

Commission d'évaluation du 12 février 2012

# Ferme de Beaurecueil, siège du Grand Site Sainte Victoire, Beaurecueil (13)



| Maître d'Ouvrage                             | Architecte        | BE Thermique           | AMO QEB       |
|--|-------------------|------------------------|---------------|
| Syndicat mixte du Grand Site Sainte Victoire | Marjorie Bolikian | BG Ingénieurs Conseils | SCOP ATHERMIA |



# Contexte

Réhabilitation d'une partie d'une ferme du XIX<sup>ème</sup> siècle pour héberger les locaux administratifs et techniques du *Grand Site Sainte Victoire*.

Lauréat de l'*Appel à Projets 100 Bâtiments Exemplaires*

Par ailleurs, la ferme héberge également une salle communale et un restaurant.



# Enjeux Durables du projet

Réaliser un **projet durable exemplaire** à l'image des valeurs de préservation de l'environnement portées par le Grand Site Sainte Victoire

**Valoriser une ferme à l'abandon et minimiser l'énergie grise de construction**

Aménager les espaces extérieurs avec des **espèces végétales méditerranéennes**

Dans la mesure du possible, valoriser les **matériaux naturels, voire locaux**

**Minimiser l'impact environnemental du chantier**

Optimiser la **performance thermique de l'enveloppe**

Exploiter des **énergies renouvelables** pour le chauffage et l'ECS

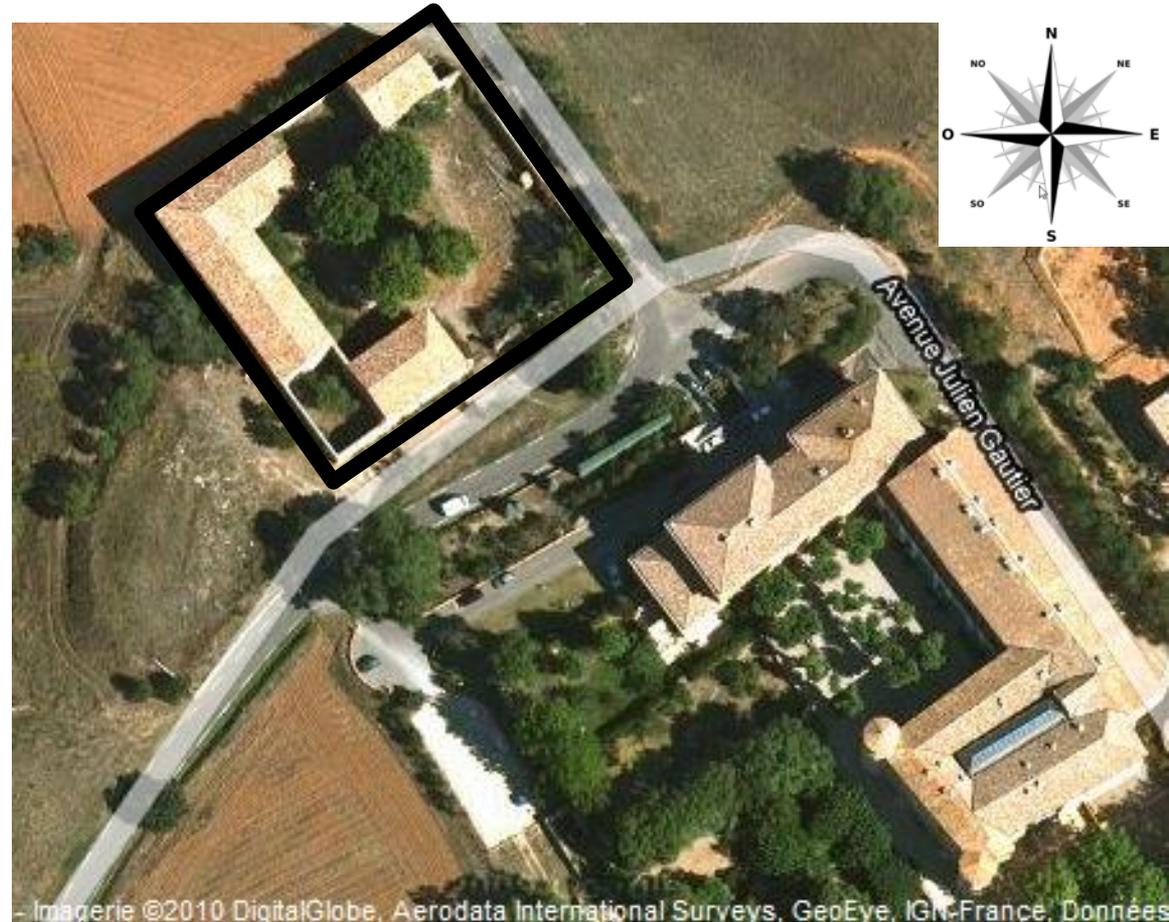
**Exploiter la température du sol** pour préchauffer ou rafraîchir l'air intérieur

