

Chaufferie de l'hôpital local d'Oraison

► La naissance du projet

« Situé sur les bords de la Durance, l'hôpital local d'Oraison est une maison de retraite publique qui dépend de la DDASS. Ce projet a pu voir le jour grâce à la réelle volonté de son directeur, M. TETU, qui s'est inscrit dans une démarche de qualité environnementale dès la conception du bâtiment, avec pour objectifs la réduction des consommations et le recours aux énergies renouvelables. Le bois énergie s'est largement imposé dans le choix de la solution de chauffage car il est particulièrement bien adapté aux bâtiments à faible intermittence avec des besoins importants. En marche depuis février 2006, le recours au combustible bois a permis d'éviter le rejet de 274 tonnes de CO₂ dans l'atmosphère et une économie de combustible de 44 045 euros. »

► La chaufferie

Marque de la chaudière : KÖB
Puissance : 150 kW
Type : foyer à grille
Mise en service : 21 février 2006
Alimentation : dessileur rotatif
Allumage automatique : oui
Décendrage automatique : oui
Couverture énergétique par le bois : 78%
Appoint : oui
Usage de la chaleur : chauffage
Exploitant : Hôpital local d'Oraison

Commune : Oraison
Département : Alpes-de-Haute-Provence
Territoire : Intercommunalité du
Luberon Oriental
Altitude : 323 m
Population : 4 999 habitants(2007)

► Les bâtiments chauffés

L'hôpital comprend 80 lits sur 76 chambres
Surface totale chauffée : 4.400 m²
Volume total chauffé : 11.000 m³

► L'approvisionnement

Nature : Plaquettes forestières
Humidité : 20 %
Pouvoir calorifique inférieur : 4.100 kWh/t
Consommation annuelle : 130 tonnes soit 533 MWh
Volume utile du silo : 60 m³
Autonomie : 15 jours (en plein hiver)
Nombre de livraisons/an : 14
Fournisseur : Macagno Pertuis (84)



Photo 1 : Vue intérieure de la chaufferie bois



Photo 2 : Intérieur du silo de stockage

► Des économies de fonctionnement

	Chaufferie bois		Solution de référence	
P1	Bois à 21,8€/MWh	11 192 € TTC	Gaz naturel	16 342 € TTC
P2	Entretien	4 573 € TTC	Entretien	3 800 € TTC
	Total annuel	15 765€ TTC		20 142 € TTC

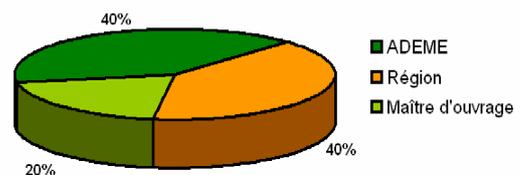
La mise en place de la chaudière bois dans les bâtiments de l'hôpital local d'Oraison permet de réaliser des **économies de fonctionnement de l'ordre de 4 377 € par an**. Le **temps de retour sur investissement estimé** de ce projet est de 20 ans sans subventions et de **4,1 ans avec subventions**.

► L'investissement

La part d'autofinancement d'un montant de 25 800€ HT à la charge du maître d'ouvrage dans le cadre d'une démarche de qualité environnementale globale sur la construction du bâtiment.

Chaudière bois	67 000 € HT	52 %
Génie civil	34 000 € HT	26 %
Divers (appoint)	13 000 € HT	10%
Ingénierie	15 000 € HT	12 %
Investissement global	129 000 € HT	100 %

Répartition du financement de l'opération



► Les acteurs de l'opération

Maître d'ouvrage : Hôpital local d'Oraison Monsieur TETU - 04 700 Oraison - 04 98 10 43 50
Accompagnement : Communes forestières des Alpes-de-Haute-Provence
 Quartier des Eyrauds - 04 700 Oraison - 04 92 70 55 00
Maître d'œuvre : BET DERBEZ - Route de St Tropez Quartier Bertaudl - 83 580 Gassin - 04 94 56 11 96
 BET ADRET 56 rue Clovis Hugues - 05 200 Embrun - 04 92 43 10 29
Bureau d'études : BET ADRET 56 rue Clovis Hugues - 05 200 Embrun - 04 92 43 10 29
Chaudière : KOB - hameau les Verdets - 04 230 Ongles - 04 92 73 10 80
Génie civil : PELLER construction quartier Belle Aureille - 05 000 Gap - 04 92 51 58 58
Installateur : ALPES SANITHERM - Rue justice - 05 000 Gap - 04 92 51 10 58

Partenaires financiers : Ademe, Région Provence Alpes Côte d'Azur.

Vous avez un projet de chauffage au bois et souhaitez visiter une installation, retrouvez les coordonnées du relais de votre département sur le site de la Mission Régionale Bois Energie :
<http://www.ofme.org/bois-energie>



Réseau de chaleur communal de Seyne les Alpes (04)

► La chaufferie

Puissance bois : 550 kW
Marque de la chaudière : Müller - Cervin ENR
Type : foyer volcan
Alimentation : dessileur rotatif
Allumage automatique : oui
Décendrage automatique : oui

Puissance appoint : 687 kW
Energie appoint : fioul
Type appoint : autre chaudière

Usage de la chaleur : chauffage, eau chaude sanitaire en hiver
Exploitant : commune de Seyne
Mise en service : 10 septembre 2008

► Le réseau de chaleur

Longueur du réseau : 1 200 ml
Nombre de sous-stations : 12
Surface totale chauffée : 10 996 m²
Volume total chauffé : 33 791 m³

Le réseau de chaleur dessert 12 bâtiments : le bastion, un cabinet médical, une centrale téléphonique, le collège, les écoles maternelle et primaire, la cantine, l'hôpital, la mairie, la maison des jeunes, la maison de l'enfance, la caserne des pompiers.

