

Chantier de réhabilitation thermique de Tour du Valat 2009-2013



**Centre de
recherche
pour la
conservation
des zones humides
méditerranéennes**

**Arrêter la perte et la
dégradation des zones
humides
méditerranéennes et de
leurs ressources
naturelles, les restaurer
et promouvoir leur
utilisation rationnelle.**

en chiffres :

- 70 salariés
- 3132 m² de bâtiments chauffés dont 1788 m² en habitations (Bureaux, logements permanents et stagiaires, bibliothèque, salle de réunion)
- 516 000 kWh de chauffage/an
- 200 kWh/m²/an
- 168 tonnes de CO₂/an

Stratégie

2008 : diagnostic énergétique (Life Promesse Marais du Vigueirat, 3 bureau d'études, un assistant à MO, un représentant du MO)

Objectif : Facteur 4

- ÷ 4 les consommations énergétiques
- ÷ 4 les rejets de CO₂

Approche Négawatt

- Sobriété énergétiques (diminuer les besoins)
- Efficacité énergétique (baisser les consommations / augmenter l'efficacité des bâtiments et des moyens de production)
- Energies renouvelables (valorisation de la biomasse)

Pertinence locale, Eco-responsabilité (éco-matériaux), Fonctionnalité, Transfert, Approche globale (déchets, énergie, transports,...)

Financeurs



« Maîtrise de l'énergie »

- **Isolation de combles à la ouate de cellulose** (988 m²) : nettoyage, reprise électrique, création trappes, reprise des toitures et mise en place d'un pare-poussière
- **Isolation des façades extérieures au nord du Mas avec de la paille de riz en vrac** (400m²) : structure bois, panneau de fibre de bois et remplissage avec de la paille de riz, enduit à la chaux, reprise préalable des évacuations & débords de toiture, gouttières & drains en pied de façade
- **Remplacement des huisseries par du double vitrage à isolation renforcée** (double vitrage (4-16-4) à faible émissivité, remplissage Argon a été retenu ($U_w < 1,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)
- Montant des travaux : **408 500 € TTC**





Eau chaude sanitaire solaire

Assurer la production d'eau chaude des logements et de la cantine

Production de plus de 17 000 kWh/an pour la production d'eau chaude sanitaire.

Montant total des travaux : 35 300 € TTC

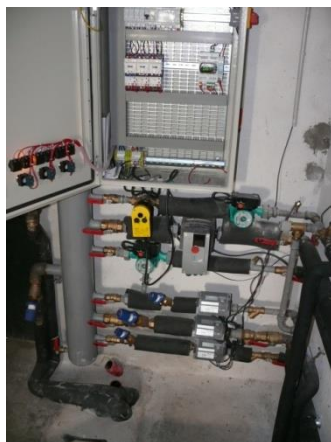


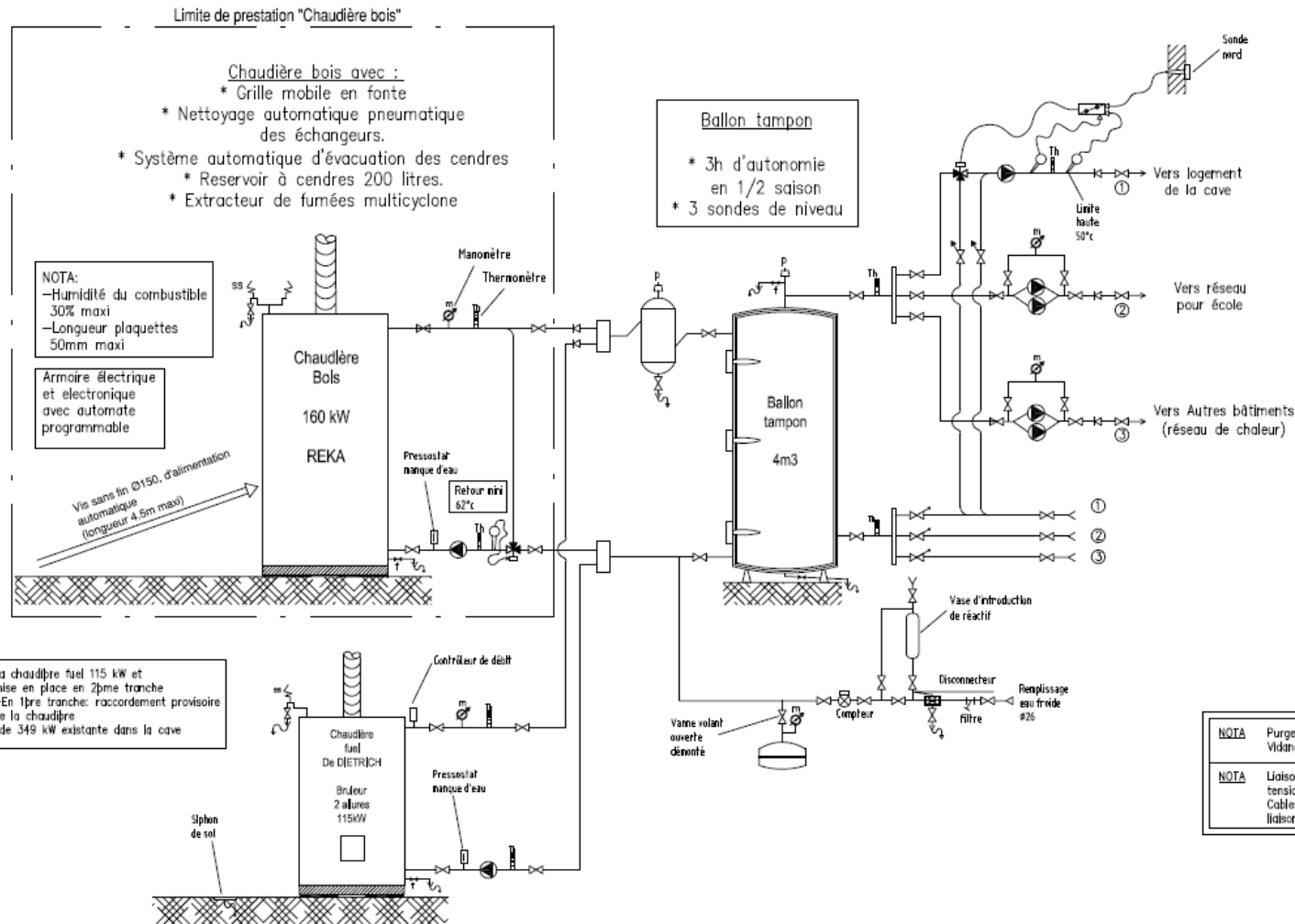
« Chaufferie biomasse polycombustible et réseau de chaleur »

