

**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie  
La Région Languedoc-  
Roussillon

# Groupe réseau Effinergie du 28 février 2008



## « Bâtiments basse consommation d'énergie Effinergie »

en Languedoc-Roussillon

- Retour d'expérience 2007- 2008





OBJECTIF : EXPERIMENTER LE LABEL  
“BATIMENT BASSE CONSOMMATION D'ENERGIE”  
ET ORGANISER LE RETOUR D'EXPERIENCE



- soutenir la réalisation de bâtiments exemplaires pour leurs performances et mettant en oeuvre des solutions aisément reproductibles
- réaliser un suivi des performances thermiques et énergétiques
- organiser le retour d'expérience sur ces réalisations auprès des maîtres d'ouvrages et des professionnels





# NATURE DES PROJETS SELECTIONNES

## Types de maîtres d'ouvrage

- particuliers
- collectivités
- organismes publics
- bailleurs sociaux
- entreprises
- associations.

## Tous Types de bâtiments dans les catégories suivantes:

- Maisons individuelles
- Logements collectifs  
en MO privée ou  
publique
- Bâtiments tertiaires  
de toute nature, en  
MO publique ou  
privée.

## Trois catégories de projets :

Catégorie 1 :  
bâtiments neufs à  
construire

Catégorie 2 : bâtiments à  
réhabiliter

Catégorie 3 : bâtiments  
achevés à valoriser





# CRITERES DE SELECTIONS



## Consommation d'énergie (kWh/m<sup>2</sup> SHON/an)

Tous usages : chauffage, refroidissement, ECS, ventilation et éclairage

### 1 : Bâtiment neuf et/ou bâtiment achevé :

#### Résidentiel : 40 kWh/m<sup>2</sup>/An

Départements	Altitude inf. à 400m	Altitude de 400 à 800 m	Altitude sup. à 800m
Aude, Gard, Hérault et Pyrénées-Orientales	40	45	50
Lozère	45	50	55

#### Tertiaire : RT2005 - 50%





# CRITERES DE SELECTIONS



## **Consommation d'énergie (kWh/m<sup>2</sup> SHON/an)**

Tous usages : chauffage, refroidissement, ECS, ventilation et éclairage

### **2 : Réhabilitation :**

#### **Résidentiel : 64 kWh/m<sup>2</sup>/An**

Départements	Altitude inf. à 400m	Altitude de 400 à 800 m	Altitude sup. à 800m
Aude, Gard, Hérault et Pyrénées- Orientales	64	72	80
Lozère	72	80	88

#### **Tertiaire : RT2005 - 20%**





# CRITERES DE SELECTIONS



- La shon est limité à 1.2 fois la surface habitable
- la production d'électricité du bâtiment (photovoltaïque, éolien, cogénération...) ne pourra pas être déduite des consommations d'énergie du bâtiment

## le cas des bâtiments à énergie positive (BEPOS)

Pour les projets de construction ou de réhabilitation de bâtiment à énergie positive, l'ADEME et la Région se réservent la possibilité de déplaçonner l'aide. Pour cela deux conditions doivent être satisfaites :

- La consommation d'énergie primaire du bâtiment prévue pour l'ensemble des usages de l'énergie est compensée en moyenne annuelle par la production locale,
- le bâtiment est conforme au label BBC-Effinergie tel que défini dans l'appel à projet régional.





## Autres critères d'évaluation



- Qualité architecturale du projet et intégration du bâtiment dans l'environnement
- Intégration au bâtiment des systèmes énergétiques
- Impact environnemental des matériaux et procédés constructifs,
- Optimisation des coûts
- Reproductibilité.

### Et:

- Bonne représentation de principes constructifs différents,
- Variété des types de bâtiment,
- Accessibilité du projet.





# MODALITES D'AIDE



## Pour les bâtiments à construire et à réhabiliter :

- Aide à la décision : subvention à hauteur de 70 % des prestations suivantes,
  - diagnostic énergétique
  - optimisation thermique dynamique
  - étude de faisabilité des solutions énergies renouvelables en collectif
  - assistance à maîtrise d'ouvrage HQE
- Aide à l'investissement :
  - 40 €/m<sup>2</sup> SHON maximum pour un bâtiment neuf, plafonné à 100 000 € par projet
  - 50 €/m<sup>2</sup> SHON maximum en réhabilitation, plafonné à 100 000 € par projet
  - 60 € bât neuf/80 € réha / m<sup>2</sup> SHON maximum pour les bailleurs sociaux

L'ADEME et la Région se réservent la possibilité de dé plafonner l'aide selon la nature exemplaire ou le volume du projet
- Suivi des performances : pendant 2 ans : 100 %

**Pour les bâtiments achevés:** diagnostic énergétique et suivi des performances pendant 2 ans

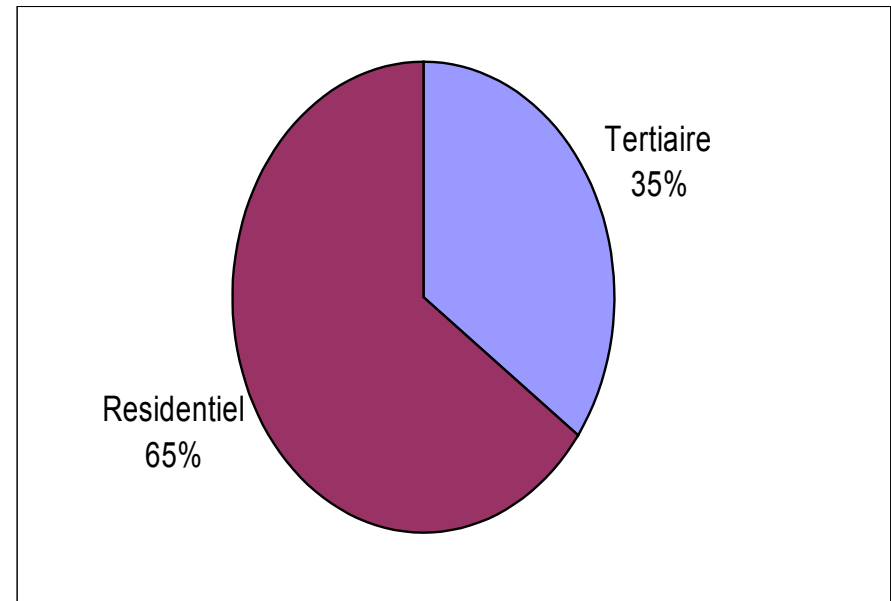
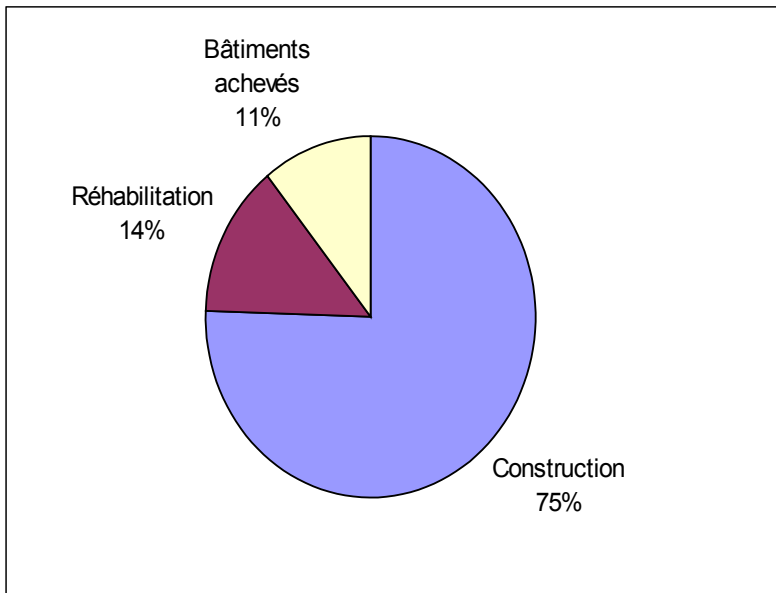