	Commune : Seyne les Alpes
	Département : 04
	Territoire : SIVOM du Pays de Seyne
	Altitude : 1 260 m
	Nombre d'habitants : 1 426 (2006)
Surface forestière : 4 740 ha	



Photo 1 : Chaudière automatique au bois de 550 kW



Photo 2 : Vue extérieure de la chaufferie bois et du silo, attenants à la Maison des Jeunes

► L'approvisionnement

Nature : Plaquette forestière
Humidité : 30 %
Pouvoir calorifique inférieur : 3600 kWh/t
Consommation annuelle : 426 tonnes soit 1 534 MWh

Surface du silo : 30 m²
Capacité utile du silo : 60 m³
Fermeture du silo : trappe basculante vers l'arrière
Ouverture : manuelle

Autonomie : 4 jours (en plein hiver à pleine charge)
Nombre de livraisons/an : 7
Fournisseur : SARL Bayle (hangar de stockage sur la

► Des économies de fonctionnement*

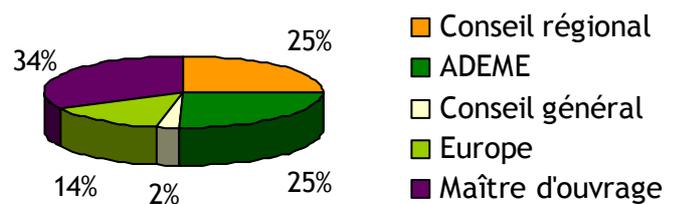
	Chaufferie bois		Solution de référence	
P1	Bois à 22,3 €/MWh TTC	34 165 € TTC	Fioul à 40€ TTC/MWh Propane à 70€ TTC/MWh	63 341 € TTC
	Appoint (fioul et propane)	5 018 € TTC		
P1'	Electricité	2 698 € TTC	Electricité	1 163 € TTC
P2	Entretien	7 176 € TTC	Entretien	4 246 € TTC
P3	Provisions pour réparations	5 980 € TTC	Provisions pour réparations	0 € TTC
	Total annuel	55 037 € TTC		68 750 € TTC

La mise en place du réseau de chaleur communal de Seyne permet de réaliser des **économies de l'ordre de 13 700 € HT par an sur les coûts de fonctionnement de l'ensemble des 12 bâtiments reliés**. Le **temps de retour sur investissement** de ce projet est de 51 ans sans subventions et de **12 ans avec subventions**.

► L'investissement*

Chaudière bois et périph.	107 900 € HT	15,0 %
Chaudière appoint et périph.	24 000 € HT	3,3 %
Génie civil	221 700 € HT	30,8 %
Hydraulique chaufferie	44 800 € HT	6,2 %
Réseau de chaleur	115 000 € HT	26,9 %
Sous-stations	94 900 € HT	15,9 %
Ingénierie	77 000 € HT	10,7 %
Divers	34 000 € HT	4,7 %
Investissement global	719 300 € HT	100 %

Répartition du financement de l'opération



*Ces données sont issues de l'étude de faisabilité (nov. 2004). Les données réelles peuvent différer. Les économies réalisées aujourd'hui grâce à la solution bois sont certainement plus élevées du fait de l'augmentation du prix du fioul (> 75 € TTC/MWh).

Le coût de la solution de référence rénové (fioul et propane) est de 24 420 € HT.

► Les acteurs de l'opération

Maître d'ouvrage : Commune de Seyne les Alpes - Mairie - Grande rue - 04140 Seyne - 04 92 35 00 42
Accompagnement : Communes Forestières 04 - 42 Bd V. Hugo - 04000 Digne les Bains - 04 92 35 23 08
Bureau d'études (MO) : P. Mermier Ingénierie - Lou Cade - 83570 Carcès - 04 94 72 51 68
Architecte : Cécile AUBERT- Vallon des Adrech - 83 170 Vins sur Caramy - 04 94 72 56 74
Chaudière : Müller Cervin ENR
 18 allée du Lac St André - Savoie Technolac - 73392 Le Bourget du Lac - 06 74 57 93 00
Installateur : Aillaud Frères - 6, Rue Boiserie ZA Justice 2 - 05000 Gap - 04 92 52 22 86

Partenaires financiers : Ademe et Région Provence Alpes Côte d'Azur, Conseil Général 04, FEDER (fonds européen)



Réseau de chaleur du quartier de la Gare à Embrun

► Le mot du maître d'ouvrage

«La commune forte de l'expérience de sa première chaufferie, et devant le remplacement imminent des chaudières fioul, dans des bâtiments concentrés le long du boulevard Pasteur, s'est engagée dans ce projet. Initié en 2005 par une étude de faisabilité, décidé en 2007, il a vu le jour en 2010.

L'importance de l'opération et le nombre élevé de raccordements privés ont motivé la commune à créer le 1^{er} janvier 2010 une régie personnalisée à autonomie financière, qui conduit les deux installations d'Embrun»

► La chaufferie

Marque de la chaudière : Müller

Puissance : 1 500 kW

Type : foyer volcan

Mise en service : 2010

Alimentation : fonds racleurs carrossables

Allumage automatique : oui

Décendrage automatique : oui

Couverture énergétique par le bois : 90 %

Appoint : Chaudière fioul

Secours : 1 chaudière fioul

Usage de la chaleur : chauffage

Exploitant : Régie communale

Commune : Embrun

Département : Hautes-Alpes

Territoire : Commune d'Embrun

Altitude : 871 m

Nombre d'habitants : 6 700 (1999)

Surface forestière : 1 460 ha



Photo 1 : Vue extérieure de la chaufferie et du silo du réseau de chaleur de la Gare

► Le réseau de chaleur

Bâtiments publics : trois écoles, salle des fêtes, boulodrome, centre des impôts, maison de pays

Bureaux : La poste, caisse d'épargne

Logements : Champs de Mars, Paramart, Le Bastion, Le Boulevard, Les Cordeliers, une copropriété privée et une maison individuelle