Optimiser la **qualité de l'air intérieur**

**Ne pas utiliser d'eau potable pour les WC**

# Le projet dans son territoire

Vues satellite

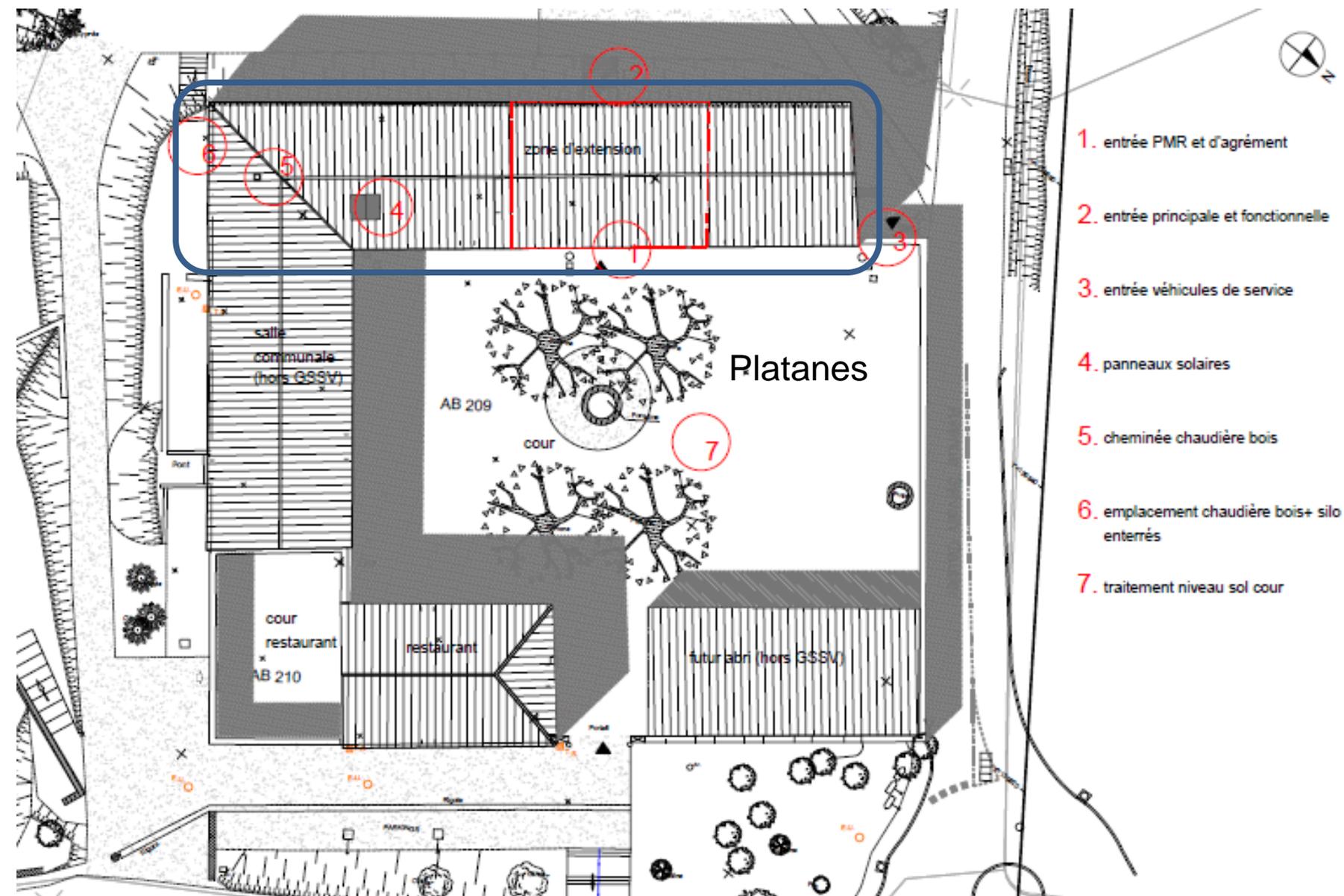


- Ecole et crèche à 150 m

# Le terrain et son voisinage



# Plan masse

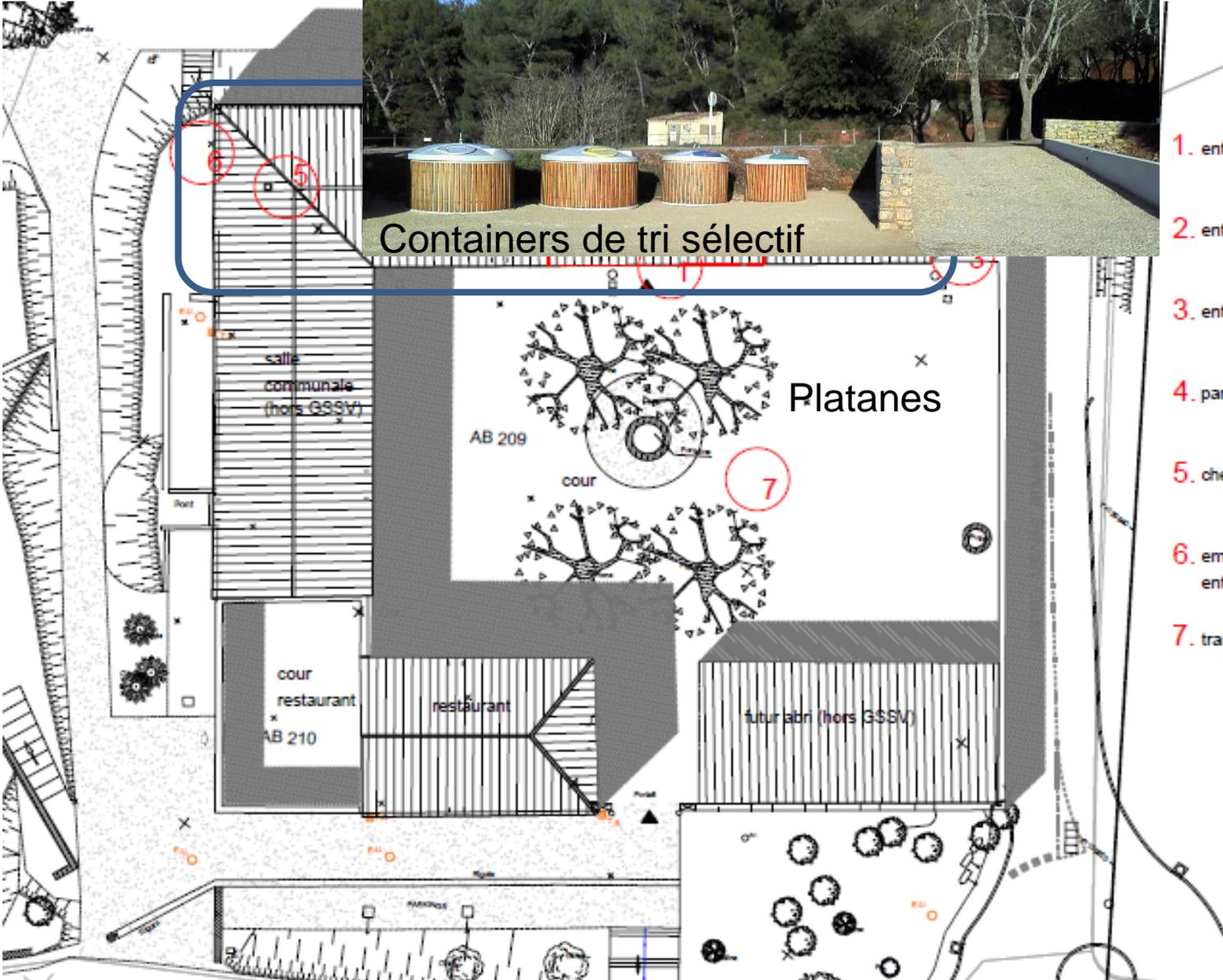


# Plan masse



Containers de tri sélectif

1. entrée PMR et d'agrément
2. entrée principale et fonctionnelle
3. entrée véhicules de service
4. panneaux solaires
5. cheminée chaudière bois
6. emplacement chaudière bois+ silo enterrés
7. traitement niveau sol cour



Platanes

AB 209

cour

7

cour restaurant

AB 210

restaurant

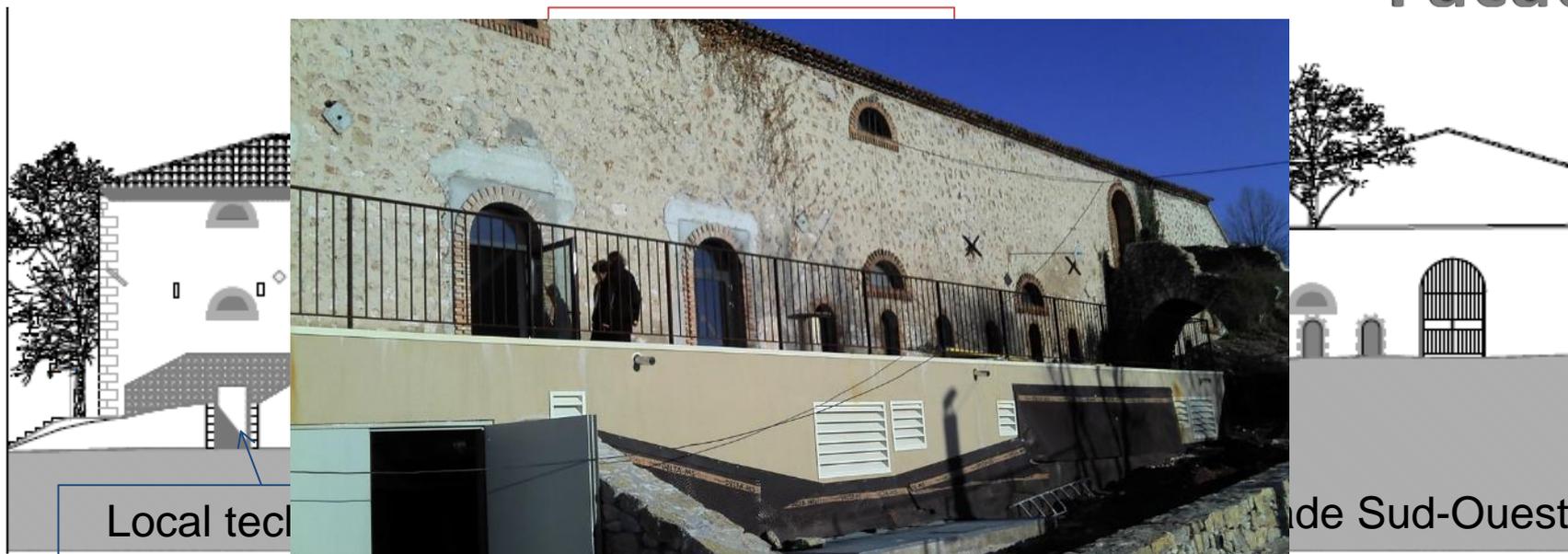
futurabri (hors GSSV)