## Retour d'expériences 2007



42 dossiers déposés: 17 en juin, 25 en octobre





## Retour d'expériences 2007



### Typologie des maîtres d'ouvrage :

- Particuliers 13
- Privés (promoteurs constructeurs, SCI...) 16
- Collectivités 6
- Office HLM 3





## Retour d'expériences 2007



- 1<sup>ère</sup> étape : pré-sélection de 29 dossiers
  - sélection sur la base de la performance avancée par l'étude thermique
  - vérification de l'éligibilité de la demande au regard de différents critères

juin > 9 dossiers retenus sur 17 projets présentés  
octobre > 20 dossiers retenus sur 25 projets présentés





## Retour d'expériences 2007



### 2<sup>ème</sup> étape : Expertise des études énergétiques

- Vérification des données géographiques et climatiques utilisées pour le projet (notamment zone climatique et altitude)
- Examen de la cohérence /concordance des données, caractéristiques techniques et métrés du projet
- Vérification de la plausibilité des consommations prévisionnelles obtenues (vérification de la cohérence des hypothèses de calcul avec les résultats fournis par le maître d'ouvrage pour le coefficient  $U_{bât}$  et le coefficient C)
- pour les bâtiments neufs, vérification du respect de la réglementation RT 2005 (exigences minimales et confort d'été)





## Retour d'expériences 2007



> 28 études à modifier

- Erreur de saisie (surfaces, linéiques, coefficients...)
- Caractéristiques des matériaux à justifier (surévaluation des performances, réf AT à préciser...)
- Oubli de certains ponts thermiques
- ECS solaire : oubli de la consommation de l'appoint
- Equipements absents dans la RT 2005 (ex : poêle à bois)
- Problème faisabilité technique (ex : ventilation associée à un puit canadien)

8 projets devraient atteindre le niveau de performance énergétique  
et 20 projets en attente des résultats de la contre-expertise





## Retour d'expériences 2007



### 3<sup>ème</sup> étape : suivi/évaluation des projets

- situer les performances énergétiques réelles par rapport aux performances prévisionnelles, analyser et expliciter les différences entre ces performances.
- évaluer l'impact de dispositions constructives et de systèmes énergétiques particuliers mis en œuvre dans les bâtiments, non pris en compte à ce jour dans la RT 2005 (par ex puits canadiens)
- mesurer la "rentabilité" des opérations au regard des coûts d'ingénierie et d'investissement, d'une part et des économies d'énergies réalisées, d'autre part (analyse en coût global).





## Retour d'expériences 2007



**Mission confiée au CETE MEDITERRANEE – Aix en Provence**

**Durée : 3 ans**

**8 projets concernés**

***4 maisons individuelles, 2 opérations maisons individuelles groupées, 2 Tertiaires***





# Déroulé de la mission



## Phase 1 : Initialisation du suivi et évaluation de la conception

Cette phase vise à préciser la mission d'évaluation avec le maître d'ouvrage, à procéder aux premières analyses de la conception des systèmes et des enveloppes.

## Phase 2 : Suivi de chantier et évaluation de la mise en œuvre

Cette phase vise à suivre et à apprécier la mise en œuvre

## Phase 3 : Suivi 1ère année

Cette phase vise à suivre les performances réelles dans la première année de mise au point des installations et d'adaptation des occupants

## Phase 4 : Suivi 2ème année

Cette phase vise à suivre les performances réelles dans un mode de fonctionnement et d'utilisation des bâtiments plus stabilisé et affiné que la première année.





# Phase 1



- Elaboration du cahier des charges de métrologie
  - Instrumentation adaptée à chaque opération
  - Chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, pompes, ventilateurs, autres usages privatifs, usages collectifs de l'électricité dans les parties communes et espaces extérieurs
- Rapport sur les points de vigilance pour la phase travaux
- Mise au point d'un questionnaire type occupation – comportement – satisfaction (été/hiver)
- Examen des DCE et marchés travaux





# Phase 2



## Suivi en phase chantier

- Examen de la concordance entre les matériaux, produits, équipements prévus dans les marchés des entreprises et ceux effectivement mis en œuvre
  - Appréciation de la qualité de la mise en œuvre
  - Vérification de la bonne mise en place de l'ensemble de l'instrumentation
- >Au moins **3 visites** sur chantier : mise en place de l'isolation, traitement des ponts thermiques, pose des menuiseries, installation des équipements de production d'énergie, ventilation, refroidissement et éclairage





# Phase 2



Mesures de mesures de perméabilité à l'air sur toutes les opérations

Possibilité d'examens par thermographie infra-rouge

- Bilan des modifications ou écarts portant sur les matériaux, produits et équipements ou sur les dispositions constructives
- Si ces modifications sont importantes et susceptibles d'avoir une incidence significative sur les consommations énergétiques prévisionnelles, le maître d'ouvrage devra réaliser (ou faire réaliser) à sa charge un nouveau calcul de ces consommations avec les caractéristiques techniques réelles des bâtiments construits.