- Chaudière Biomasse polycombustible à grilles mobiles 160 kW, reliée à un ballon tampon de 4000l. et associée à un silo 35 m³.
- Installation d'une chaudière fuel de dépannage (recyclage)
- Remplacement et prolongement du réseau de chaleur 590 ml
- Mise en place de 7 nouvelles sous stations (régulation, comptage individuel, équilibrage des installations, programmation des plages de fonctionnement hebdomadaires)

- Aménagement d'une plate forme de stockage de plaquettes sous hangar (capacité >100 MAP de plaquettes)
- Acquisition en 2014 d'un broyeur de branches (valoriser du bois du domaine).

Montant total des travaux : **447 600 € TTC**

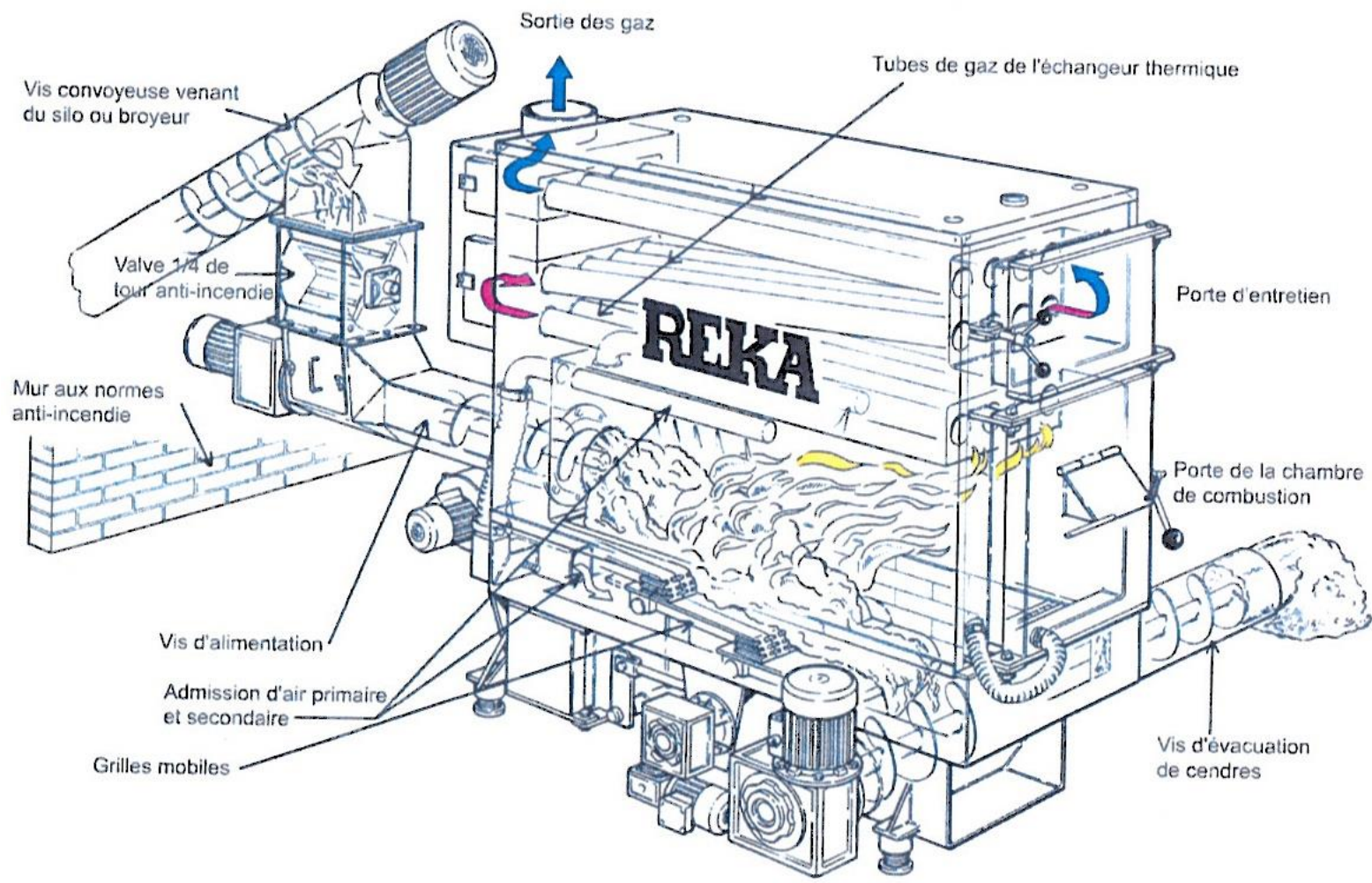


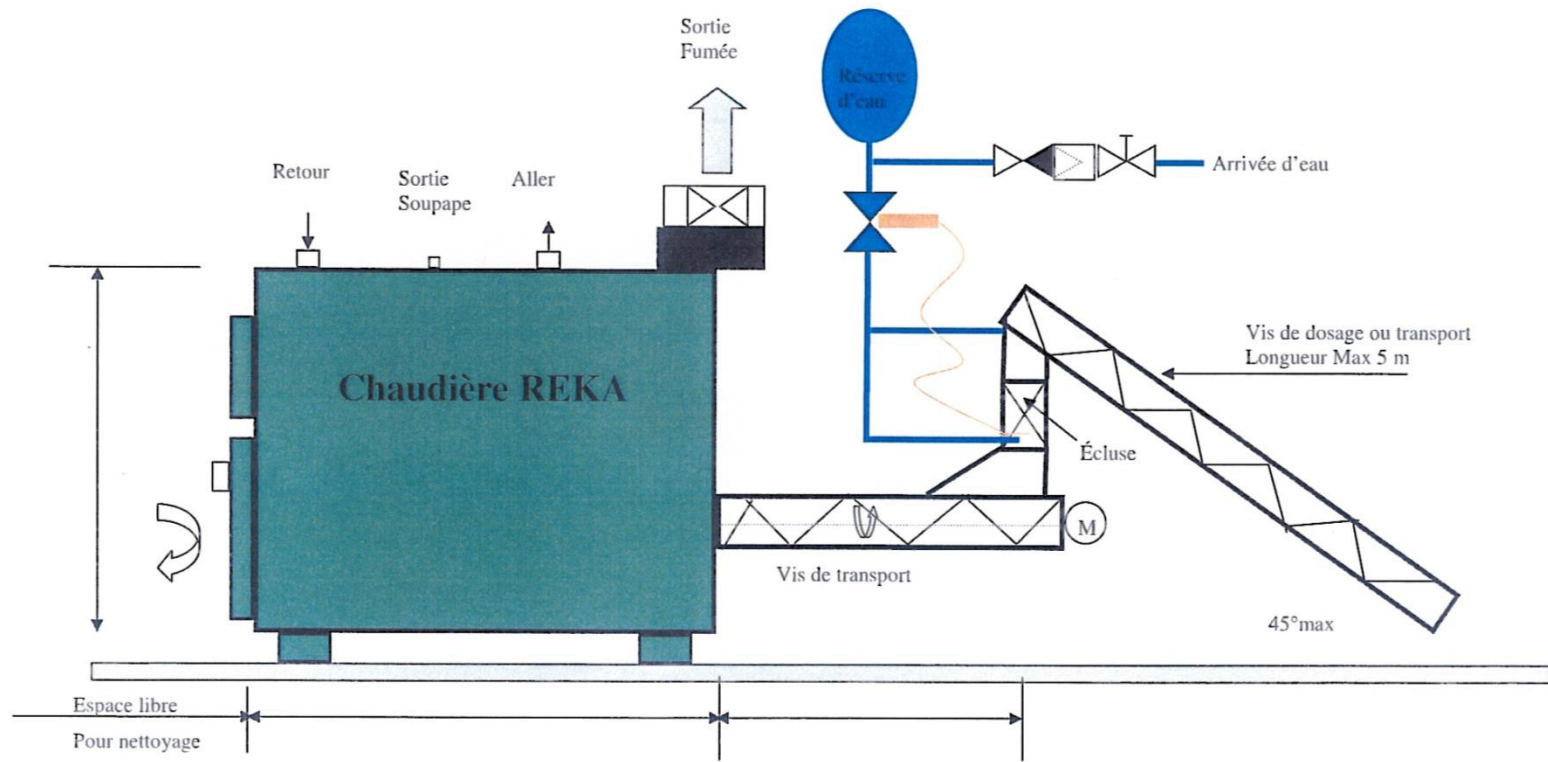


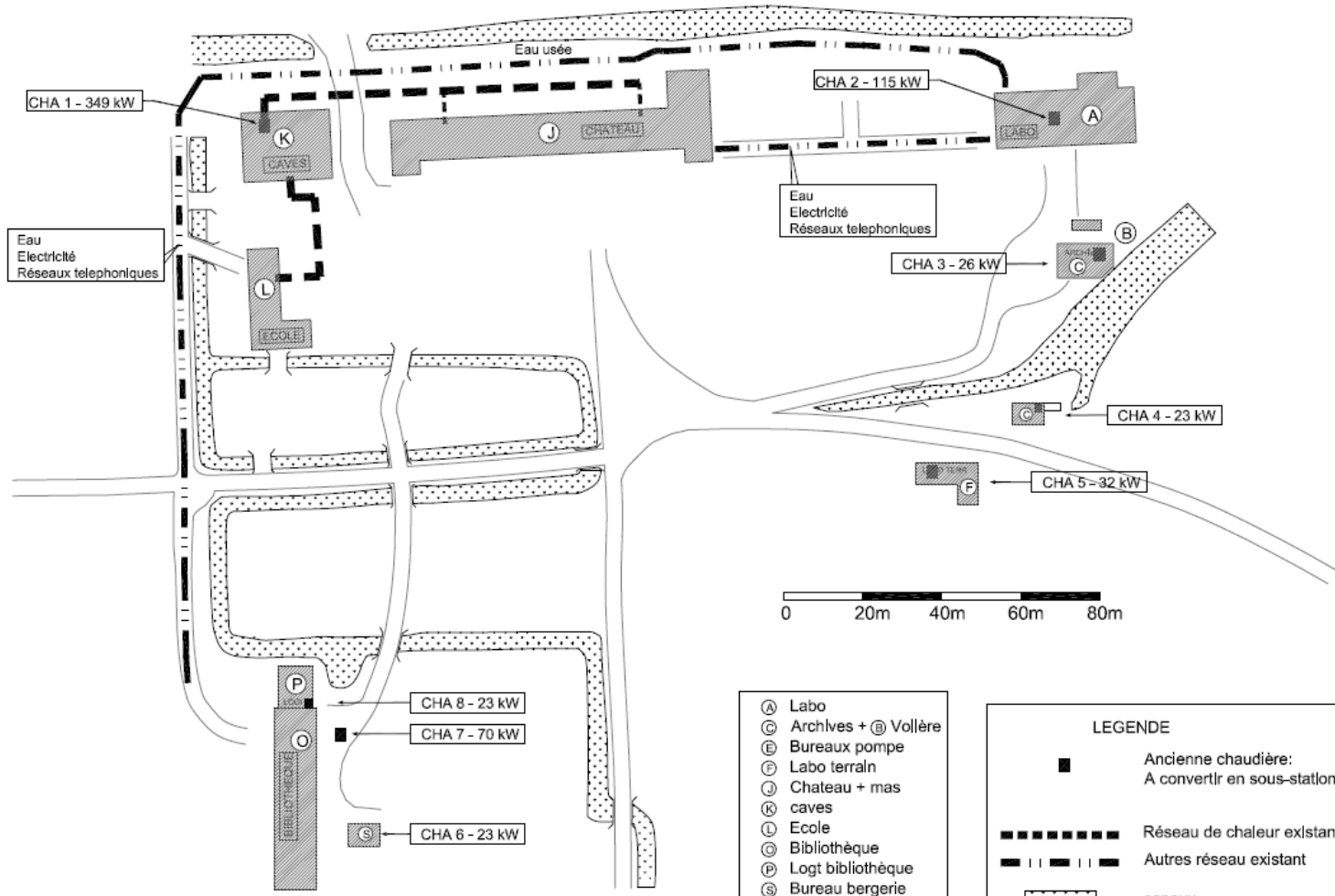
LEGENDE	
P	Purgeur automatique
m	Manomètre
Th	Thermomètre
[Symbol]	Souape de sécurité
[Symbol]	Vanne d'équilibrage
[Symbol]	Vanne 1/4 de tour
[Symbol]	Clapet anti-retour
[Symbol]	Vanne 3 voies
[Symbol]	Compteur
[Symbol]	Pompe
[Symbol]	Filtre
[Symbol]	Sonde
[Symbol]	Vidange

B.E. Thlery CABIROL, Thermique et Fluides
 La Fauvette - 528, ave Pierre BROSSOLETTE
 13090 AIX EN PROVENCE
 Tel.: 04 42 38 21 78 - Fax.: 04 42 26 92 61