PARKING

# Facades



# Facades



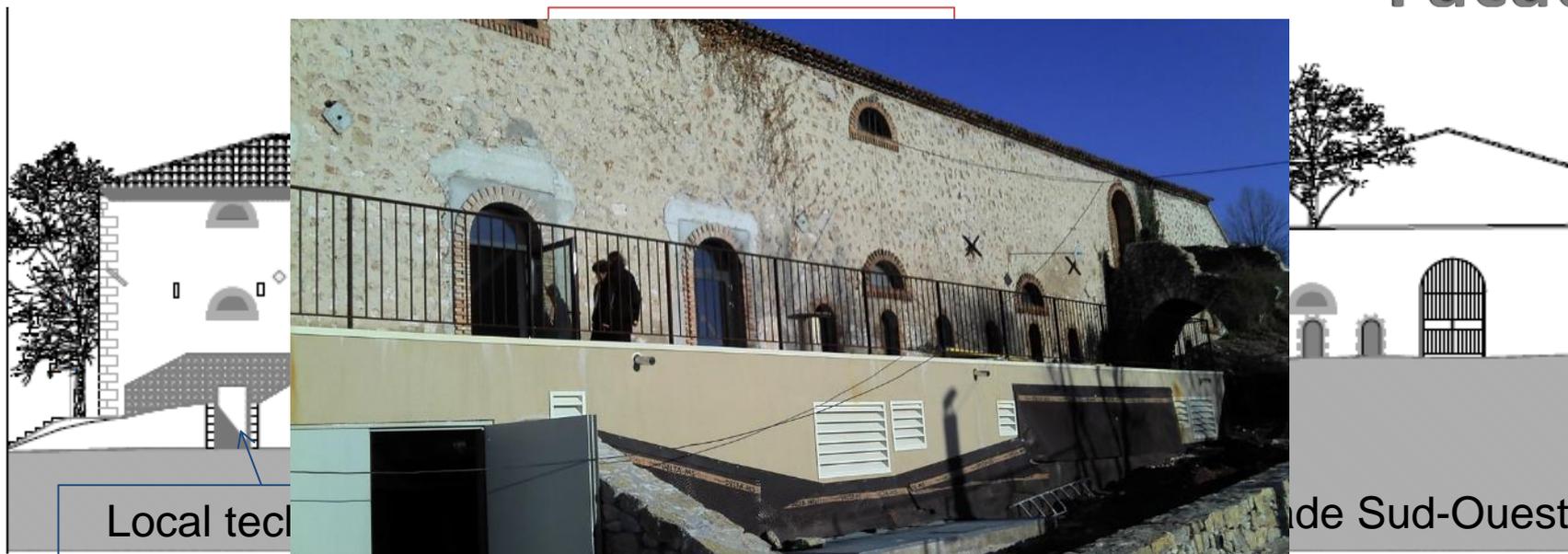
Local tech

de Sud-Ouest

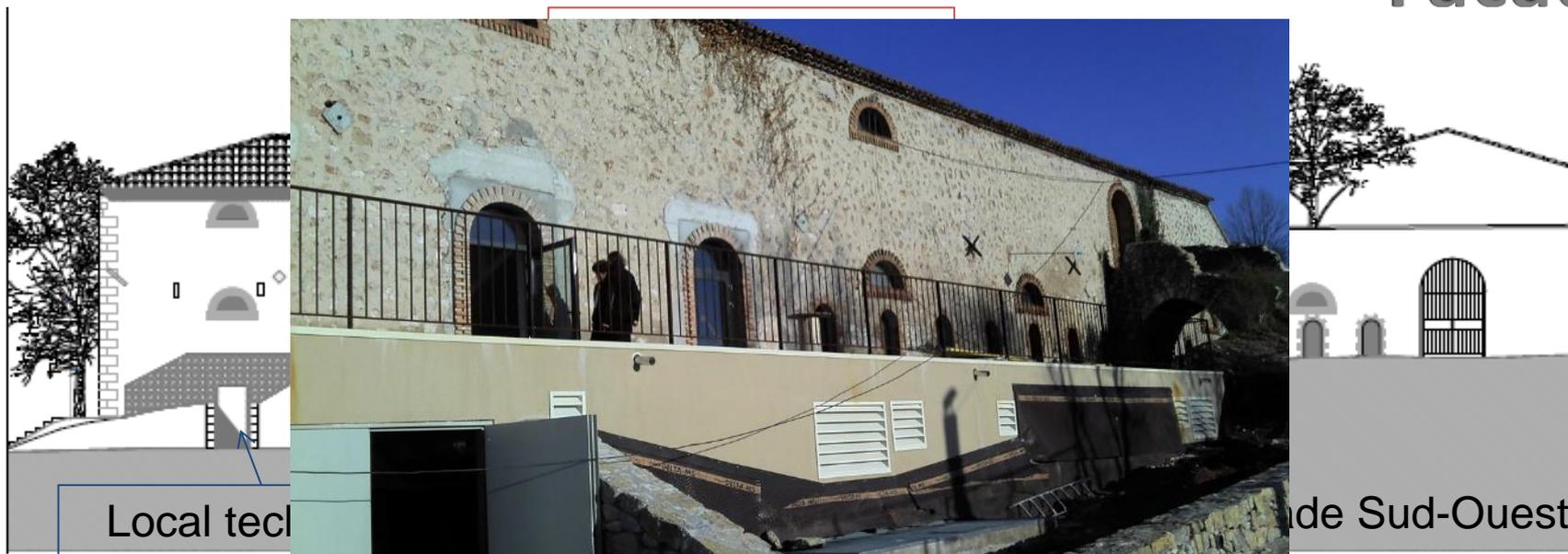


Façade Nord-Ouest

# Facades



# Facades



# Façades



# Façades



Est



# Plan de niveau

RDC

Accueil + administration



Sanit  
stock

elier

Salle

les

kte

la

unale

Hall RDC



1/2012

# Plan de niveau

RDC

Accueil + administration



Sanit  
stock

elier

les

kte  
la  
unale

Hall RDC



1  
mètres

# Plan de niveau

RDC

Accueil + administration



Sanit  
stock

elier

les

kte

la

unale

Accès R+1



1  
mètres



# Plan de niveau

R+1



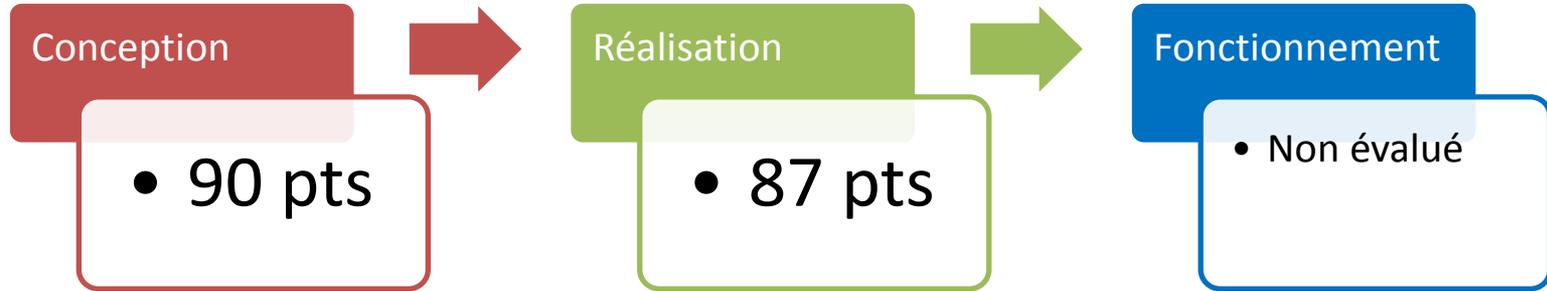
# Fiche d'identité

|                            |   |   |   |
|----------------------------|---|---|---|
| Typologie                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tertiaire réhabilitation : bureaux et atelier</li> </ul> | Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)* | <ul style="list-style-type: none"> <li>38,1 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>SHON/an = 49% du Cep ref</li> </ul> |
| Surface                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>1254 m<sup>2</sup> SHON</li> </ul>                       |   |   |
| Climat                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Altitude: 250 m</li> <li>Zone climatique : H3</li> </ul> | Production locale d'électricité                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Non</li> </ul>   |
| Classement bruit           | <ul style="list-style-type: none"> <li>BR1</li> <li>Catégorie locaux CE1</li> </ul>             |   |   |
| UBāt (W/m <sup>2</sup> .K) | <ul style="list-style-type: none"> <li>0,390</li> </ul>   | Planning travaux                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Début : mai – 2011</li> <li>Fin : novembre – 2012</li> </ul>           |