# Phase 3



## Suivi 1ère année

### Analyse des données recueillies

- des indicateurs mensuels et annuels des **consommations** en kWh/m<sup>2</sup> de locaux chauffés, des bilans d'**émission de GES** en équivalent CO2 par zones et par usages
- indicateurs mensuels et annuels des **apports solaires actifs** mesurés : en kWh, kWh/m<sup>2</sup> de capteurs, en % de couverture des besoins annuels pour l'ECS
- pour chaque zone d'usage et au global, une reconstitution du **bilan thermique et énergétique** par poste de consommation (y/c les auxiliaires)
- pour le **confort d'été**, des indicateurs du temps de dépassement de la température limite fixée (en heures ou en jours)
- caractérisation de l'**ambiance thermique** du bâtiment
- analyse des **modes d'occupations et du comportement** des usagers
- **analyse comparative** entre résultats issus du suivi et les données des études énergétiques préalables
- explication sur les écarts constatés





# Phase 4

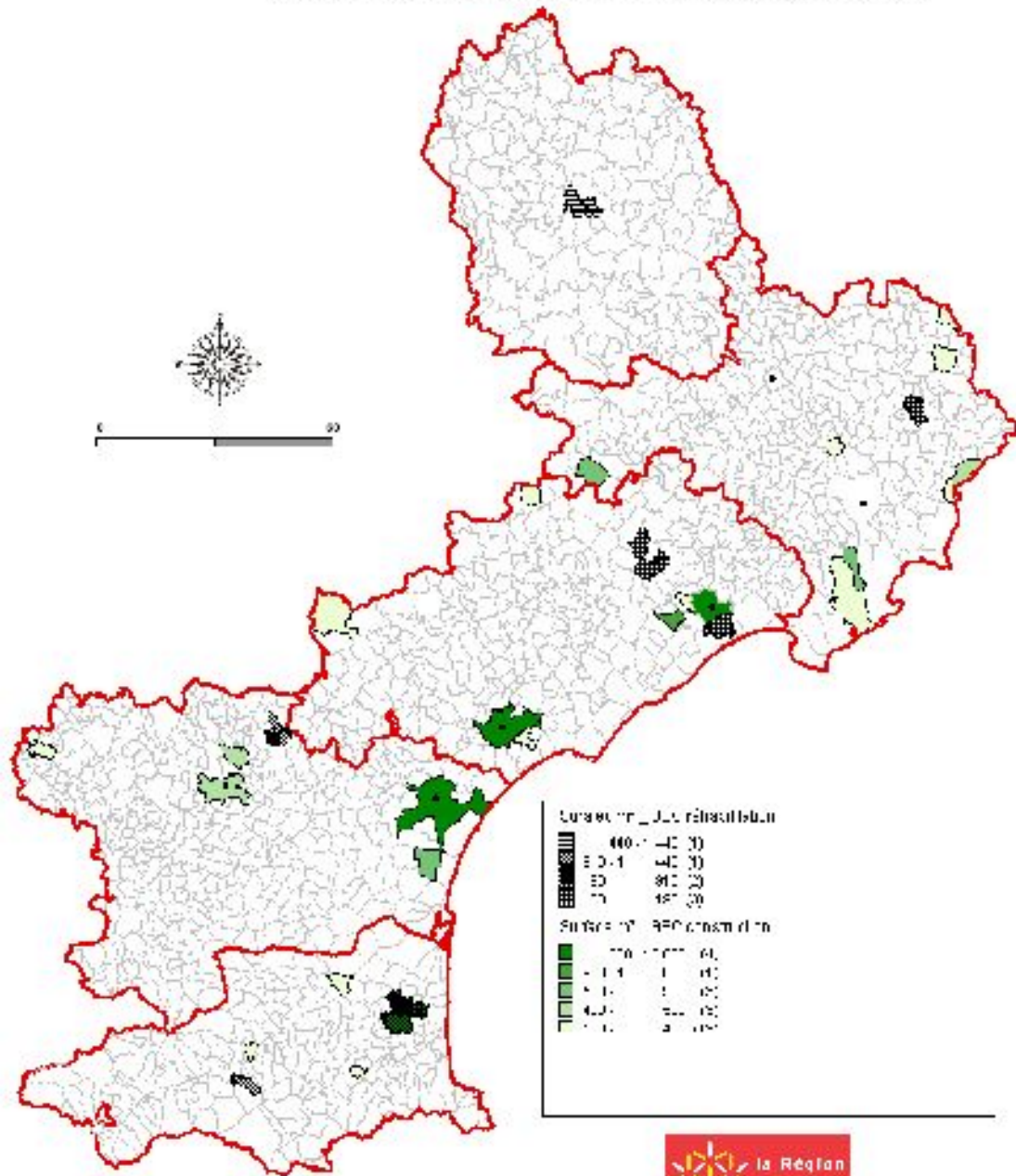


## Suivi 2ième année

- Evaluation technique : performances thermiques et énergétiques et écarts aux données prévisionnelles
- Evaluation économique
  - analyse détaillée des coûts et surcoûts finaux constatés à l'achèvement des constructions
  - analyse des coûts liés aux consommations énergétiques, par types d'énergie
- Liste de mesures correctives et de pistes d'amélioration



# Appel à Projet BBC Effinergie 2007

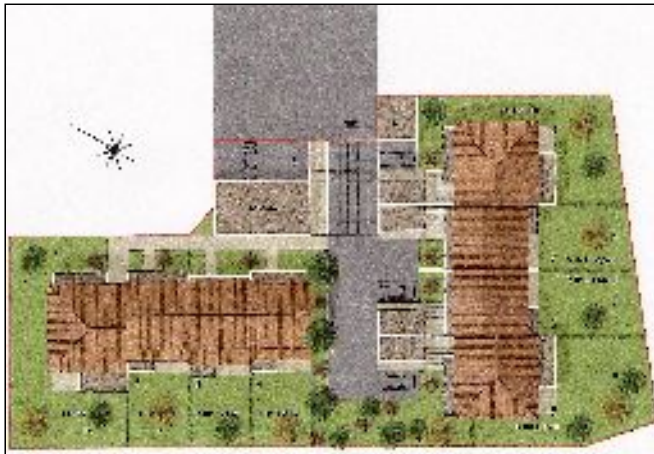




8 maisons individuelles groupées – Pignan (34)  
MOA : Terres du Soleil Promotion  
Architecte : Patrick GOMEZ  
BET Thermique: ENTEC



SHON :  $3 \times 112\text{m}^2 + 3 \times 127\text{m}^2 + 2 \times 126\text{m}^2$  soit  $972\text{m}^2$



- Construction en brique monomur (30 cm)
- Isolation des combles par 30 cm de laine soufflée
- Menuiseries PVC 4/16/4 VIR + menuiseries alu RPT 4/16/4 VIR
- Production d'ECS solaire
- Chaudière gaz à condensation – Radiateurs Haute T°
- Ventilation simple flux hydroréglable B

Maison R+1 : 37 kWh/m<sup>2</sup>/an

Maison RDC : 45 kWh/m<sup>2</sup>/an

Surcoût évalué à 16% (880€HT/m<sup>2</sup> hab)



14 maisons individuelles groupées (9+5) – Perpignan  
MOA : OPH Perpignan Roussillon  
Architecte : Mimi TJOYAS  
BET Fluides: PEPIN