Longueur du réseau : 1 200 ml

Surface totale chauffée : 21 255 m²

► L'approvisionnement

Nature : Plaquettes forestières

Humidité : 25 %

Pouvoir calorifique inférieur : 3 500 kWh/t

Consommation annuelle : 1 012 tonnes soit 2 792 MWh

Volume du silo : 180 m³

Autonomie : 10 jours (en plein hiver)

Nombre de livraisons/an : 32

Fournisseur : Communauté de Communes de l'Embrunais avec prestation par Energie bois Territoire



Photo 2 : Silo de stockage

► Des économies de fonctionnement

	Chaufferie bois		Solution de référence	
P1	Bois à 22,2 €/MWh	42 737 € TTC	Fioul à 60 €/MWh	163 054 € TTC
	Appoint	22 197 € TTC		-
	Électricité	5 204 € TTC	Electricité	-
P2	Entretien	29 540 € TTC	Entretien	4 600 € TTC
P3	Provisions	15 000 € TTC	Provisions	15 000 € TTC
Total annuel		114 678 € TTC		182 654 € TTC

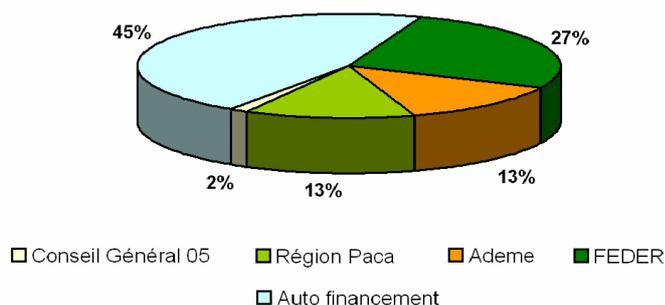
Selon l'étude de faisabilité, la mise en place de la chaudière bois et du réseau de chaleur de la Gare par la commune d'Embrun devait permettre de réaliser des **économies de fonctionnement de l'ordre de 68 000 € par an**. Le **temps de retour sur investissement** de ce projet est de 15 ans sans subventions et de **6 ans avec subventions**.

► L'investissement

La part d'autofinancement d'un montant de 1 058 400 € TTC à la charge de la commune d'Embrun a été financée par emprunt bancaire.

Chaudière bois	365 000 € TTC	15 %
Génie civil	500 000 € TTC	21 %
Réseau de chaleur	688 000 € TTC	30 %
Futur réseau Nord	550 000 € TTC	23 %
Ingénierie	249 000 € TTC	11 %
Investissement global	2 352 000 € TTC	100 %

Répartition du financement de l'opération



► Les acteurs de l'opération

Maître d'ouvrage : Régie Bois Energie d'Embrun - Place Barthelon - 05 200 Embrun - 04 92 44 66 10
Accompagnement : Communes forestières des Hautes-Alpes
 Résidence Marylis - Le Village - 05 200 Baratier - 04 92 43 39 91
Architecte : MARCHAND - Rue Pierre et Marie Curie (Lapeyrouse) - 05200 Embrun - 04 92 43 47 19
Maître d'œuvre : ADRET - 56 rue Clovis Hugues - 05200 EMBRUN - 04 92 43 10 29
 P. Mermier Ingénierie - Lou Cade - 83 570 Carcès - 04 94 72 51 68
Chaudière : Müller SA - Bechburgerstrasse 21 - CH 4710 Balsthal - + 41 (0) 62 391 59 79
Génie civil : SAS Allamanno - ZA des sablonnières - BP 9 - 05120 L'Argentière la Bessée - 04 92 23 10 37
Installateur : Müller SA - Bechburgerstrasse 21 - CH 4710 Balsthal - + 41 (0) 62 391 59 79
Maintenance : Régie Communale d'Embrun - Place Barthelon - 05 200 Embrun - 04 92 44 66 10

Partenaires financiers : Ademe et Région Provence Alpes Côte d'Azur, Conseil Général des Hautes-Alpes

Vous avez un projet de chauffage au bois et souhaitez visiter une installation, retrouvez les coordonnées du relais de votre département sur le site de la Mission Régionale Bois Energie :



Conception : Communes Forestières PACA - Crédit photo : Communes Forestières - Décembre 2010

Réseau de chaleur de la crèche de la CoVe à Caromb

► Le mot du maître d'ouvrage

« La communauté d'agglomération Ventoux - Comtat Venaissin, dans le cadre de sa compétence « petite enfance », a lancé en 2007 la construction d'une crèche intercommunale sur le territoire de Caromb, en intégrant des critères environnementaux (bâtiment à inertie thermique, production d'eau chaude solaire, puit canadien) et en installant une chaudière bois. Ces choix s'inscrivent dans les démarches entreprises par la CoVe en faveur de l'environnement et complètent ses actions menées dans le cadre du Plan Local Energie Environnement signé en 2007.



► La chaufferie

Marque de la chaudière : Fröling
Puissance : 150 kW
Type : foyer volcan
Mise en service : saison de chauffe 2007/2008
Alimentation : dessilleur rotatif
Allumage automatique : oui
Décendrage automatique : oui
Couverture énergétique par le bois : 100 %
Appoint : non
Usage de la chaleur : chauffage
Exploitant : CoVe

Commune : Caromb
Département : Vaucluse (84)
Territoire : Communauté d'agglomération
Ventoux - Comtat Venaissin
Altitude : 213 m
Population : 3 139 habitants
Surface forestière : 439 ha

► Le réseau de chaleur

Le réseau de chaleur dessert les locaux de la crèche de Caromb et de l'école maternelle.