|                            |   |   |   |

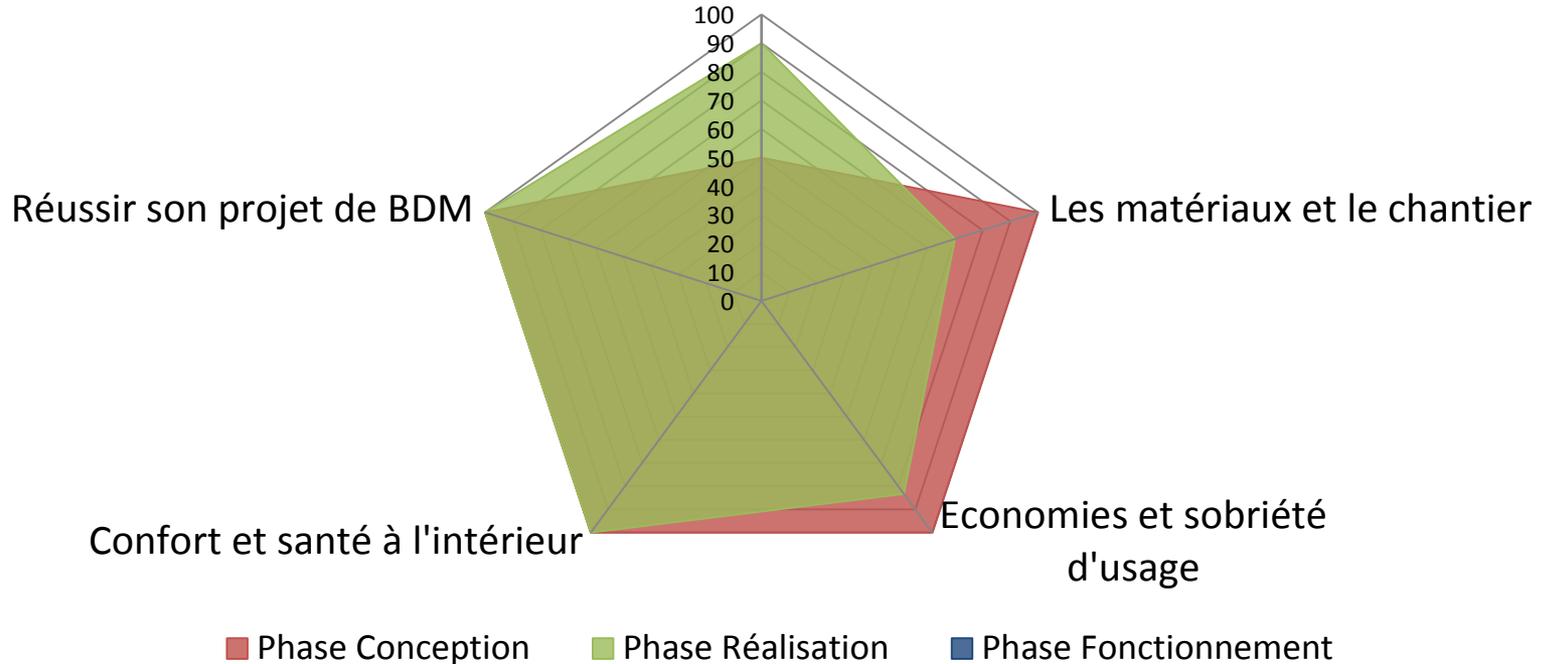
\*Sans prise en compte de l'éventuelle production d'électricité

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

version 2009-2010

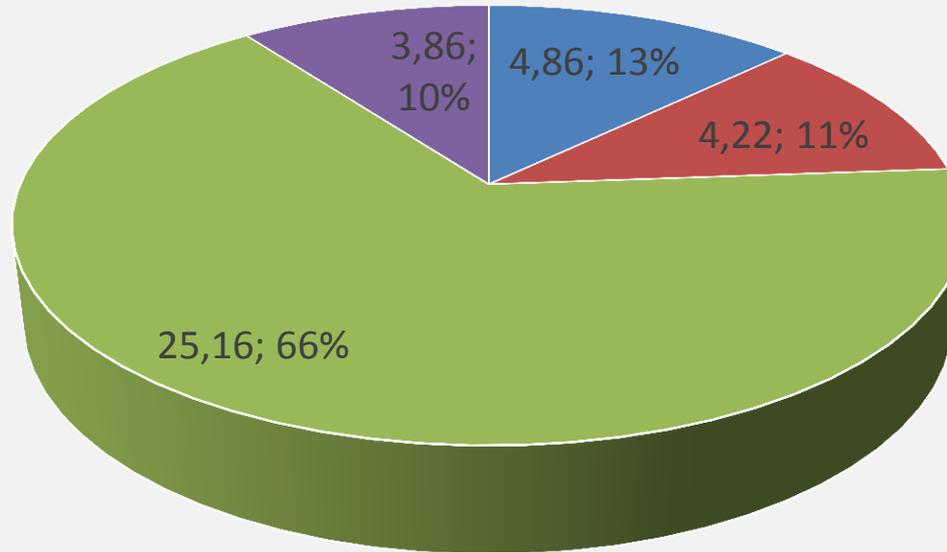


Le projet dans son territoire



■ Phase Conception    ■ Phase Réalisation    ■ Phase Fonctionnement

## Répartition de la consommation en énergie primaire du projet en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> shon.an



■ Chauffage ■ ECS ■ Eclairage ■ Ventilation et auxiliaires

## Thématiques BDM

- **Les matériaux et le chantier**
- **Economies et sobriété d'usage**
- **Confort et santé à l'intérieur**
- **Réussir son projet de bâtiment durable méditerranéen**

# Les matériaux et le chantier

| Parois                            | R (m <sup>2</sup> .K/W) | U (W/m <sup>2</sup> .K) | Composition*   |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| <b>Murs extérieurs pierre</b>     | 6                       | 0,162                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 cm de laine de bois, dans ossature bois Douglas des Cévennes</li> <li>• Environ 50 cm de pierre</li> </ul>     |
| <b>Murs extérieurs béton</b>      | 5,8                     | 0,167                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 cm de laine de bois, dans ossature bois Douglas des Cévennes</li> <li>• Agglos béton creux de 20 cm</li> </ul> |
| <b>Murs sur local non chauffé</b> | 4                       | 0,238                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 cm de laine de bois</li> <li>• Agglos béton creux de 20 cm</li> </ul>  |
| <b>Plancher bas</b>               | 3,4                     | 0,294                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 cm de polystyrène extrudé en isolation périphérique par l'intérieur (horizontale et verticale)</li> </ul>      |