TOUR DU VALAT	
SCHEMA DE PRINCIPE CHAUFFERIE	
Date: JUN 2009	Echelle:
CH 09	







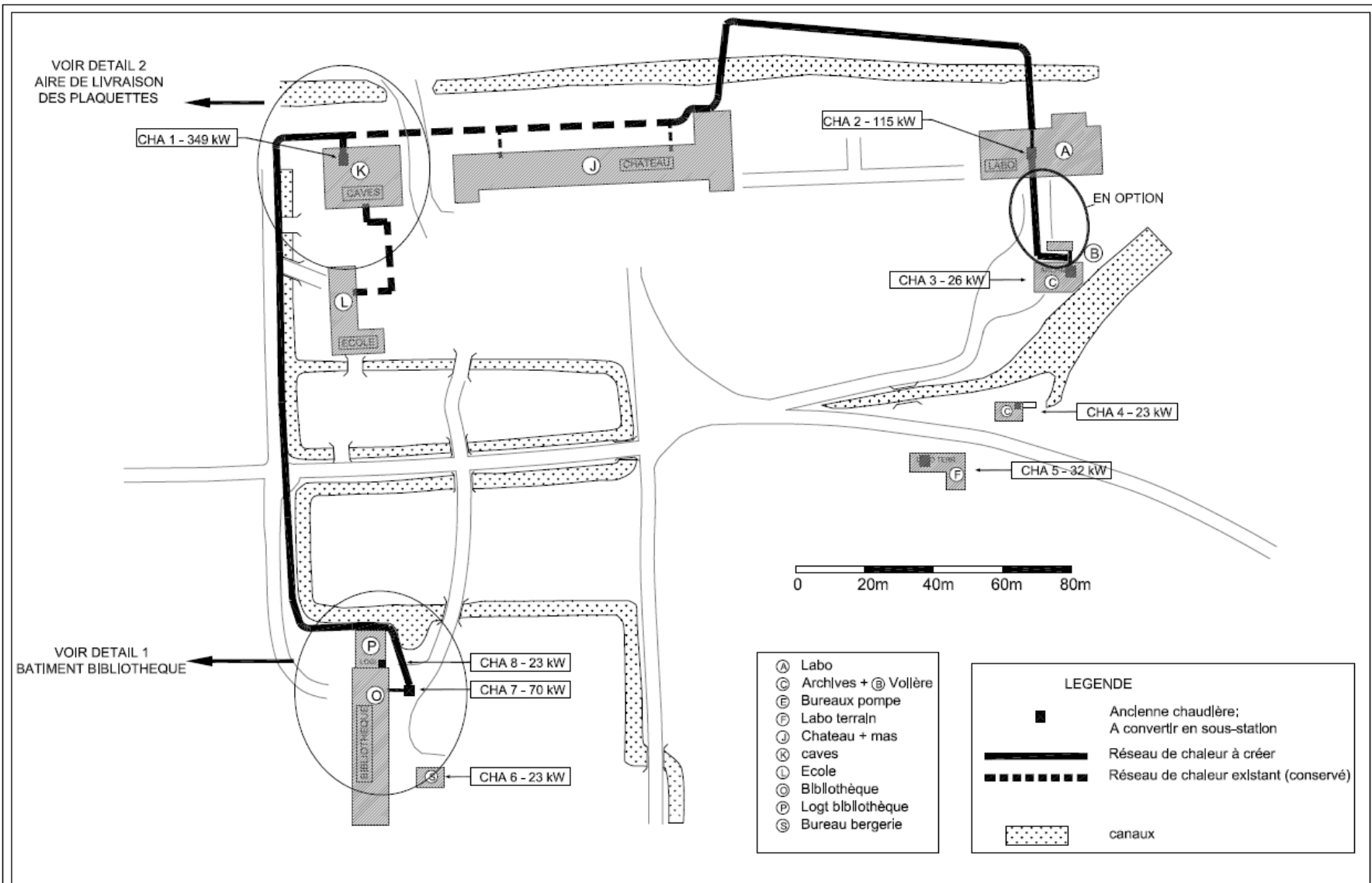
- (A) Labo
- (C) Archives + BOLLÈRE
- (E) Bureaux pompe
- (F) Labo terrain
- (J) Château + mas
- (K) caves
- (L) Ecole
- (G) Bibliothèque
- (P) Logt bibliothèque
- (S) Bureau bergerie

LEGENDE

- Ancienne chaudière:
A convertir en sous-station