Longueur du réseau : 90 ml
Surface totale chauffée : 1 258 m²
Volume total chauffé : 3 450 m³

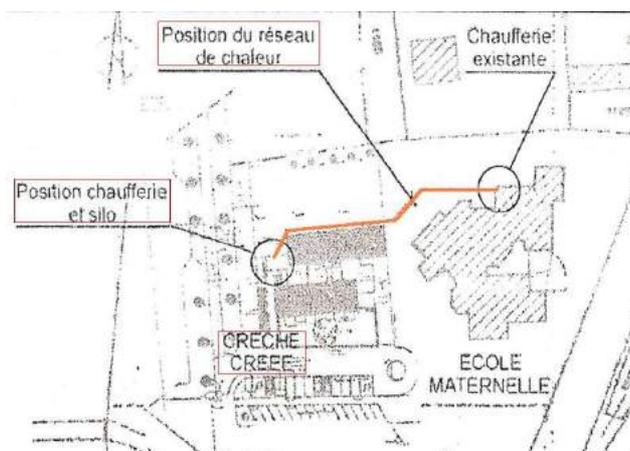


Image 1 : Plan masse du réseau de chaleur de la CoVe

► L'approvisionnement

Nature : Plaque forestière
Humidité : 30 %
Pouvoir calorifique inférieur : 3300 kWh/t
Consommation annuelle : 37 tonnes soit 123 MWh
Volume du silo : 40 m³
Autonomie : 12 jours (en plein hiver)
Nombre de livraisons/an : 4
Fournisseur : Macagno (84)



Image 2 : Trappe basculante du silo semi enterré

► Des économies de fonctionnement

	Chaufferie bois		Solution de référence	
P1	Bois à 21,4 €/MWh	2 627 € TTC	Propane à 65,6 €/MWh	8 097 € TTC
	Electricité	500 € TTC	Electricité	200 € TTC
P2	Entretien	1 817 € TTC	Entretien	1 000 € TTC
P3	Provisions	3 500 € TTC	Provisions	2 025 € TTC
	Total annuel	8 444 € TTC	Total annuel	11 322 € TTC

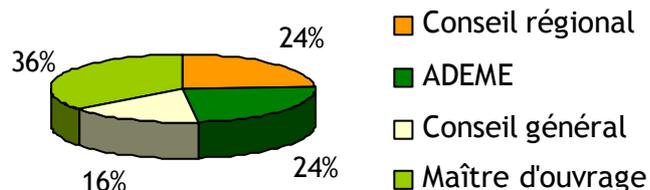
La mise en place de la chaudière bois dans les locaux de la crèche intercommunale a permis de réaliser des **économies de fonctionnement de l'ordre de 2 900 € par an**. Le **temps de retour sur investissement** de ce projet est de 17,8 ans sans subventions et de **6,3 ans avec subventions**.

► L'investissement

La part d'autofinancement d'un montant de 43 780 € HT à la charge de la CoVe a été financée par emprunt bancaire.

Répartition du financement de l'opération

Chaudière bois	35 000 € HT	28,5 %
Génie civil	55 000 € HT	45,0 %
Réseau de chaleur	13 000 € HT	10,5 %
Sous-stations	4 000 € HT	3,0 %
Ingénierie	16 000 € HT	13,0 %
Investissement global	123 000 € HT	100 %



► Les acteurs de l'opération

Maître d'ouvrage : CoVe - BP 85 - 84 203 Carpentras cedex - 04 90 67 10 73
Accompagnement : CAUE 84 - 1 rue Mourre - 84 000 Avignon - 04 90 13 49 50
Maître d'œuvre : Vatou Bernard - 564 boulevard E. Daladier - 84 100 Orange - 04 90 34 40 04
Bureau d'études : INGEFLUX - 377 rue Guyenne, 84 100 Orange - Tél. : 04 90 51 85 35
Chaudière : Fröling SARL - 84 route de Strasbourg - 67504 Haguenau cedex - 03 88 90 29 79
Génie civil : Batri-Diaz - ZA Le Pragelinet - 84 500 Bollène - 04 90 30 13 22
Installateur : Willot Jean-Luc - 2 chemin Leuze - 84 330 Caromb - 04 90 62 41 59
Maintenance : Climeco - Agroparc - 200 rue Michel de Montaigne - 84 911 Avignon cedex 9 - 04 32 74 15 18

Partenaires financiers : Ademe et Région Provence Alpes Côte d'Azur, Conseil Général du Vaucluse

Vous avez un projet de chauffage au bois et souhaitez visiter une installation, retrouvez les coordonnées du relais de votre département sur le site de la Mission Régionale Bois Energie :

<http://www.ofme.org/bois-energie>



Réseau de chaleur communal Les Hauts de Rémourase (84)

► Le mot du maître d'ouvrage



« La commune de Murs a entrepris en 1999 la transformation des bâtiments de la colonie de vacances « Les Lutins » pour y créer des logements sociaux locatifs, un gîte d'étape et des locaux associatifs et professionnels. A la suite d'une étude de faisabilité, l'énergie bois a été choisie pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire. Avec le premier projet de chaufferie automatique au bois sur le territoire du Parc Régional du Luberon, la commune a joué le rôle de précurseur. Il a fallu deux saisons de chauffe pour parvenir à maîtriser tout le fonctionnement et surtout la qualité de l'approvisionnement. Aujourd'hui la commune a une entière satisfaction en terme d'approvisionnement et de rendement de la chaudière». Cinq logements supplémentaires sont actuellement en projet.

► La chaufferie

Marque de la chaudière : Hargassner
Puissance : 140 kW
Type : foyer volcan
Mise en service : saison de chauffe 2001/2002
Alimentation : dessileur rotatif
Allumage automatique : oui
Décendrage automatique : oui
Couverture énergétique par le bois : 100 %
Appoint : non
Usage de la chaleur : chauffage et eau chaude sanitaire
Exploitant : régie directe

Commune : Murs
Département : Vaucluse
Territoire : Communauté de communes Pont Julien
Altitude : 536 m
Nombre d'habitants : 420 (1999)
Surface forestière : 2 360 ha

► Le réseau de chaleur

Le réseau de chaleur dessert 6 logements sociaux locatifs, un gîte d'étape de 35 places, 5 locaux professionnels et une salle communale.