\* La composition de la paroi est donnée de l'intérieur vers l'extérieur

# Les matériaux et le chantier

| Parois                     | R (m <sup>2</sup> .K/W) |
|----------------------------|-------------------------|
| Murs extérieurs pierre     | 6                       |
| Murs extérieurs béton      | 5,8                     |
| Murs sur local non chauffé | 4                       |
| Plancher bas               | 3,4                     |



ossature bois Douglas des

ossature bois Douglas des

é en isolation périphérique (verticale)

\* La composition de la paroi est donnée de

# Les matériaux et le chantier

| Parois                            | R (m <sup>2</sup> .K/W) | U (W/m <sup>2</sup> .K) | Composition*   |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| <b>Murs extérieurs pierre</b>     | 6                       | 0,162                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 cm de laine de bois, dans ossature bois Douglas des Cévennes</li> <li>• Environ 50 cm de pierre</li> </ul>   |
| <b>Murs extérieurs béton</b>      | 5,8                     | 0,167                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 cm de laine de bois, dans ossature bois Douglas des Cévennes</li> <li>• Agglos béton creux de 20 cm</li> </ul>   |
| <b>Murs sur local non chauffé</b> | 4                       | 0,238                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 cm de laine de bois</li> <li>• Agglos béton creux de 20 cm</li> </ul>  |
| <b>Plancher bas</b>               | 3,4                     | 0,294                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 cm de polystyrène extrudé en isolation périphérique par l'intérieur (horizontale et verticale)</li> </ul>  |
| <b>Toiture</b>                    | 8,45                    | 0,116                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 cm de laine de bois sous rampant</li> </ul>  |
| <b>Doublage</b>                   |                         |                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermacell</li> </ul>  |
| <b>Revêtements intérieurs</b>     |                         |                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peinture éco-label</li> <li>• Enduit terre, sable paille ou plâtre, sable, terre</li> <li>• Sol béton au RDC, parquet bois (déchets de chêne) au R+1</li> </ul> |

\* La composition de la paroi est donnée de l'intérieur vers l'extérieur

# es matériaux et le chantier

Composition\*



- Sol béton au RDC, parquet bois (déchets de chêne) au R+1

térieur

# Les matériaux et le chantier

| Parois                            | R (m <sup>2</sup> .K/W) | U (W/m <sup>2</sup> .K) | Composition*   |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| <b>Murs extérieurs pierre</b>     | 6                       | 0,162                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 cm de laine de bois, dans ossature bois Douglas des Cévennes</li> <li>• Environ 50 cm de pierre</li> </ul>   |
| <b>Murs extérieurs béton</b>      | 5,8                     | 0,167                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 cm de laine de bois, dans ossature bois Douglas des Cévennes</li> <li>• Agglos béton creux de 20 cm</li> </ul>   |
| <b>Murs sur local non chauffé</b> | 4                       | 0,238                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 cm de laine de bois</li> <li>• Agglos béton creux de 20 cm</li> </ul>  |
| <b>Plancher bas</b>               | 3,4                     | 0,294                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 cm de polystyrène extrudé en isolation périphérique par l'intérieur (horizontale et verticale)</li> </ul>  |
| <b>Toiture</b>                    | 8,45                    | 0,116                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 cm de laine de bois sous rampant</li> </ul>  |
| <b>Doublage</b>                   |                         |                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermacell</li> </ul>  |
| <b>Revêtements intérieurs</b>     |                         |                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peinture éco-label</li> <li>• Enduit terre, sable paille ou plâtre, sable, terre</li> <li>• Sol béton au RDC, parquet bois (déchets de chêne) au R+1</li> </ul> |

\* La composition de la paroi est donnée de l'intérieur vers l'extérieur

**Bonne gestion environnementale du chantier**

(une journée de formation aux aspects environnementaux en début de chantier)

# Economies et sobriété d'usage

## Equipements

## Destination

- **Chaudière bois à granulés (35 kW)**

Emission de chaleur par ventilo-convecteurs plafonniers réversibles

Chauffage et  
appoint ECS



# Economies et sobriété d'usage

## Equipements

## Destination

- **Chaudière bois à granulés** (35 kW)

Emission de chaleur par ventilo-convecteurs plafonniers réversibles

Chauffage et  
appoint ECS

- **Panneaux solaires thermiques** (6 m<sup>2</sup>) + ballon de 400 l et ballon de 500 l pour l'appoint (avec résistance électrique)

ECS

# Economies et sobriété d'usage

## Equipements

## Destination

- **Chaudière bois à granulés** (35 kW)

Emission de chaleur par ventilo-convecteurs plafonniers réversibles

Chauffage et appoint ECS

- **Panneaux solaires thermiques** (6 m<sup>2</sup>) + ballon de 400 l et ballon de 500 l pour l'appoint (avec résistance électrique)

ECS



# Economies et sobriété d'usage

## Equipements

## Destination

- **Chaudière bois à granulés (35 kW)**

Emission de chaleur par ventilo-convecteurs plafonniers réversibles

Chauffage et  
appoint ECS

- **Panneaux solaires thermiques (6 m<sup>2</sup>) + ballon de 400 l et ballon de 500 l pour l'appoint (avec résistance électrique)**