SHON :  $4*104 + 7*124.4 + 2*138$  soit 1 488m<sup>2</sup>



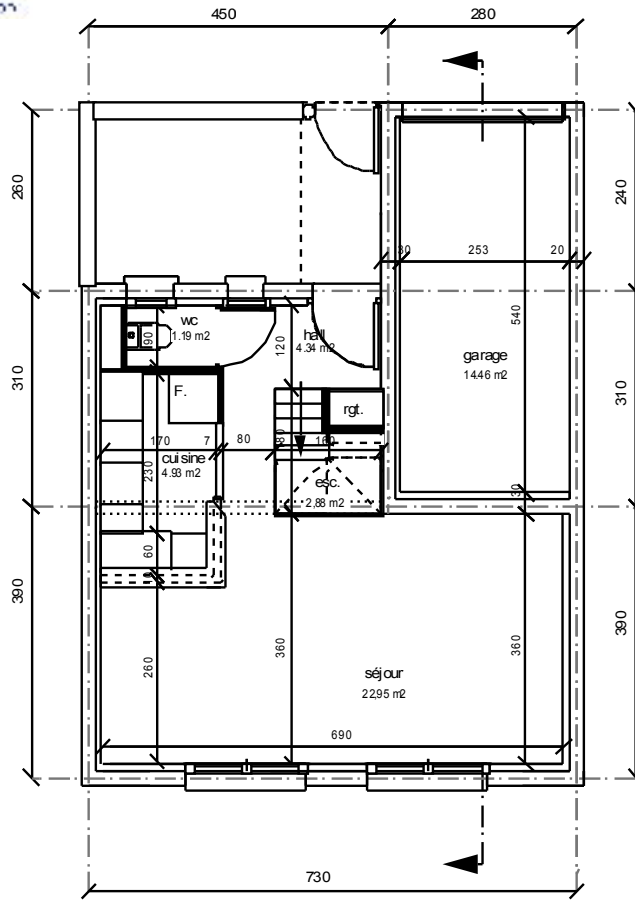
- Construction en parpaing
- Isolation extérieure 6cm Polystyrène murs Nord / intérieure 10cm Prégymax autres murs
- Panneaux de toiture à isolation renforcée
- Menuiseries PVC 4/16/4 VIR + menuiseries alu RPT 4/16/4 VIR
- Production d'ECS solaire
- Chaudière gaz à condensation – Radiateurs Haute T°
- Ventilation simple flux hydroréglable B

Performances : 38 à 40 kWh/m<sup>2</sup>/an

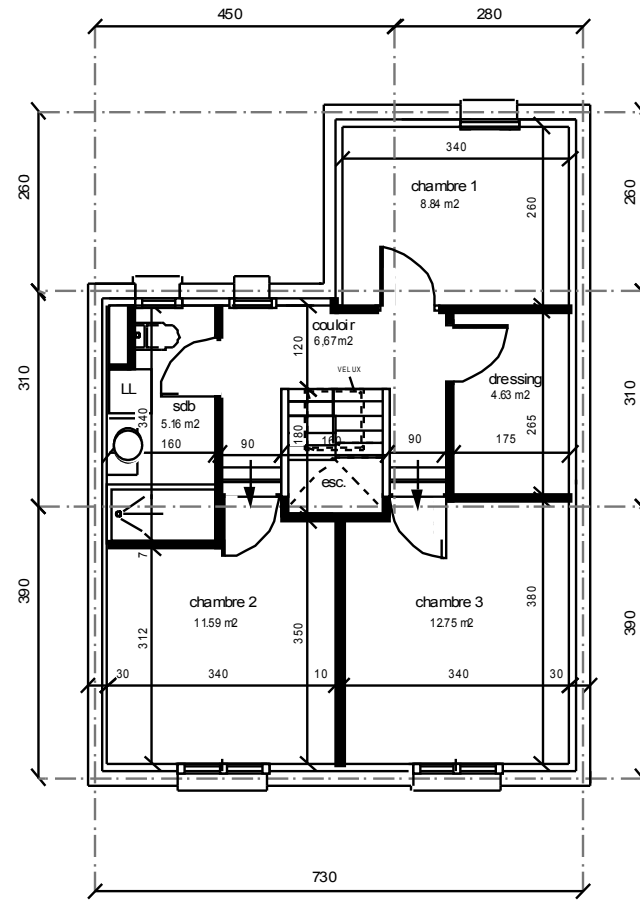
Coût construction : 894 à 978 €HT/m<sup>2</sup> SHON



14 maisons individuelles groupées (9+5) – Perpignan  
MOA : OPH Perpignan Roussillon  
Architecte : Mimi TJOYAS  
BET Fluides: PEPIN



Plan rez de chaussée



Plan 1er étage





Maison individuelle RDC – Vergèze (30)  
MOA : Maisons Serge Olivier  
BET Thermique : BET France/BET Cardonnel



SHON 102 m<sup>2</sup>



- Construction en briques collés (20 cm)
- Isolation intérieure PSE 10cm
- Isolation des combles par 32 cm de laine verre soufflée
- Menuiseries PVC 4/16/4 VIR
- Production d'ECS solaire
- Chaudière gaz à condensation – Radiateurs
- Ventilation simple flux hydroréglable B

Performances : 32 kWh/m<sup>2</sup>/an

Coût construction : 904 €HT/m<sup>2</sup> SHON





Maison individuelle – Gigean (34)  
MOA : Le Mas Occitan  
BET Thermique: BET Salmeron



*SHON 147 m<sup>2</sup>*



- Construction en béton cellulaire
- Isolation intérieure Prégymax 10cm
- Isolation des combles par 35 cm de laine verre soufflée
- Menuiseries PVC 4/16/4 VIR + menuiseries alu RPT 4/16/4 VIR
- Production d'ECS solaire
- Chaudière gaz à condensation – Radiateurs Haute T°
- Ventilation simple flux hydroréglable B

**Performances : 32 kWh/m<sup>2</sup>/an**

**Surcoût évalué à 11.6% (1030€HT/m<sup>2</sup>SHON)**





Centre administratif – Sigean (11)  
MOA : CC Corbières Minervois  
Architecte : PERIS-PERIS  
BET Fluides: BET ETB