Longueur du réseau : 190 ml
Surface totale chauffée : 1100 m²

► L'approvisionnement

Nature : Plaquettes forestières
Humidité : 20-25 %
Pouvoir calorifique inférieur : 3800 kWh/t
Consommation annuelle : 40 tonnes soit 152 MWh
Volume du silo : 40 m³
Autonomie : 15 jours (en plein hiver)
Nombre de livraisons/an : 6 à 8
Fournisseur : Macagno (84)

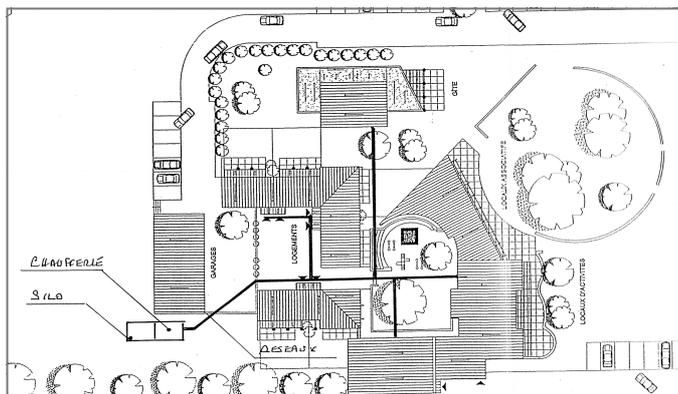


Photo 1 : Plan masse du réseau de chaleur



Photo 2 : Vue extérieure de la chaufferie et du silo

► Des économies de fonctionnement

	Chaufferie bois		Solution de référence	
P1	Bois à 19,8 €/MWh	3 010 € TTC	Gaz à 40,2 €/MWh	6 384 € TTC
	Electricité	480 € TTC	Electricité	425 € TTC
P2	Entretien + régie	1 332 € TTC	Entretien	600 € TTC
P3	Provisions	1 500 € TTC	Provisions	700 € TTC
	Total annuel	6 322 € TTC		8 109 € TTC

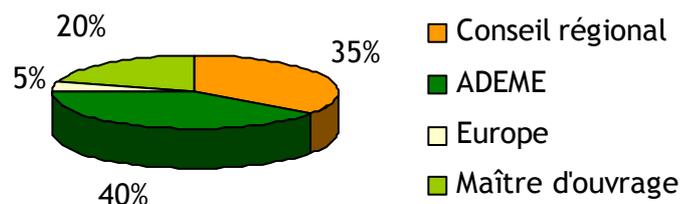
La mise en place du réseau de chaleur communal de Murs a permis de réaliser des **économies de fonctionnement de l'ordre de 1 800 € par an.**

► L'investissement

La part d'autofinancement d'un montant de 24 877 € HT à la charge de la commune a été financée par emprunt bancaire et par la vente de chaleur aux usagers.

Chaudière bois	32 429 € HT	26,0 %
Génie civil	7 784 € HT	6,3 %
Réseau de chaleur	31 087 € HT	25,0 %
Réseau de distribution	25 298 € HT	20,3 %
Sous-stations	14 309 € HT	11,5 %
Divers	2 821 € HT	2,3 %
Ingénierie	10 658 € HT	8,6 %
Investissement global	124 386 € HT	100 %

Répartition du financement de l'opération



► Les acteurs de l'opération

Maître d'ouvrage :	Commune de Murs - Le village - 84 220 Murs - 04 90 72 60 00
Accompagnement :	PNR du Luberon - 60 place Jean Jaurès - BP 122 - 84 404 Apt Cedex - 04 90 04 42 16
Maître d'œuvre :	Frédéric Nicolas - 16, place Gabriel Péri - 84 400 Apt - 04 90 74 16 09
Bureau d'études :	AGIBAT - 27 avenue Paul Semard - 84 000 Avignon - 04 90 82 00 57
Chaudière :	Hargassner - Z.I. Sausse - 07 580 St Jean le centenier - 04 75 36 78 35
Installateurs :	SYSTERA - La Grande Terre - 07 400 Sceautes - 04 78 52 45 55 AZAM - Rue du Mûrier - 84 360 Lauris - 04 90 22 11 43 (réseau de distribution)
Maintenance :	SYSTERA - La Grande Terre - 07 400 Sceautes - 04 78 52 45 55

Partenaires financiers : Ademe, Région Provence Alpes Côte d'Azur, Europe

Vous avez un projet de chauffage au bois et souhaitez visiter une installation, retrouvez les coordonnées du relais de votre département sur le site de la Mission Régionale Bois Energie :

<http://www.ofme.org/bois-energie>





CHAUFFERIE BOIS POUR LE CENTRE HOSPITALIER INTERCOMMUNAL DES ALPES DU SUD A GAP (05)



Région PACA
Gap (05)

Bénéficiaire

Centre hospitalier intercommunal des Alpes du Sud

Partenaire

Direction régionale PACA de l'ADEME

Coût (TTC)

Coût Investissement : 2 millions €

- Production de chaleur : 1,5 million €
- Réseau de chaleur : 500 k€

Financement ADEME : 1 million €

Bilan en chiffres

- 2 700 tonnes de bois consommées par an
- 8 128 MWh produits par an
- 75% des besoins en chaleur couverts
- 1 500 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de lancement

2011

Pourquoi agir

Né de la fusion des centres hospitaliers de Gap et de Sisteron, le Centre Hospitalier Intercommunal des Alpes du Sud (CHICAS) offre une capacité de 557 lits. En avril 2001, le site Gap Muret, situé dans le centre-ville de Gap, engage d'importants travaux de modernisation et d'extension qui s'étalent sur 5 ans. Est notamment prévue la construction de quatre nouveaux bâtiments tout en assurant la continuité des soins. C'est dans ce contexte que la direction du CHICAS a décidé de remplacer la chaufferie dont le contrat de cogénération arrivait à terme au profit d'une solution technique moderne, adaptée aux nouveaux besoins et plus respectueuse de l'environnement. La nouvelle installation, mise en service en 2012, permet de chauffer l'ensemble du site (10 bâtiments pour une surface totale de 67 000 m²) et d'approvisionner l'établissement en eau chaude sanitaire. Le plan directeur de l'hôpital affichant par ailleurs la volonté de respecter les critères de la Haute Qualité Environnementale sans pour autant viser la labellisation, la solution finalement retenue est celle d'une chaufferie bois reliée à un réseau de chaleur.