- Réseau de chaleur existant (conservé)
- - - - - Autres réseau existant
- canaux

B.E. Thierry CABIROL, Thermique et Fluides
 La Fauvette - 528, ave. Pierre BROSSOLETTE
 13090 AIX EN PROVENCE
 Tel.: 04 42 38 21 78 - Fax.: 04 42 26 92 61

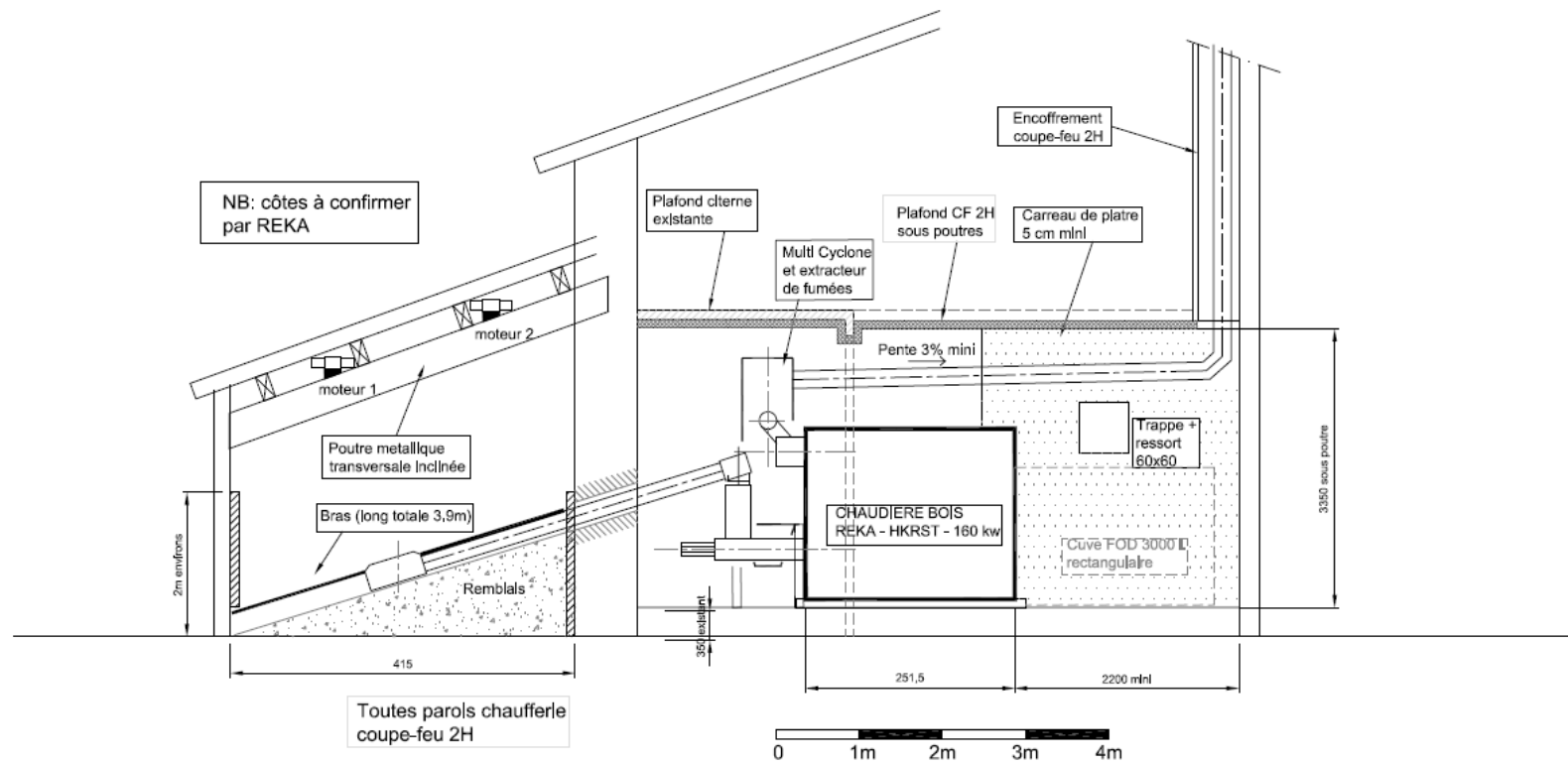
TOUR DU VALAT
 PLAN MASSE - RESEAUX EXISTANTS
 Date: JUIN 2009 Echelle: 1/1000