Démolition – Réhabilitation – construction

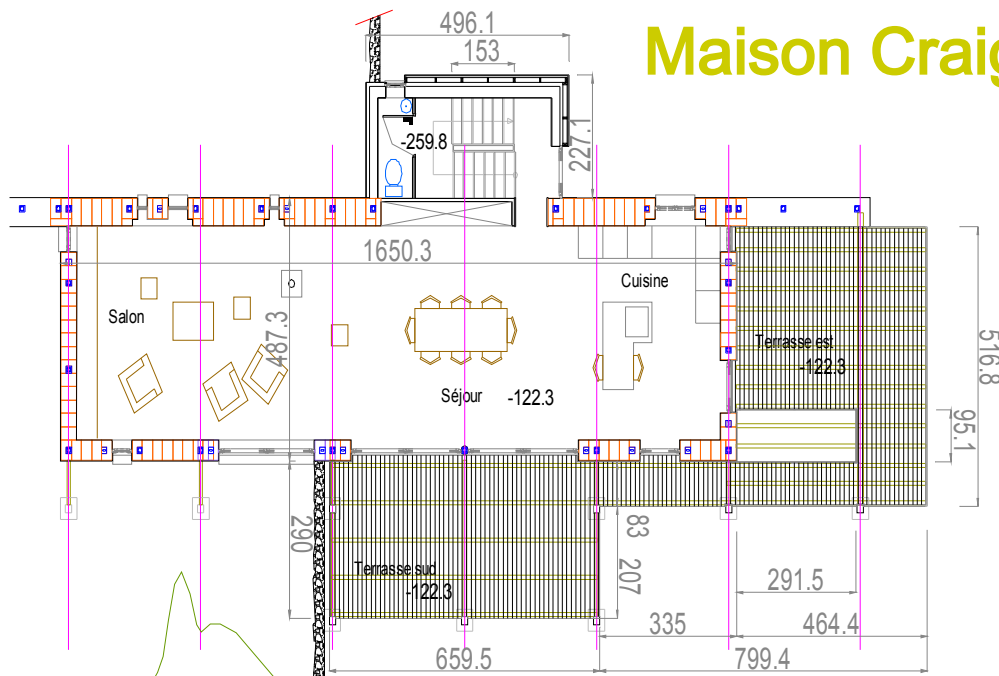
Démarche HQE - SHON 881 m<sup>2</sup>

- Murs extérieurs : Béton 20cm avec isolation intérieure 15 cm laine cellulose
- Panneaux sandwich bois isolé par 15 cm laine cellulose
- Plancher : dalle béton isolée par 10cm mousse polyuréthane
- Toiture : existante : plafond en tôle métallique isolée par 30 cm de laine de cellulose
- Extension : bac acier isolée par 30 cm laine cellulose
- Menuiseries bois DV + menuiseries alu RPT
- Chaud/Froid : PAC air/eau – ventilo-convecteurs (bureaux + salle réunion)/ CTA salle de spectacle
- Ventilation : DF bureaux+salle réunion, SF sanitaires/circulations, CTA DF débit variable salle spectacle

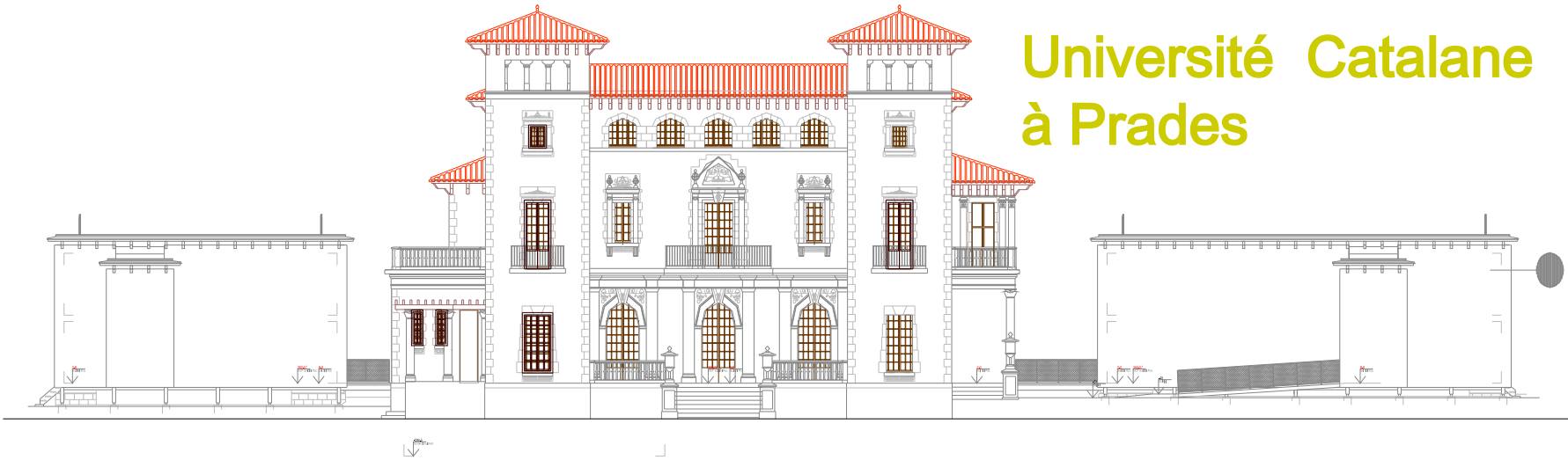
**Performances : -51.69% Cep = 107 Cref =223**