L'enjeu est très important dans un contexte où, avec une consommation de 70 millions de tonnes équivalent pétrole par an, le secteur du bâtiment est le premier consommateur d'énergie en France. De plus, le bois est une ressource énergétique renouvelable. Son bilan théorique en émission de dioxyde de carbone (CO₂) est réputé neutre car le CO₂ émis lors de sa combustion est capté par l'arbre durant sa croissance. Contrairement aux énergies fossiles qui déstockent du carbone précédemment enfoui dans les sous-sols, la combustion du bois contribue ainsi à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

C'est pourquoi la Direction régionale PACA de l'ADEME a souhaité accompagner le CHIAS dans cette opération en mobilisant les ressources du Fonds Chaleur.

Présentation et résultats

La chaufferie comprend :

- une chaudière bois affichant une puissance de 1 600 kW ;
- deux chaudières mixtes gaz/fioul affichant une puissance totale de 2 MW pour assurer l'appoint ;
- une chaudière mixte gaz/fioul affichant une puissance de 2MW pour assurer le secours.

L'installation consomme plus de 2 700 tonnes de bois par an. Elle est alimentée à 70% par des plaquettes forestières et à 30% par du bois de récupération avec un taux d'humidité de 35%. Le combustible provient d'un rayon de 70 kilomètres autour du bassin gapençais. Il est stocké dans un silo de 288 m³ garantissant une autonomie de 4 jours en hiver.

Elle produit 8 128 MWh par an, ce qui permet de chauffer l'ensemble du site l'hiver et d'assurer la production d'eau chaude sanitaire de la mi-septembre à début juin. Elle couvre à elle seule 75% des besoins et dessert 9 sous-stations réparties sur le site du CHICAS via un réseau de chaleur de 800 mètres.

Enfin, pour s'assurer d'une utilisation optimale de l'installation, le CHICAS a signé avec son prestataire Dalkia (groupe EDF) un contrat de performance énergétique avec obligation de résultat sur le coût du MWh qui nécessite d'atteindre un haut niveau de couverture des besoins.

Facteurs de reproductibilité

L'existence d'un gisement local de bois est déterminant dans le choix d'une chaufferie biomasse. Ce type de solution permet aux établissements hospitaliers ainsi qu'aux collectivités territoriales de réduire leur impact environnemental en utilisant une énergie renouvelable, de maîtriser leur facture énergétique et de consolider une filière économique locale.

Pour développer la production de chaleur à partir de sources renouvelables (biomasse, géothermie, solaire thermique, etc.), l'Etat a créé un Fonds Chaleur dont la gestion a été confiée à l'ADEME. Les projets comme celui du CHICAS peuvent être soutenus par les directions régionales de l'ADEME en termes de conseils, d'expertise ou, sous conditions, de soutiens financiers.

“ Le bois nous a semblé un combustible moins sujet au risque d'inflation des prix que les énergies fossiles, d'autant que nous disposons d'une ressource locale. Cependant, cela nous a demandé un changement de philosophie car le CHICAS exploitait jusqu'ici lui-même sa chaufferie. Cette option ne semblait plus souhaitable car l'exploitation d'une chaudière biomasse est plus complexe. Nous avons donc délégué son exploitation tout en veillant à son fonctionnement optimal. Nous avons été appuyés dans notre mission de maîtrise d'ouvrage par des cabinets spécialisés durant les phases d'étude, d'exécution et maintenant de suivi. Cela me semble essentiel lorsque l'on ne dispose pas en interne des compétences requises. La phase d'étude est à cet égard particulièrement stratégique pour dimensionner correctement l'équipement. ”

M. Christian Boivin,
ingénieur en chef et responsable

Focus

Le principal fournisseur du combustible bois est partenaire d'un projet « MOB+ » issu de l'appel à manifestation d'intérêt « Dynamic Bois » porté par l'ADEME. Intitulé « Mobiliser plus et mieux pour sécuriser et développer les filières territoriales de valorisation bois énergie et bois d'œuvre en PACA », il a été lancé en 2016 pour :

- mobiliser plus de bois en forêts communale et privée ;
- tester des innovations pour lever les contraintes d'accessibilité à la récolte et à la production de plaquettes forestières ;
- sécuriser l'approvisionnement des unités locales de transformation ;
- améliorer les peuplements forestiers.

POUR EN SAVOIR PLUS

- Le site internet de l'ADEME
www.ademe.fr/emr
- Le site de la Direction régionale PACA de l'ADEME
www.paca.ademe.fr
- Le site du CHICAS
www.chicas-gap.fr

CONTACTS

- CHICAS (services techniques)
Tél : 04 92 40 61 62
- Direction régionale PACA de l'ADEME
Tél : 04 91 32 84 44
www.ademe.paca@ademe.fr

Crédits photos et illustrations : CHICAS



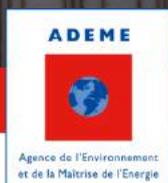
L'ADEME est un établissement public sous tutelle conjointe du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.



www.ademe.fr

Référence ADEME : 010680 / Octobre 2018





CHAUFFERIE BOIS ET RESEAU DE CHALEUR A AIX-EN-PROVENCE (13)



Région PACA Aix-en-Provence (13)

Bénéficiaires

- Ville d'Aix-en-Provence
- Aix-en-Provence Energie Environnement

Partenaire

- Direction régionale PACA de l'ADEME
- Union européenne

Coût (TTC)