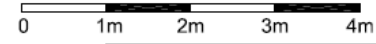
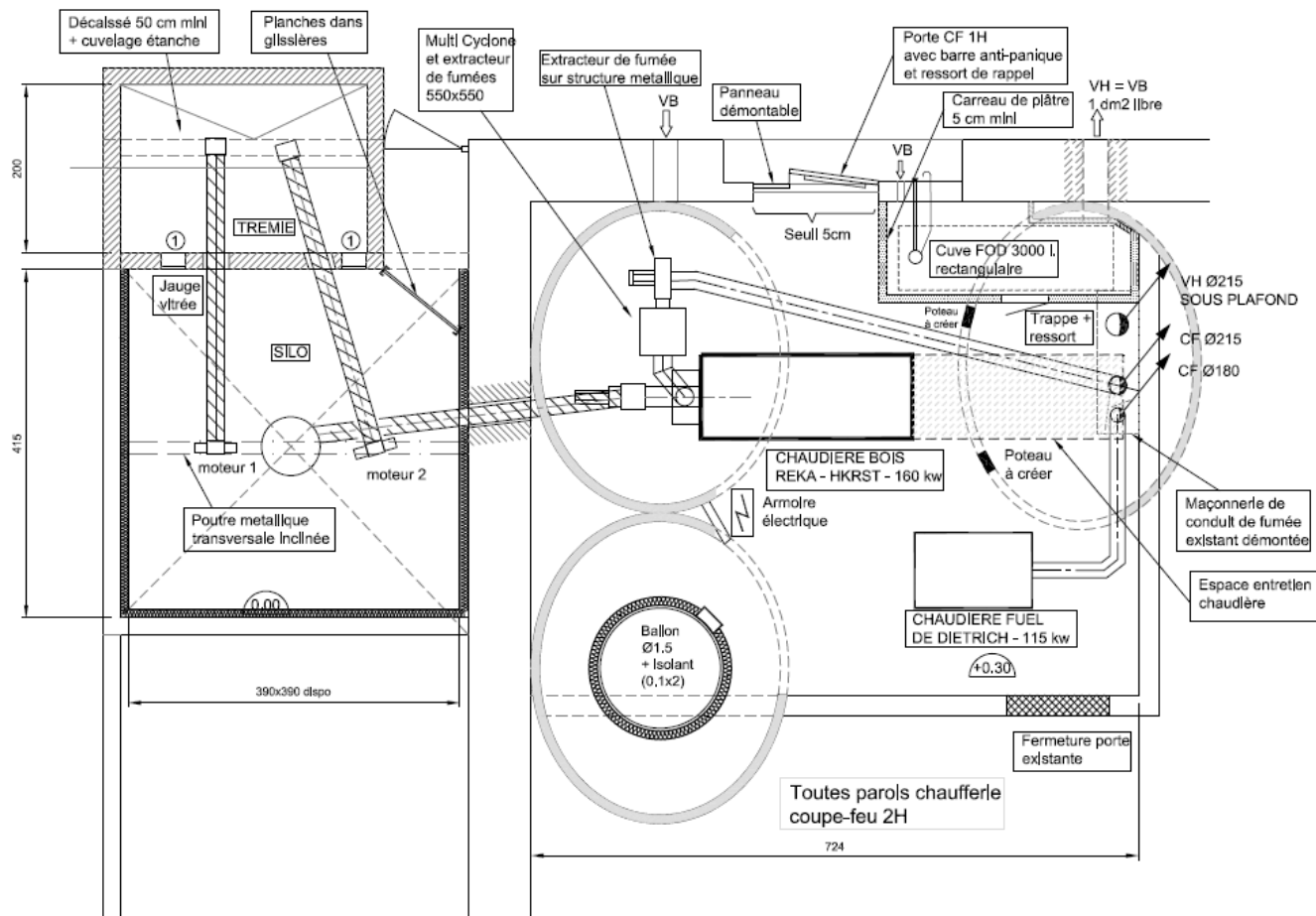
B.E. Thierry CABIROL, Thermique et Fluides
 La Fauvette - 528, av. Pierre BROSSOLETTE
 13090 AIX EN PROVENCE
 Tel.: 04 42 38 21 78 - Fax.: 04 42 26 92 61