Coût construction : 2160€HT/m<sup>2</sup> SHON

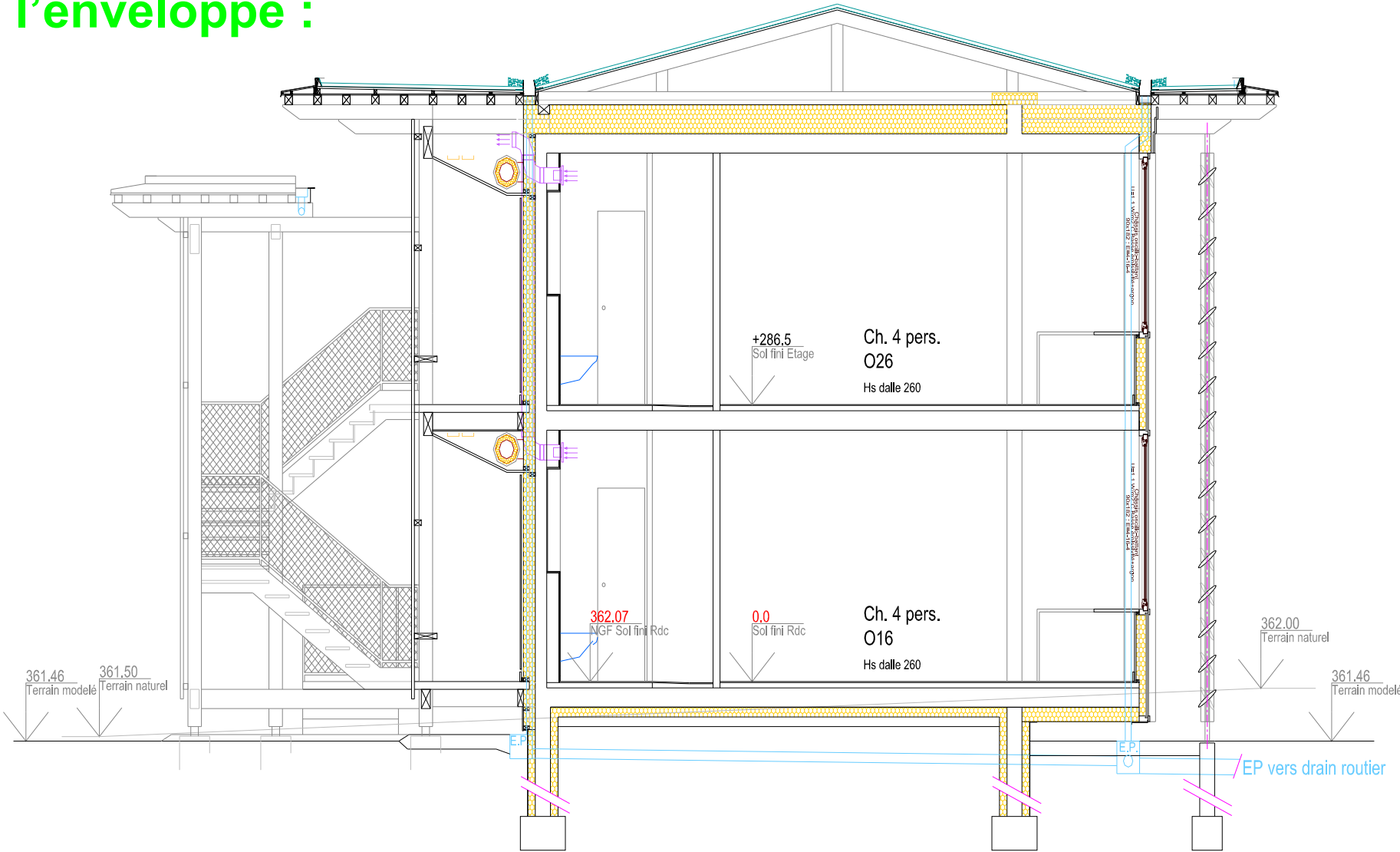
# Maison Craigs - Prades



# Université Catalane à Prades

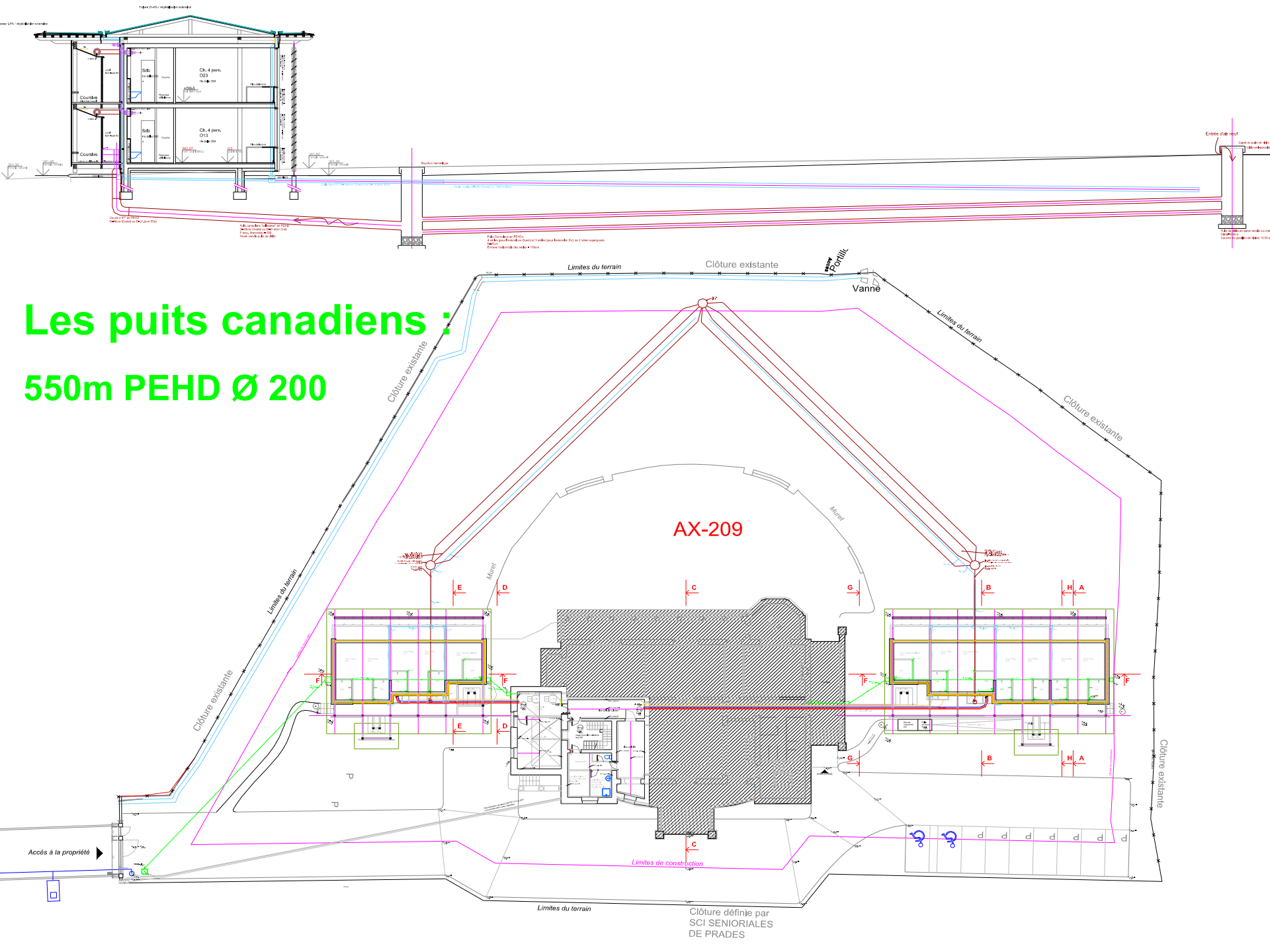


# La conception de l'enveloppe :



# Les puits canadiens :

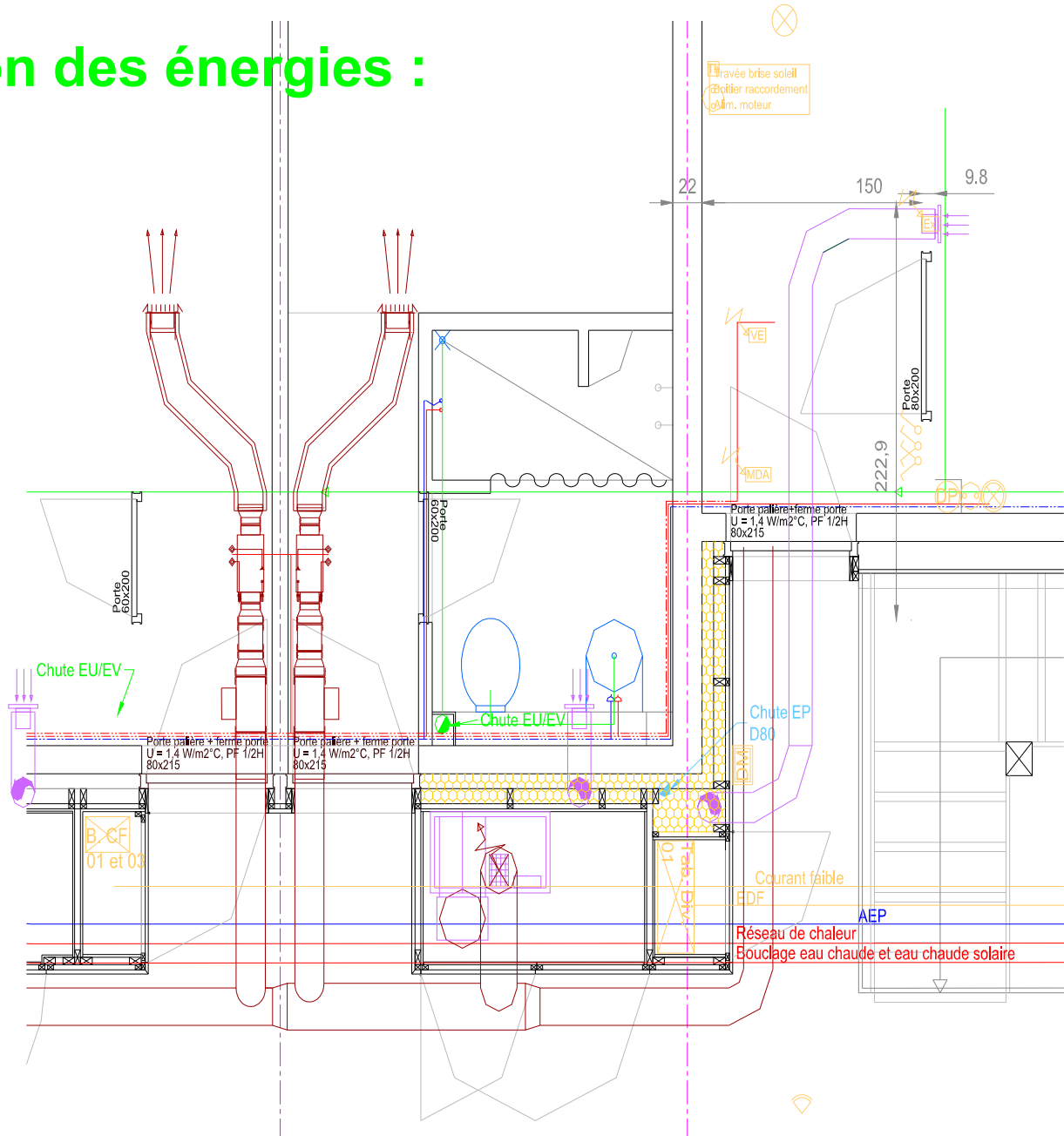