ECS



# Economies et sobriété d'usage

## Equipements

## Destination

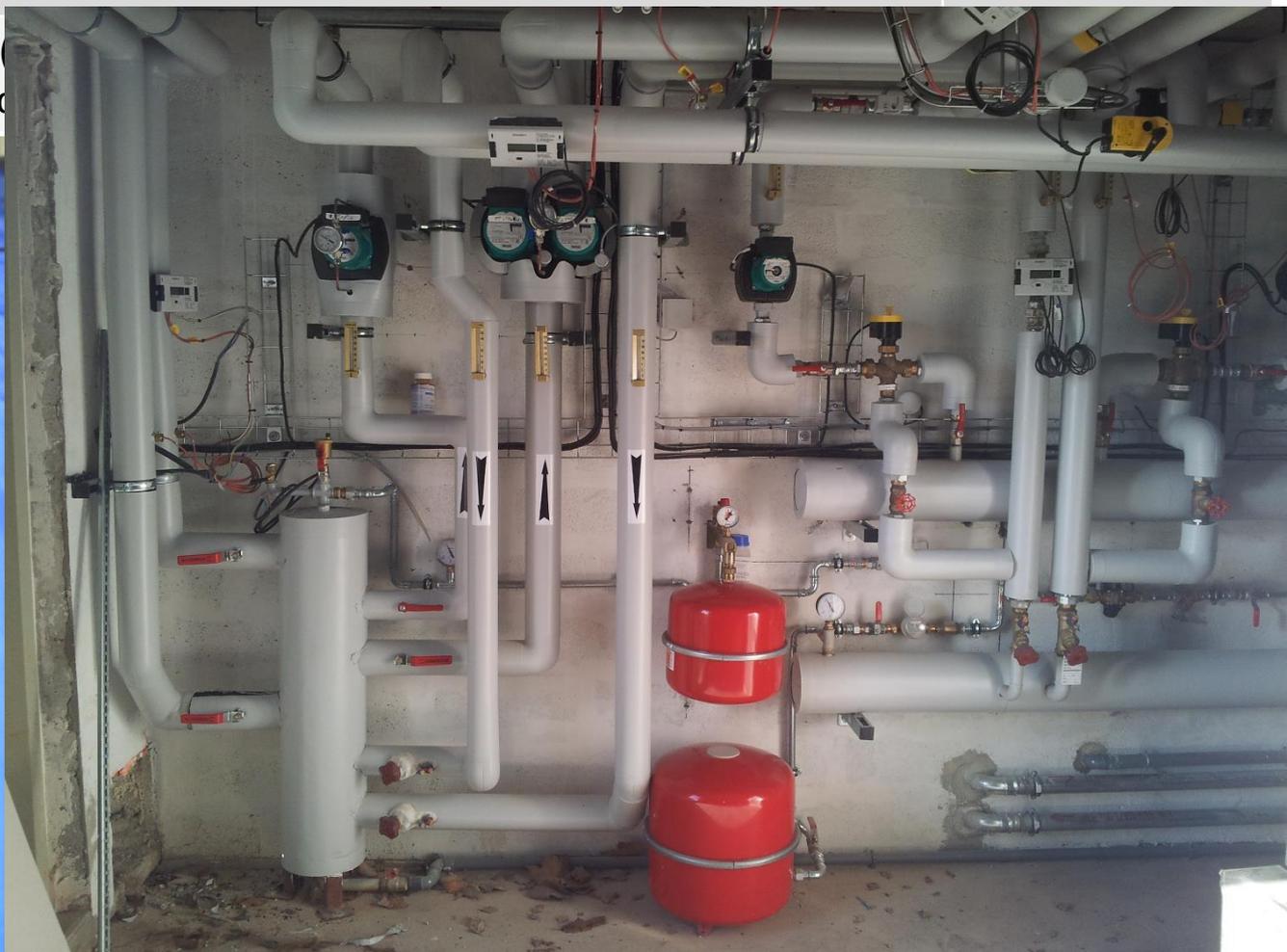
- **Chaudière bois à granulés (35 kW)**

Emission de chaleur par ventilo-convecteurs plafonniers réversibles

Chauffage et  
appoint ECS

- **Panneaux solaires thermiques**

l'appoint (avec résistance électrique)



# Economies et sobriété d'usage

| Equipements  | Destination              |
|--|--------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Chaudière bois à granulés</b> (35 kW)<br/>Emission de chaleur par ventilo-convecteurs plafonniers réversibles</li></ul>   | Chauffage et appoint ECS |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Panneaux solaires thermiques</b> (6 m<sup>2</sup>) + ballon de 400 l et ballon de 500 l pour l'appoint (avec résistance électrique)</li></ul>   | ECS                      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>CTA double flux</b> (950 W) avec récupération de chaleur et volets de free-cooling<br/>Modulation de débit pour les locaux à occupation passagère, asservi par sonde CO<sub>2</sub></li></ul> | Ventilation              |

# Economies et sobriété d'usage

## Equipements

## Destination

- **Chaudière bois à granulés** (35 kW)

Emission de chaleur par ventilo-convecteurs plafonniers réversibles

Chauffage et appoint ECS

- **Panneaux solaires thermiques** (6 m<sup>2</sup>) + ballon de 400 l et ballon de 500 l pour l'appoint (avec résistance électrique)

ECS

- **CTA double flux**

Modulation de dé



# Economies et sobriété d'usage

## Equipements

## Destination

- **Chaudière bois à granulés (35 kW)**

Emission de chaleur par ventilo-convecteurs plafonniers réversibles

Chauffage et appoint ECS

- **Panneaux solaires thermiques (6 m<sup>2</sup>)** + ballon de 400 l et ballon de 500 l pour l'appoint (avec résistance électrique)

ECS

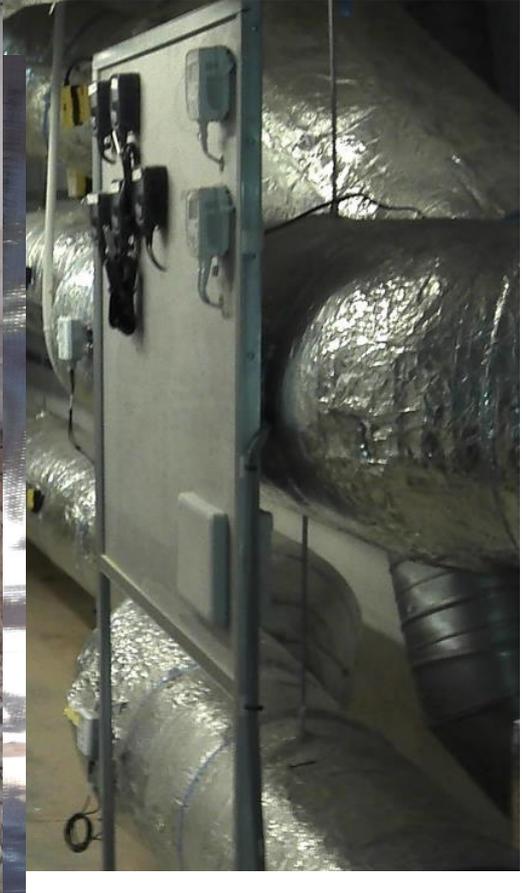
- **CTA double flux**



# riété d'usage

- **Chaudière bois à granulés**  
Emission de chaleur par vent
- **Panneaux solaires thermiques**  
l'appoint (avec résistance élec
- **CTA double flux**

|  | Destination              |
|--|--------------------------|
|  | Chauffage et appoint ECS |
|  | ECS                      |



# Economies et sobriété d'usage

| Equipements  | Destination                      |
|--|----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Chaudière bois à granulés</b> (35 kW)<br/>Emission de chaleur par ventilo-convecteurs plafonniers réversibles</li> </ul>   | Chauffage et appoint ECS         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Panneaux solaires thermiques</b> (6 m<sup>2</sup>) + ballon de 400 l et ballon de 500 l pour l'appoint (avec résistance électrique)</li> </ul>   | ECS                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CTA double flux</b> (950 W) avec récupération de chaleur et volets de free-cooling<br/>Modulation de débit pour les locaux à occupation passagère, asservi par sonde CO<sub>2</sub></li> </ul> | Ventilation                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>6 puits climatiques aérauliques</b></li> </ul>   | Préchauffage et Rafraichissement |

# Economies et sobriété d'usage

## Equipe

- **Chaudière bois à granulés** (35 kW)  
Emission de chaleur par ventilo-convecteurs
- **Panneaux solaires thermiques** (6 m<sup>2</sup>) + ballon d'eau chaude  
l'appoint (avec résistance électrique)
- **CTA double flux** (950 W) avec récupération de chaleur  
Modulation de débit pour les locaux à occupation intermittente
- **6 puits climatiques aérauliques**

## Destination

Chauffage et appoint ECS

ECS

Ventilation

Préchauffage et Rafraîchissement



# Economies et sobriété d'usage

Equipe

Destination

- **Chaudière bois à granulés** (35 kW)  
Emission de chaleur par ventilo-convecteurs

- **Panneaux solaires thermiques** (6)  
l'appoint (avec résistance électrique)

- **CTA double flux** (950 W) avec réco  
Modulation de débit pour les locaux

- **6 puits climatiques aérauliques**



# Economies et sobriété d'usage

Equipe

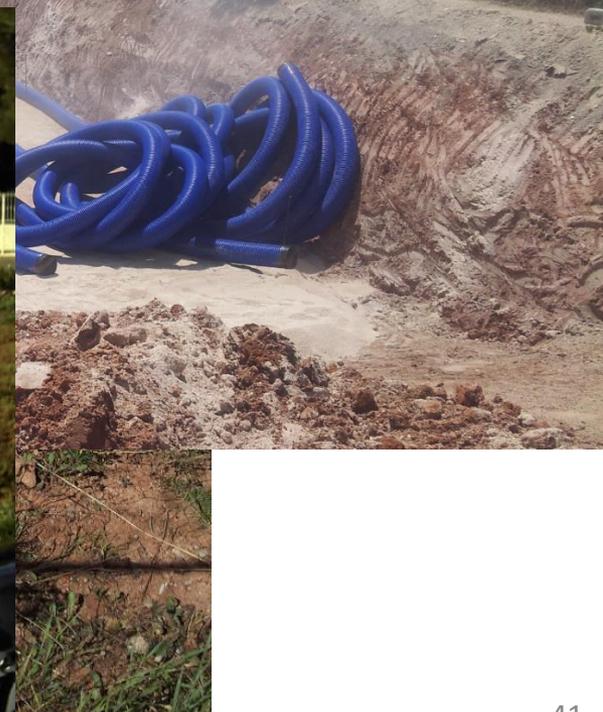
Destination

- **Chaudière bois à granulés (35 kW)**  
Emission de chaleur par ventilo-convecteurs