Coût Investissement : 17,7 millions €

- Production de chaleur : 10 millions €
- Réseau de chaleur : 7,7 millions €

Financement :

- ADEME : 2,3 millions €
- Union européenne : 1,5 million € (FEDER)

Bilan en chiffres

- 14,5 kilomètres de réseau
- 18 243 m³ de bois consommées par an
- 72 752 MWh produits par an
- 65% des besoins en chaleur couverts
- 10 782 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de lancement

2011

Pourquoi agir

La Ville d'Aix-en-Provence (150 000 habitants) a construit à la fin des années 1960 des réseaux de chaleur pour alimenter en chauffage et en eau chaude sanitaire ses nouveaux quartiers Encagnane, Hauts-de-Provence et Fenouillères, soit près de 5 000 équivalents logements. En 2011, profitant du renouvellement de la délégation de ce service public, elle fixe plusieurs objectifs au futur exploitant, parmi lesquels la fourniture de plus de 50% de la chaleur par des énergies renouvelables. En réponse, la société Engie Cofely a proposé de fusionner les deux réseaux de chaleur existants (Fenouillères et Encagnane) et de construire une chaudière biomasse fonctionnant au bois. La réalisation du projet et l'exploitation de l'installation a été confiée à la société Aix-en-Provence Energie Environnement.

L'enjeu est très important dans un contexte où, avec une consommation de 70 millions de tonnes équivalent pétrole par an, le secteur du bâtiment est le premier consommateur d'énergie en France. De plus, le bois est une ressource énergétique renouvelable. Son bilan théorique en émission de dioxyde de carbone (CO₂) est réputé neutre car le CO₂ émis lors de sa combustion est capté par l'arbre durant sa croissance. Contrairement aux énergies fossiles qui déstockent du carbone précédemment enfoui dans les sous-sols, la combustion du bois contribue ainsi à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Pour la Ville d'Aix-en-Provence, le remplacement de ses chaudières fioul par une chaufferie au bois s'inscrit dans la logique de son plan Climat Energie Territorial. Ce projet permet de :

- réduire les émissions de CO₂ de la collectivité et du territoire en substituant une énergie renouvelable à une énergie fossile ;
- maîtriser les tarifs de l'énergie et la facture énergétique payée par les usagers des réseaux de chaleur ;
- de conforter la filière locale bois énergie.

C'est pourquoi la Direction régionale PACA de l'ADEME a souhaité accompagner la Ville d'Aix-en-Provence dans cette opération en mobilisant les ressources du Fonds Chaleur.

Présentation et résultats

Pour abriter la chaufferie biomasse, un bâtiment a été construit sur le site historique de la chaufferie d'Encagnane, avec un soin particulier porté sur l'intégration paysagère en raison de sa situation en centre-ville. La chaufferie comprend :

- deux chaudières bois affichant une puissance totale de 16,4 MW ;
- des chaudières gaz pour assurer l'appoint et le secours.

L'installation consomme environ chaque année 27 000 tonnes de plaquettes forestières provenant d'un rayon de 80 kilomètres autour d'Aix-en-Provence. Elle sont stockées dans un silo actif de 350 m³ et un silo passif de 1 000 m³ qui garantit une autonomie de 4 jours à pleine puissance.

La chaufferie produit 72 752 MWh par an, couvre 65 % des besoins et évite chaque année d'émettre 10 782 tonnes de CO₂. Le reste des besoins est assuré à 26% par la cogénération et à 9% par le gaz.

Les deux réseaux de chaleur existant (Fenouillères et Encagnane) ont été réunis en un réseau unique de 14,5 kilomètres qui dessert 94 sous-stations. Pour réduire les pertes thermiques et améliorer l'efficacité du système, l'ancien réseau d'Encagnane, fonctionnant à haute pression, a été transformé en réseau basse pression.

En 2016, la Ville d'Aix-en-Provence a par ailleurs établi son schéma directeur des réseaux de chaleur en s'appuyant notamment sur le guide rédigé par l'association AMORCE avec le soutien de l'ADEME. Il contient plusieurs projets majeurs visant à étendre le réseau unifié Encagnane Fenouillères avec le raccordement du centre hospitalier au Nord et du quartier Pauliane (Plan Campus) au Sud.

Le dimensionnement initial de la chaufferie biomasse permet d'alimenter ces futures extensions sans réaliser de nouvel investissement sur les moyens de production. Ces extensions devraient même améliorer la part de la biomasse dans le mix énergétique puisque l'une des chaudières bois pourra fonctionner en inter-saison et en été à un régime satisfaisant. A terme, la part du bois devrait atteindre 74%.

Facteurs de reproductibilité

Pour développer la production de chaleur à partir de sources renouvelables (biomasse, géothermie, solaire thermique, etc.), l'Etat a créé un Fonds Chaleur dont la gestion a été confiée à l'ADEME. Les projets comme celui de la Ville d'Aix-en-Provence peuvent être soutenus par les directions régionales de l'ADEME en termes de conseils, d'expertise ou, sous conditions, de soutiens financiers.



Le développement des réseaux de chaleur est un point fort pour respecter les objectifs de notre plan climat énergie territorial (PCET). L'impact de l'action du PCET liée au développement des réseaux et à la réhabilitation thermique des logements connectés est estimé à 23 000 Teq CO₂ par an. Malgré ces avantages environnementaux, il est indispensable d'informer en toute transparence les riverains car en cas de baisse excessive de la demande, les arrêts thermostatiques peuvent provoquer des fumées. Des améliorations ont été trouvées en concertation avec l'exploitant pour réduire la fréquence de ces arrêts. Actuellement, nous expliquons aux habitants l'intérêt des extensions à venir du réseau de chaleur qui permettront à la fois de remplacer d'anciennes chaudières fioul et d'optimiser le fonctionnement de la chaudière biomasse.