## 550m PEHD Ø 200



AX-209

Clôture définie par  
SCI SENIORIALES  
DE PRADES

# La gestion des énergies :





SCI Doronic - Ria

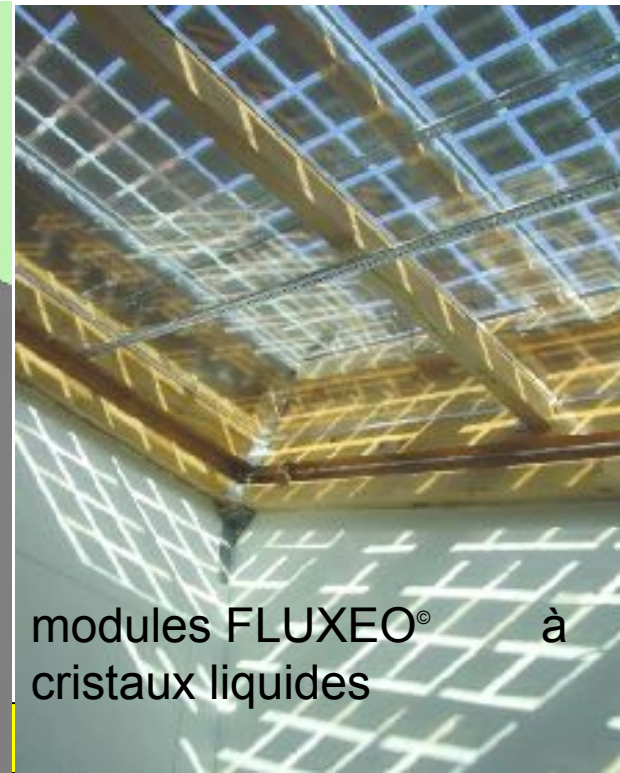
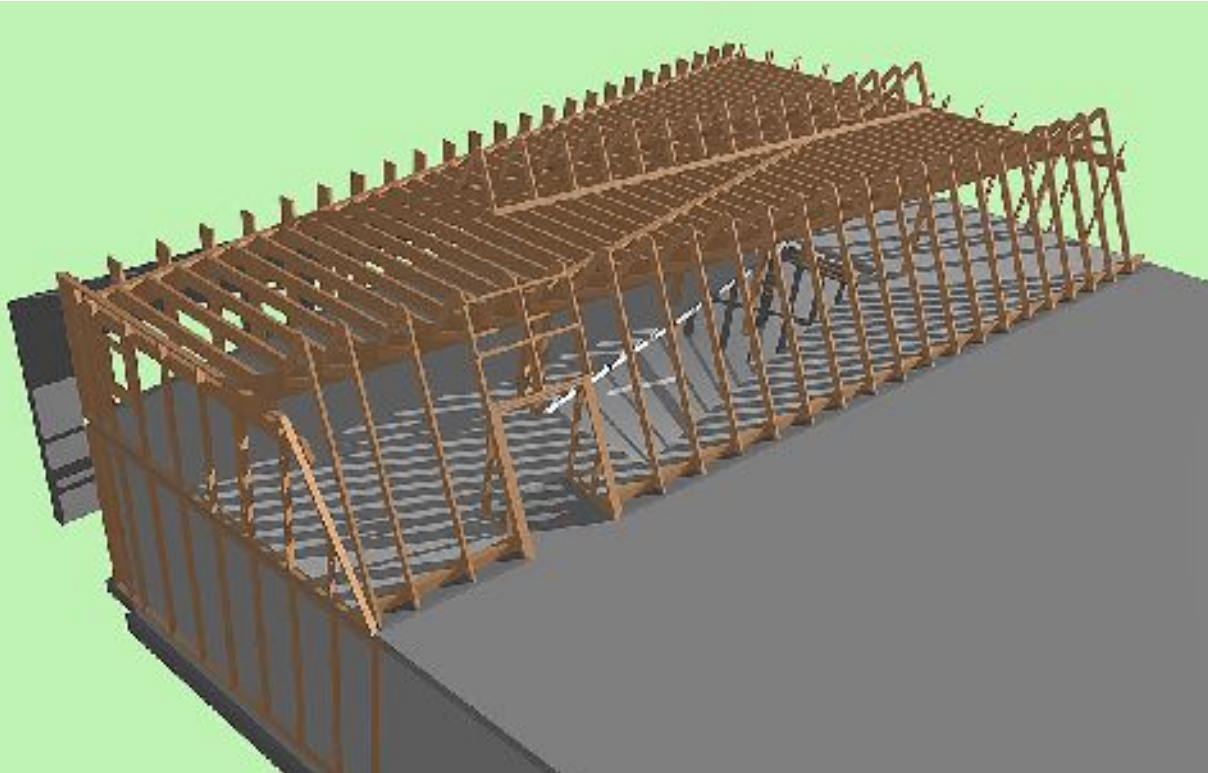
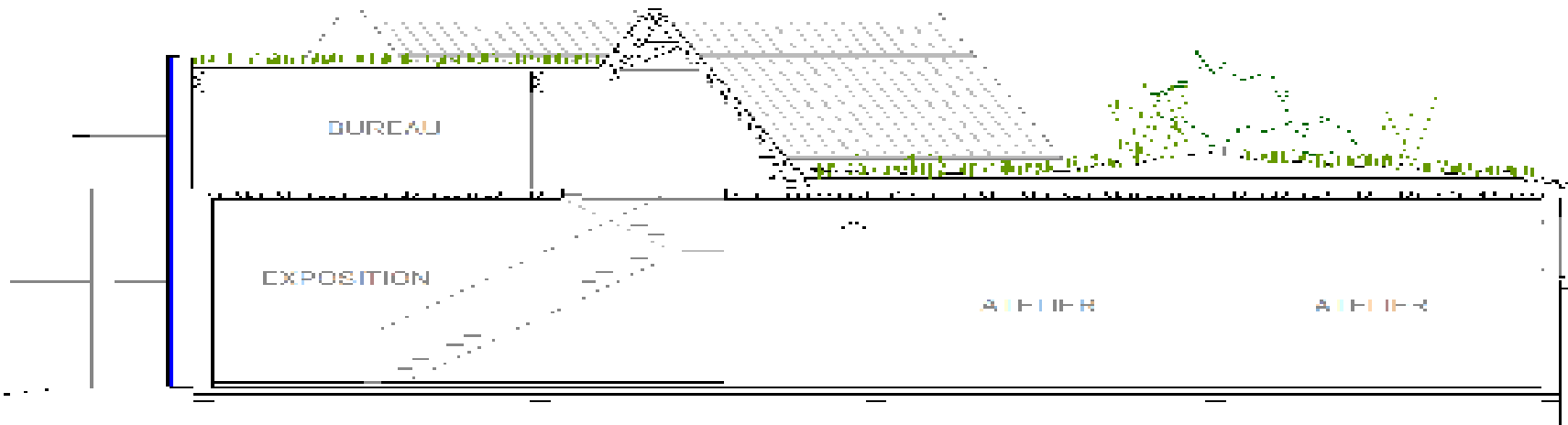


