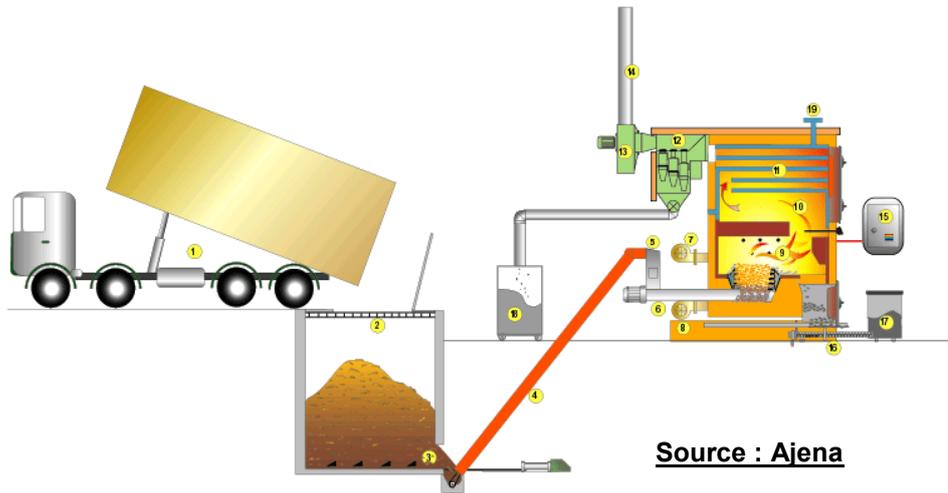
Traitement des fumées : filtre multi-cyclones

Fiche technique chaudière d'appoint/secours :

Puissance : 2 x 730 kW

Energie : Fioul

SCHEMA DE PRINCIPE DE L'INSTALLATION



Source : Ajena

1. livraison
2. trappe silo
3. dessilage par racleurs
4. chaîne de transfert
5. sas de dosage
6. poussoir d'introduction
7. ventilateur d'air secondaire
8. ventilateur d'air primaire
9. chambre de combustion
10. chambre de post-combustion
11. échangeur de chaleur
12. filtre multicyclone
13. extracteur de fumée
14. conduit de fumée
15. armoire de régulation
16. échelle de décendrage
- 17 et 18. cendriers

Caractéristiques combustible

La commune gère elle-même son approvisionnement en combustible en mobilisant des ressources de proximité. Une scierie située à 4 km est équipée d'un broyeur en fin de chaîne. Elle assure 60% de l'alimentation annuelle. Le complément provient essentiellement des déchets d'une entreprise de charpente bois située à 6 km. Après stockage temporaire sur un terrain clos, ces morceaux de bois sont déchetés par un prestataire et acheminer alors directement à la chaufferie par remorques agricoles.



zone de stockage

Le combustible livré est de bonne qualité par rapport à la technologie de la chaudière. En effet, l'humidité moyenne de la plaquette obtenue est de l'ordre de 35% sur brut avec une plage d'humidité relativement variable suivant les livraisons (de 20% à 40%). Son pouvoir calorifique inférieur moyen est de 3000 kWh par tonne.

La caractéristique principale de cet approvisionnement est dans la mobilisation locale des différents acteurs de la filière, ce qui permet à la commune d'avoir accès en 2012 à un combustible au prix moyen de 14 € HT le MAP (**M**ètre cube **A**pparent de **P**laquettes).

Consommations énergétiques et bilan environnemental

➤ BIOMASSE (93%)

- Énergie finale : 1 070 MWh/an
- Masse : 470 tonnes/an^(*)
- Cubage : 1 900 MAP/an^(*)
- Budget : 30 850 €/an

(*) : Humidité sur brut = 30%

➤ FIOUL (7%)

- Énergie finale : 83 MWh/an
- Volume : 8 300 litres/an
- Budget : 7 500 €/an

base des prix hiver 2012 et consommations établies à partir de la moyenne des 5 dernières années

Depuis la création de la chaufferie, le prix de la chaleur utile livrée aux usagers est de 82 € TTC le MWh. Ce prix inclut les énergies, la conduite de la chaufferie, le gros entretien et l'amortissement des investissements. Comparé à une solution fioul, la chaleur issue de la chaufferie bois communale est compétitive. En effet, avec un litre de fioul à 0.9 € TTC, le prix de la chaleur utile pour la solution fioul est 100 € TTC le MWh (ce prix n'inclut pas l'entretien et l'amortissement des investissements).