TOUR DU VALAT
 PLAN MASSE - RESEAUX NOUVEAUX
 Date: JUIN 2009 Echelle: 1/1000

CH 02



B.E. Thierry CABIROL, Thermique et Fluides La Fauvette - 528, ave Pierre BROSOLETT 13090 AIX EN PROVENCE Tel.: 04 42 38 21 78 - Fax.: 04 42 26 92 61	TOUR DU VALAT	
	COUPE SUR CHAUFFERIE BOIS	CH 07
Date: JUN 2009	Echelle: 1/50	



B.E. Thierry CABIROL, Thermique et Fluides La Fauvette - 528, av. Pierre BROSSOLETTE 13090 AIX EN PROVENCE Tel.: 04 42 38 21 78 - Fax.: 04 42 26 92 61	TOUR DU VALAT	
	PLAN DE CHAUFFERIE BOIS ET FUEL	
	Date: JUN 2009	Echelle: 1/50

CH 06

Problèmes rencontrés

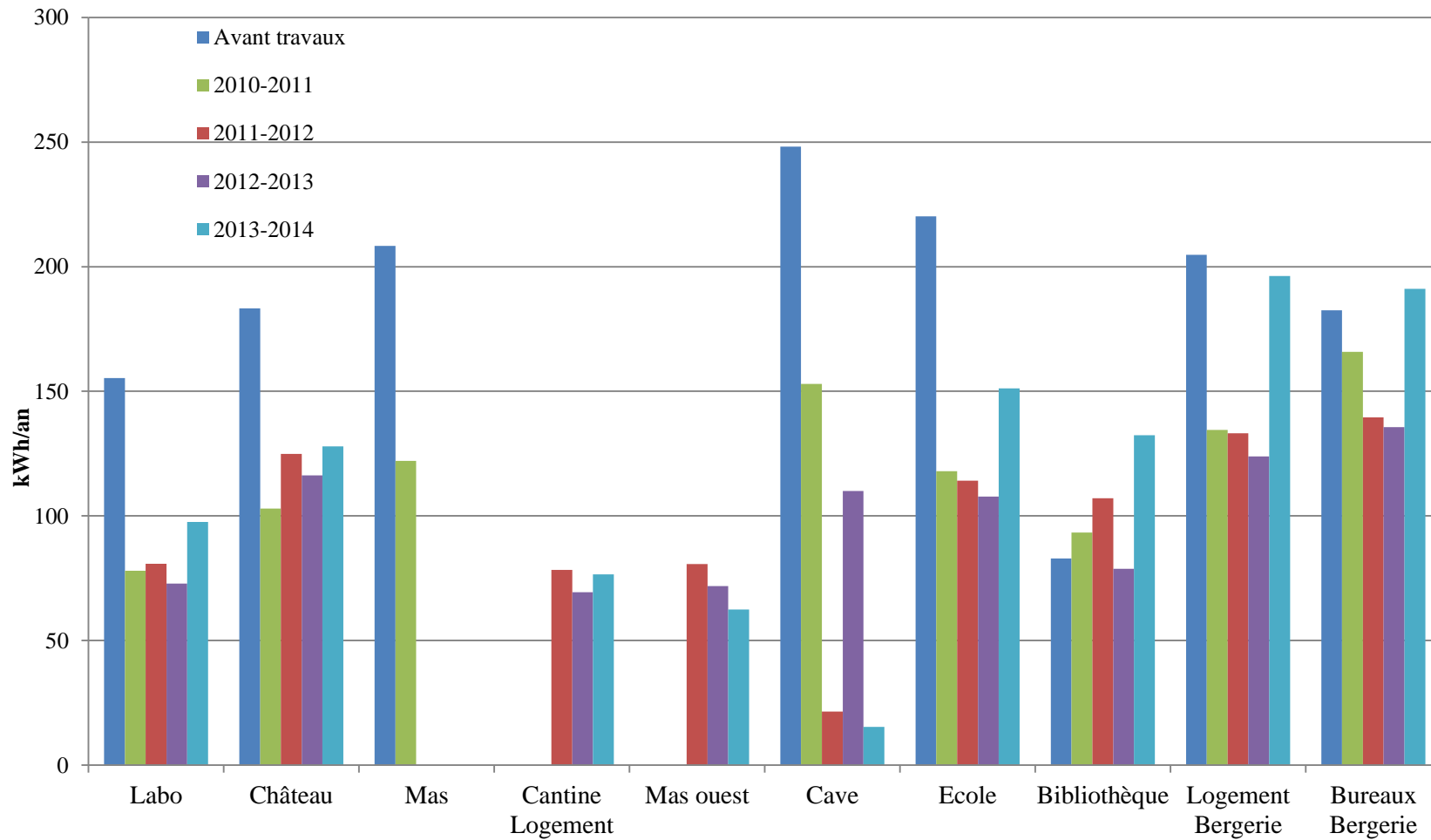
- Déficit notice de montage de la chaudière & manque de soutien du fabricant lors du montage
- Pb d'adaptation du cyclone (non conforme aux plans)
- Vis de chargement du silo non fonctionnelle (adaptation d'un nouveau matériel)
- Casse des pales du dessileur
- Cassettes répétées des boulons de sécurité de la vis de transport
- Déplacement du corps de chauffe/déflagration dans la chaudière
- Absence d'asservissement Chaudière / Extracteur de fumée (pb lors de microcoupures électriques)