Un enduit à la terre enveloppe l'ensemble



Un pare-pluie,  
et pour finir, un bardage ajouré de châtaignier

Au sud de vastes verrières photovoltaïques, une trémie dans la dalle, des toitures terrasses fortement isolées ( 40cm ouate de cellulose + liège, + végétalisation )

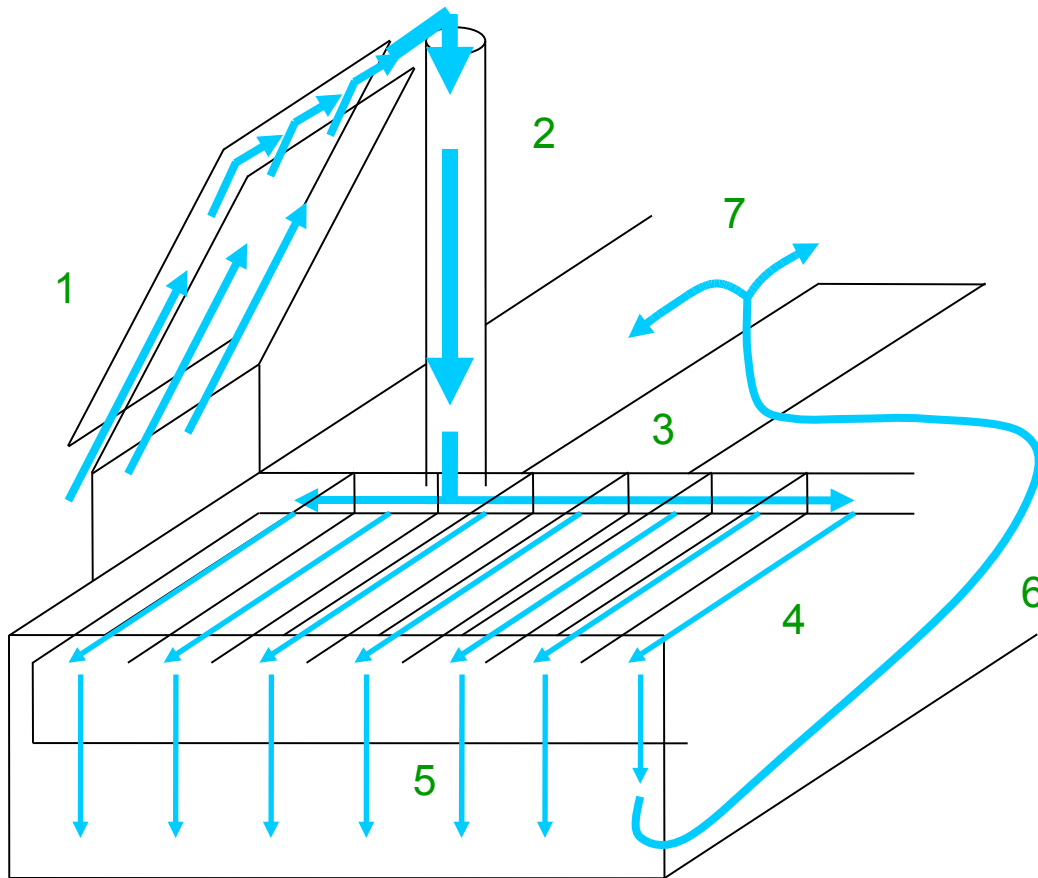


modules FLUXEO® à cristaux liquides



# Les Planchers SolAir Directs

inertie active : écrêteurs thermiques en  
hiver, accumulateurs de froid en été



- 1 Chauffage de l'air dans la lame d'air
- 2 Collecte de l'air dirigé vers le plancher
- 3 Distribution latérale de l'air
- 4 Passage dans les hourdis
- 5 Guidage vers le sol
- 6 Ventilation de la pièce
- 7 Ventilation du premier étage à travers la trémie

ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie  
L'Agence Régionale  
Languedoc-Roussillon

# Calendrier 2008



## Date limite pour candidature

28 mars et 30 septembre 2008