93 TEP substituées par an soit l'équivalent de **108 000 litres de fioul non consommés**

470 tonnes de bois valorisées par an

246 tonnes de CO₂ d'origine fossile évitées par an (soit l'équivalent de 137 voitures parcourant 15000 km / an)

550 kg de SO₂ d'origine fossile évités par an

Éléments économiques

2006 – création de la chaufferie et de la première tranche du réseau de chaleur

INVESTISSEMENTS

Chaudière bois et périphériques	264 298 €
Hydraulique et régulation	182 872 €
Génie civil (silo et chaufferie)	246 580 €
Réseaux de chaleur	123 280 €
VRD	96 848 €
Etudes et maîtrise d'œuvre	102 560 €
SOUS TOTAL 2006	1 016 538 €

FINANCEMENTS

DGE (état)	69 000 €
PREMED (region, ADEME, Europe)	420 150 €
FDME 71 (département)	84 030 €
commune de Tramayes	443 357 €
SOUS TOTAL 2006	1 016 538 €

2011 – première extension du réseau de chaleur

INVESTISSEMENTS

Réseaux de chaleur, sous-stations	290 590 €
Etudes et maîtrise d'œuvre	26 696 €
SOUS TOTAL 2011	317 286 €

FINANCEMENTS

PECB (region, ADEME, Europe)	43 690 €
PCET 71 (département)	31 207 €
Certificats d'Economie d'Énergie	33 015 €
commune de Tramayes	209 397 €
SOUS TOTAL 2011	317 286 €

TOTAL 2012

1 333 824 €

TOTAL 2012

1 333 824 €

Témoignage

« Après plus de cinq années de fonctionnement, le retour d'expérience est très positif. Bien que la puissance installée soit relativement importante, la municipalité a choisi de faire une exploitation en régie, créant ainsi un service public de distribution de chaleur. La collectivité a ainsi la maîtrise complète du projet, alimentation incluse. Sur ce dernier point, il convient de noter que la ressource locale dépasse très largement les besoins. La maîtrise inclut l'évolution tarifaire. Ces dernières années, l'augmentation annuelle des prix n'aura été que de 1,6 %. L'installation se transforme au cours du temps. Des travaux d'économie d'énergie sont faits sur les bâtiments raccordés, mais de nouveaux bâtiments sont reliés à la chaufferie, ce qui permet de maintenir sa charge. Avec cette installation, la municipalité de Tramayes produit plus d'énergie renouvelable qu'elle ne consomme d'énergie pour elle-même. On peut dire que c'est une municipalité à énergie positive ».

Michel Maya, Maire de Tramayes – maya@cluny.ensam.fr

De nombreuses informations complémentaires sur le site www.tramayes.com et en particulier sur www.tramayes.com/rdc

Pour plus d'informations

Conseils techniques, analyse d'opportunité, visites d'installation, adresses utiles...

CONSEIL GENERAL DE SAONE ET LOIRE

Espace Duhesme – 18, rue de Flacé - 71026 Mâcon Cedex 9

Tél : 03 85 39 70 83 – Fax : 03 85 39 56 80

ADEME BOURGOGNE

1C, boulevard de Champagne – BP 51562 – 21015 DIJON Cedex

Tél : 03 80 76 89 76 – Fax : 03 80 76 89 70

CONSEIL REGIONAL DE BOURGOGNE

17 boulevard de la Trémouille – BP 1602 – 21035 DIJON Cedex

Tél : 03 80 44 33 00 – Fax : 03 80 44 35 85