Ccl : mise à l'arrêt de la chaufferie lors d'un feu de cheminée (déc. 2011) suivie d'une procédure de contentieux





Consommations par bâtiment (DJU constant)



Bilan thermique

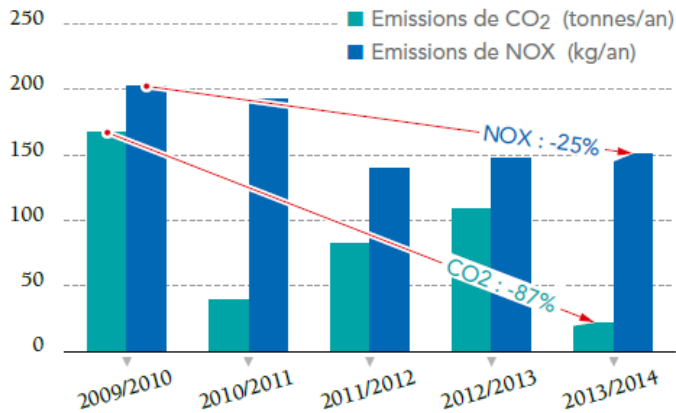
- Calories (kWh/an) produites par la chaufferie

Saison de chauffe	Sortie chaufferie	Consommations brutes		Consommations corrélées aux DJU*	
		kWh/an.m ²	Gain / 2009	kWh/an.m ²	Gain / 2009
2009/2010	545 036	196		176	
2010/2011	312 670	101	48%	106	39%
2011-2012	282 386	79	61%	97	44%
2012-2013	341 015	96	51%	91	48%
2013-2014	220 680	61	68%	92	48%

*Degrés jours unifiés (c'est à dire à rigueur d'hiver équivalente)

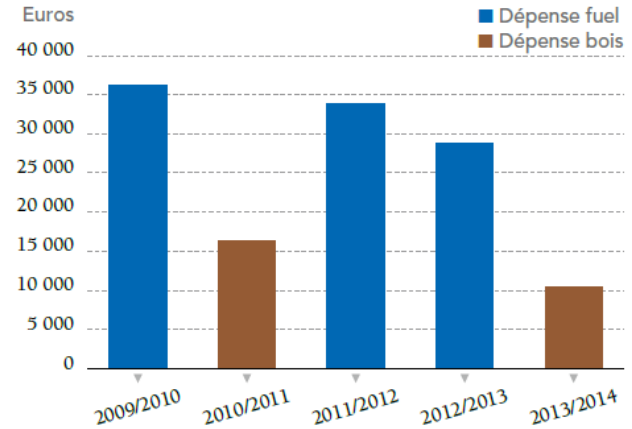
Bilan environnemental

- Evolution des rejets de CO₂ et de NO_x avant l'installation de la chaufferie polycombustible (2009) et après.



Bilan économique

- Evolution des dépenses de combustible



Investissements : 907 000€

Subventions : 493 000€ (54%)

Gain estimé depuis 2009 : 88 000€

Temps de retour chaufferie : 20 ans (hors subv.)

Temps de retour chaufferie + isolation : 39 ans



Quels enseignements

- Consommations énergétiques divisées par 2
- Emission CO2 divisées par 6
- Coût de chauffage divisées par 3
- Economie : 22 000€/an
- S'armer d'une volonté sans faille (compétences BE et entreprises, communication salariés)
- Mettre en place des indicateurs de suivi : (comptage eau, températures, calories), dépenses (consommations, productions, entretiens, ...)
- Projet de réhabilitation : phase de travaux contraignante pour les salariés, gamme des techniques limitée, attitude pro-active des partenaires (échéances)
- Projet pilote : paille et balle de riz

Les Perspectives

- Améliorer les performances
- Valoriser nos ressources
- Partager et valoriser notre expérience

Assistance à maître d'ouvrage

Chantier du Devenir

55, rue Rabelais
69 003 LYON

Maître d'œuvre Architecte

SARL Atelier Ostraka,

42 rue Joseph Faraud,
84440 ROBION

Maître d'œuvre Sous-stations

Robert Celaire Consultants

1, rue Mirabeau
13410 LAMBESC

Maître d'œuvre Chaudière biomasse et réseaux de chaleur

BE Cabirol

115, rue Bécaru
13300 SALON DE PROVENCE

Installateur Chauffagiste

Est Ailhaud Michel

Z.A.E. Espace Bléone
3, Avenue Beau de Rochas
04510 AIGLUN

Entreprise maçonnerie

Estève Roger et Fils

Route d'Eyguières
Chemin du pain blanc
13200 ARLES

Electricité générale

Ste Calvo Bosch

9, rue Fernand Benoît
13200 ARLES

Isolation des combles à la ouate de cellulose

Lou Fustié Craven

10, rue des Compagnons
ZA du Cabrau
13310 SAINT MARTIN DE CRAU

Isolation par l'extérieur

IMV Patrimoine

Entreprise maçonnerie
Quartier Rebouline
84120 PERTUIS

Plomberie générale

SARL PAC

Mas saphine
890, route Saint-Hippolyte
13 208 Moulès

Installation solaire

ECO-SYST

4, chemin du plan
30620 Bernis