M. Thierry Del Pino,
directeur des déplacements, taxis et chauffage
urbain à la mairie d'Aix-en-Provence

Focus

Le traitement des cendres et des fumées s'effectue à l'aide d'un dépoussiéreur multi cyclone qui réalise un pré-dépoussiérage des poussières contenues dans les fumées, d'un filtre à manches qui capte les poussières les plus fines et d'un économiseur qui récupère l'énergie contenue dans les gaz d'échappement. Grâce à ce dispositif, les émissions sont inférieures à 13 mg/Nm³ et à 11% d'O₂.

POUR EN SAVOIR PLUS

- Le site internet de l'ADEME
www.ademe.fr/emr
- Le site de la Direction régionale PACA de l'ADEME
www.paca.ademe.fr
- Le site de la Ville d'Aix-en-Provence
www.aixenprovence.fr

CONTACTS

- Ville d'Aix-en-Provence
Tél : 04 42 91 90 00
- Direction régionale PACA de l'ADEME
Tél : 04 91 32 84 44
www.ademe.paca@ademe.fr

Crédits photos et illustrations : APEE, Ville Aix-en-Provence.



L'ADEME est un établissement public sous tutelle conjointe du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.



www.ademe.fr

Référence ADEME : 010682 / Octobre 2018



Les Lauriers roses - LEVENS

Le mot du maître d'ouvrage



Commune : Levens
Département : 06
Altitude : 600 m
Nombre d'habitants : 4876

« L'association Chaîne de Vies 06 a souhaité inscrire sa démarche de soin, dans une démarche globale de prise en charge qui intègre naturellement la Santé, mais aussi la Citoyenneté et l'Environnement.

Elle a donc souhaité faire de son projet une réalisation HQE exemplaire mais avant tout reproductible. Ceci a conduit à la conception d'un bâtiment en structure bois avec brise-soleil, équipé de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques en toiture et d'une chaufferie bois.

Dans un souci de valorisation de la filière bois, et pour optimiser notre installation nous avons fait le choix de produire du froid l'été à partir de la chaudière bois, via des pompes à absorption. En parallèle et en collaboration avec la commune, un réseau de chaleur va être mis en place pour alimenter une salle polyvalente et l'école maternelle communale.»

Les caractéristiques de la chaufferie



Marque chaudière : KOB WIESSMAN - **Puissance :** 540 kW

Type : foyer volcan

Mise en service : septembre 2012

Alimentation : dessileur rotatif + vis

Allumage et décendrage automatiques

Couverture énergétique par le bois : 91 %

Appoint : fioul

Usage de la chaleur : Chauffage + eau chaude sanitaire + froid

3 groupes froid de 70 kW chacun permettent la climatisation du site en été. Directement connectés à la chaudière bois, ils remplacent les groupes de production de froid fonctionnant à l'électricité.

Le réseau de chaleur dessert l'hôpital et l'Ehpad des Lauriers roses et va prochainement s'étendre à une école maternelle et une salle polyvalente ce qui représente une surface totale de **12 000m²** et un volume total d'environ **32 000 m³**.



L'approvisionnement en bois

Nature : plaquettes forestières

Humidité : 35 %

Pouvoir calorifique inférieur : 3 500 kWh/tonne

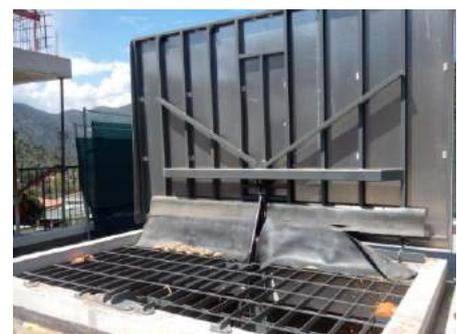
Consommation annuelle : 410 t soit 1 435 000 kWh

Capacité du silo : 120 m³ utile

Autonomie : 10 jours

Nombre de livraisons par an : 40

Fournisseur : La Scierie du Mercantour



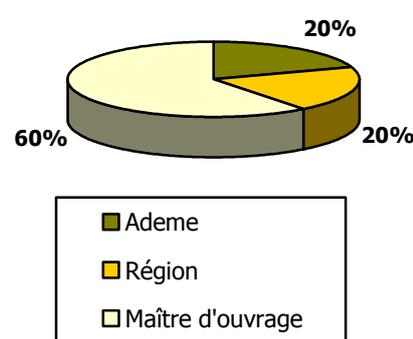
Des économies de fonctionnement

La mise en place de la chaudière bois a permis de réaliser **des économies de fonctionnement de l'ordre de 22 600 € par an**. Le **temps de retour sur investissement** attendu pour ce projet est de **9 ans avec subventions**.

L'investissement

Investissement global	
Chaudière bois	60 000 € HT
Chaudière appoint	55 000 € HT
Génie civil	62 000 € HT
Réseau de chaleur	65 000 € HT
Réseau de distribution	55 000 € HT
Sous-stations	9 000 € HT
Divers (filtre à particules)	5 000 € HT
Ingénierie	20 000 € HT
Total chaufferie bois	331 000 € HT

Répartition du financement de l'opération



Les acteurs de l'opération

Maître d'ouvrage :	Chaîne de vie 06
Accompagnement :	Communes Forestières 06
Maître d'œuvre :	Sudequip
Bureau d'études :	TEP2E
Chaudière :	KOBE
Pompe à absorption :	Yakazi (production de froid)
Lot Bois :	Bois et Structure
Installateur :	Groupe TAA
Maintenance :	Engie Cofely
Exploitant :	DALKIA + technicien du site Lauriers Roses
Partenaires financiers :	Ademe/Région PACA

Vous avez un projet et vous souhaitez être accompagné ? Vous souhaitez visiter une chaufferie ?

Communes Forestières des Alpes-Maritimes

27, bd Paul Montel, Nice Leader bât Ariane
06200 Nice
Tél. : 04.97.18.69.19