- **Panneaux solaires thermiques (6)**  
l'appoint (avec résistance électrique)

- **CTA double flux (950 W)** avec régulation  
Modulation de débit pour les locaux

- **6 puits climatiques aérauliques**



# Economies et sobriété d'usage

| Equipements  | Destination                      |
|--|----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Chaudière bois à granulés</b> (35 kW)<br/>Emission de chaleur par ventilo-convecteurs plafonniers réversibles</li> </ul>   | Chauffage et appoint ECS         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Panneaux solaires thermiques</b> (6 m<sup>2</sup>) + ballon de 400 l et ballon de 500 l pour l'appoint (avec résistance électrique)</li> </ul>   | ECS                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CTA double flux</b> (950 W) avec récupération de chaleur et volets de free-cooling<br/>Modulation de débit pour les locaux à occupation passagère, asservi par sonde CO<sub>2</sub></li> </ul> | Ventilation                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>6 puits climatiques aérauliques</b></li> </ul>   | Préchauffage et Rafraichissement |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eclairage basse consommation</b> (8 W/m<sup>2</sup> pour les bureaux ; 5,5 pour les sanitaires)</li> </ul>   | Eclairage                        |

# Economies et sobriété d'usage

Equipements

Destination

- Chaudière à bois à granulés (25 kW)  
Emission d

- Panneaux  
l'appoint (a

- CTA double  
Modulation

- 6 puits cli

- Eclairage



# Economies et sobriété d'usage

| Equipements  | Destination                      |
|--|----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Chaudière bois à granulés</b> (35 kW)<br/>Emission de chaleur par ventilo-convecteurs plafonniers réversibles</li> </ul>   | Chauffage et appoint ECS         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Panneaux solaires thermiques</b> (6 m<sup>2</sup>) + ballon de 400 l et ballon de 500 l pour l'appoint (avec résistance électrique)</li> </ul>   | ECS                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CTA double flux</b> (950 W) avec récupération de chaleur et volets de free-cooling<br/>Modulation de débit pour les locaux à occupation passagère, asservi par sonde CO<sub>2</sub></li> </ul> | Ventilation                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>6 puits climatiques aérauliques</b></li> </ul>   | Préchauffage et Rafraichissement |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eclairage basse consommation</b> (8 W/m<sup>2</sup> pour les bureaux ; 5,5 pour les sanitaires)</li> </ul>   | Eclairage                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Station de recyclage des eaux grises</b> (jusqu'à 800 l/j) pour alimenter les WC</li> </ul>  | Recyclage des eaux grises        |

# Economies et sobriété d'usage

## Equipements

## Destination

- **Chaudière bois à granulés** (35 kW)

Emission de chaleur par ventilo-convecteurs plafonniers réversibles

Chauffage et appoint ECS

- **Panneaux solaires thermiques** (6 m<sup>2</sup>) + ballon de 400 l et ballon de 500 l pour l'appoint (avec résistance électrique)

ECS

- **CTA double flux** (950 W) avec récupération  
Modulation de débit pour les locaux à

- **6 puits climatiques aérauliques**

- **Eclairage basse consommation** (8 W)

- **Station de recyclage des eaux grises**



# Economies et sobriété d'usage

| Equipements   | Destination                      |
|---|----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Chaudière bois à granulés</b> (35 kW)<br/>Emission de chaleur par ventilo-convecteurs plafonniers réversibles</li> </ul>  | Chauffage et appoint ECS         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Panneaux solaires thermiques</b> (6 m<sup>2</sup>) + ballon de 400 l et ballon de 500 l pour l'appoint (avec résistance électrique)</li> </ul>  | ECS                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CTA double flux</b> (950 W) avec récupération de chaleur et volets de free-cooling<br/>Modulation de débit pour les locaux à occupation passagère, asservi par sonde CO<sub>2</sub></li> </ul>                | Ventilation                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>6 puits climatiques aérauliques</b></li> </ul>  | Préchauffage et Rafraichissement |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eclairage basse consommation</b> (8 W/m<sup>2</sup> pour les bureaux ; 5,5 pour les sanitaires)</li> </ul>  | Eclairage                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Station de recyclage des eaux grises</b> (jusqu'à 800 l/j) pour alimenter les WC</li> </ul>   | Recyclage des eaux grises        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comptage détaillé des consommations électriques et d'eau</li> <li>• Sondes de température, d'hygrométrie, de débit d'air, température du plancher bas ; instrumentation détaillé des puits climatique</li> </ul> | Comptage<br>Instrumentation      |

# Economies et sobriété d'usage

| Equipements   | Destination                               |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaudière bois</li> <li>Emission de cha</li> </ul>   | <p>hauffage et<br/>ppoint ECS</p>         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Panneaux solai</li> <li>l'appoint (avec r</li> </ul>  | <p>CS</p>                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• CTA double flu</li> <li>Modulation de c</li> </ul>   | <p>entilation</p>                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 puits climati</li> </ul>   | <p>réchauffage et<br/>afraichissement</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eclairage basse</li> </ul>   | <p>clairage</p>                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Station de recy</li> </ul>   | <p>ecyclage des<br/>aux grises</p>        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comptage détaillé des consommations électriques et d'eau</li> <li>• Sondes de température, d'hygrométrie, de débit d'air, température du plancher bas ; instrumentation détaillé des puits climatique</li> </ul> | <p>Comptage<br/>Instrumentation</p>       |



# Economies et sobriété d'usage



- Comptage détaillé des consommations électriques et d'eau
- Sondes de température, d'hygrométrie, de débit d'air, température du plancher bas ; instrumentation détaillé des puits climatique

| Destination                     |
|---------------------------------|
| hauffage et ppoint ECS          |
| CS                              |
| entilation                      |
| réchauffage et rafraichissement |
| clairage                        |
| ecyclage des aux grises         |
| Comptage Instrumentation        |

# Confort et santé à l'intérieur

| Menuiseries                    | Composition  |
|--------------------------------|--|
| Menuiseries alu sans fermeture | <ul style="list-style-type: none"><li>• Double vitrage 4/16/4</li><li>• <math>U_w = 1,4 \text{ W/m}^2/\text{°C}</math></li><li>• Faible émissivité</li><li>• Remplissage argon</li></ul> |

- **Bonne performance thermique de l'enveloppe**, mais **défauts d'étanchéité à l'air** (test d'infiltrométrie impossible du fait de ces défauts)
- **Parois perspirantes** (lame d'air ventilée entre la structure et l'isolant)
- **Baies étroites au nu intérieur** pour toutes les pièces

# Confort et santé à l'intérieur

| Menuiseries                    | Composition   |
|--------------------------------|---|
| Menuiseries alu sans fermeture | <ul style="list-style-type: none"><li>• Double vitrage 4/16/4</li><li>• <math>U_w = 1,4 \text{ W/m}^2/\text{°C}</math></li><li>• Fail</li><li>• Ren</li></ul> |

- **Bonne performance thermique de** d'infiltration impossible du fait d
- **Parois perspirantes** (lame d'air vent
- **Baies étroites au nu intérieur**



# Confort et santé à l'intérieur

| Menuiseries                    | Composition   |
|--------------------------------|---|
| Menuiseries alu sans fermeture | <ul style="list-style-type: none"><li>• Double vitrage 4/16/4</li><li>• <math>U_w = 1,4 \text{ W/m}^2/\text{°C}</math></li><li>• Fail</li><li>• Ren</li></ul> |

- **Bonne performance thermique de** d'infiltrométrie impossible du fait d
- **Parois perspirantes** (lame d'air vent
- **Baies étroites au nu intérieur**



# Confort et santé à l'intérieur

| Menuiseries                    | Composition  |
|--------------------------------|--|
| Menuiseries alu sans fermeture | <ul style="list-style-type: none"><li>• Double vitrage 4/16/4</li><li>• <math>U_w = 1,4 \text{ W/m}^2/\text{°C}</math></li><li>• Faible émissivité</li><li>• Remplissage argon</li></ul> |

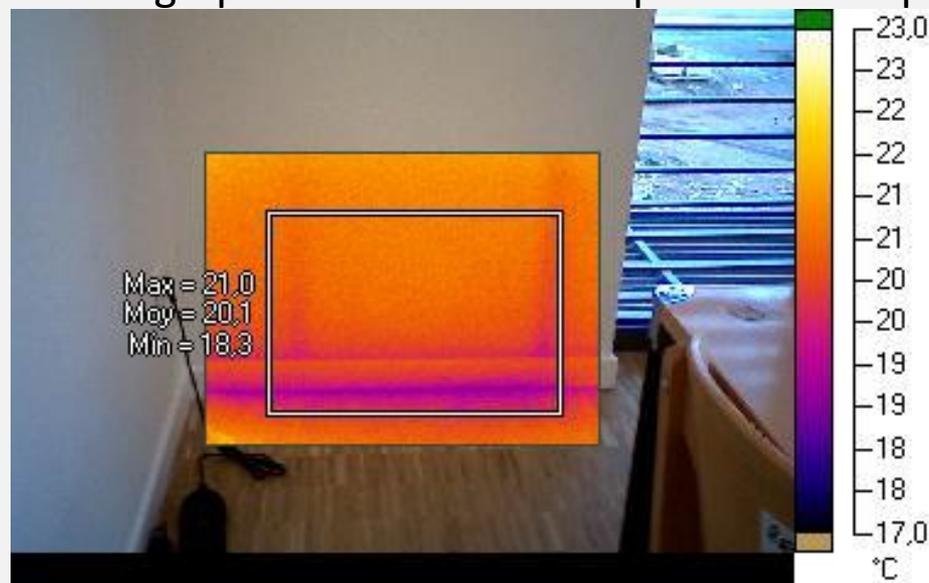
- **Bonne performance thermique de l'enveloppe**, mais **défauts d'étanchéité à l'air** (test d'infiltrométrie impossible du fait de ces défauts)
- **Parois perspirantes** (lame d'air ventilée entre la structure et l'isolant)
- **Baies étroites au nu intérieur** pour toutes les pièces
- **Brise-soleil et auvent** sur entrée Sud-Est
- **Platanes** dans cour intérieure
- **Inertie** par les planchers bas et intermédiaire, et les refends en pierre non isolés.
- Rafrachissement par **puits climatiques**
- Possibilité d'exploiter la **climatisation** de la salle communale attenante

# Ecart par rapport à la phase conception

- **Le projet dans son territoire (+ 8 points) :**
  - Les gardes-forestiers s'organisent pour covoiter
  - L'espace naturel environnant est considéré comme équipement sportif
- **Matériaux et enveloppe :**
  - Partie neuve en parpaing et non en ossature bois (- 6 points)
  - Isolation périphérique du plancher bas côté intérieur (et non extérieur), en polystyrène (et non en pouzzolane)
  - 20 cm de laine de bois sur les murs (et non 15)
  - Isolation du plancher haut en laine de bois (et non en ouate de cellulose)
  - Les planchers intermédiaires ne sont finalement pas désolidarisés des parois verticales (néanmoins la thermographie IR a montré des ponts thermiques très faibles)

# Ecart par rapport à la phase conception

- **Le projet dans son territoire (+ 8 points) :**
  - Les gardes-forestiers s'organisent pour covoiter
  - L'espace naturel environnant est considéré comme équipement sportif
- **Matériaux et enveloppe :**
  - Partie neuve en parpaing et non en ossature bois (- 6 points)
  - Isolation périphérique du plancher bas côté intérieur (et non extérieur), en polystyrène (et non en pouzzolane)
  - 20 cm de laine de bois sur les murs (et non 15)
  - Isolation du plancher haut en laine de bois (et non en ouate de cellulose)
  - Les planchers intermédiaires ne sont finalement pas désolidarisés des parois verticales (néanmoins la thermographie IR a montré des ponts thermiques très faibles)



# Ecart par rapport à la phase conception

- **Le projet dans son territoire (+ 8 points) :**
  - Les gardes-forestiers s'organisent pour covoiter
  - L'espace naturel environnant est considéré comme équipement sportif
- **Matériaux et enveloppe :**
  - Partie neuve en parpaing et non en ossature bois (- 6 points)
  - Isolation périphérique du plancher bas côté intérieur (et non extérieur), en polystyrène (et non en pouzzolane)
  - 20 cm de laine de bois sur les murs (et non 15)
  - Isolation du plancher haut en laine de bois (et non en ouate de cellulose)
  - Les planchers intermédiaires ne sont finalement pas désolidarisés des parois verticales (néanmoins la thermographie IR a montré des ponts thermiques très faibles)
- **Systèmes**
  - Chaudière bois granulés (et non chaudière bois bûche avec chaudière granulés en appoint)
  - ECS par panneaux solaires thermiques (et non par récupération d'énergie sur les eaux usées)
  - Pas de récupération d'eau de pluie, mais recyclage des eaux grises
  - 6 puits climatiques (et non 5)
  - Moyen concernant l'alimentation de lave-linge et lave-vaisselle par eau chaude solaire décoché (-5 points)

# Phase réalisation : quelques autres points à noter

- Bon suivi de chantier et des entreprises (dont suivi des distances de déplacement)
- Test d'infiltrométrie impossible : mauvaise étanchéité à l'air entre :
  - Partie neuve et réhabilitée
  - Murs de refend et isolation toiture
- Instrumentation très fine
- Sensibilisation des occupants sur les température de consigne à poursuivre...

# Phase réalisation : reportage photo



# Phase réalisation : reportage photo



# Phase réalisation : reportage photo



# reportage photo



# Ce qu'il faut retenir en BDM...

## Le projet dans son territoire:

Réhabilitation d'une ancienne ferme au cœur du territoire du Grand Site Sainte Victoire et à proximité du village de Beaurecueil. Pas d'imperméabilisation des surfaces non bâties.

## Les matériaux et le chantier:

Murs pierre et parpaing pour l'extension. Isolation laine de bois. Doublage Fermacell. Peintures à faible émissivité de COV. Parquet bois. Enduits Terre. Gestion environnementale du chantier

## Economies et sobriété d'usage:

Bonne performance de l'enveloppe. Chaudière bois granulés. Panneaux solaires thermiques pour l'ECS. CTA double flux. Puits climatiques. Recycleur d'eaux grises. Comptage et instrumentation détaillés

## Confort et santé à l'intérieur:

Enveloppe performante et perspirante. Inertie par les refends, plancher bas et plancher intermédiaire. Baies étroites au nu intérieur. Puits climatiques. Platanes devant façade Sud-Est.

## Réussir son projet BDM:

Programmation intégrant les principes de la Démarche BDM. Bon suivi de chantier. Instrumentation détaillée.