

10 / 2012

*« Partager ce que l'on sait  
et apprendre du savoir des autres »*



## DOSSIER

# Bâtiments démonstrateurs à basse énergie en Rhône-Alpes

Les lauréats de l'appel à projets DEFFIBAT, session d'octobre 2010 et avril 2011 de la Région Rhône-Alpes et de l'ADEME

Centre d'échanges et de ressources pour la qualité environnementale des bâtiments et des aménagements en Rhône-Alpes

## SOMMAIRE

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1) CONTEXTE                      | 03 |
| 2) RÉGLEMENT                     | 04 |
| 2.1) Objectif de la consultation |    |
| 2.2) Critères d'éligibilité      |    |
| 3) LAURÉATS                      | 05 |
| 3.1) Liste des projets           |    |
| 3.2) Tendances                   |    |
| 3.3) Caractéristiques détaillées |    |

Retrouver ce dossier ainsi que les 3 précédents dossiers consacrés aux projets démonstrateurs en Rhône-Alpes depuis 2007 sur notre site internet : [www.ville-amenagement-durable.org](http://www.ville-amenagement-durable.org) et sur l'enviroBOITE : [www.enviroboite.net](http://www.enviroboite.net).

# 1. INTRODUCTION

Dans la continuité des appels à projets « PREBAT Bâtiments démonstrateurs à basse consommation énergétique » organisés par l'Anah, la Région Rhône-Alpes et l'ADEME sur la période 2007-2009 et de l'appel à projets « réhabilitation thermique très performante de logements collectifs anciens » porté par la Région en 2006, l'objectif de cet appel à projet DEFFIBAT est de soutenir la dynamique régionale.

L'originalité de ce dispositif est de faire émerger les meilleures initiatives menées en Rhône-Alpes sur la basse

consommation énergétique, mais aussi sur la prise en compte des autres enjeux (conforts, santé, eau, déchets...).

Afin d'anticiper le futur référentiel sur les bâtiments à énergie positive, 2 nouvelles catégories apparaissent par rapport aux précédentes sessions : construction neuve à énergie positive et rénovation à énergie positive.

Ce dossier présente les 25 projets lauréats des sessions d'octobre 2010 et avril 2011.

**Avertissement :** Les caractéristiques des opérations sont celles présentées dans les dossiers de candidature de l'appel à projets. Elles ont pu évoluer depuis.



## 2) RÉGLEMENT

### 2.1. OBJECTIF DE LA CONSULTATION

L'objectif est de disposer d'un échantillon régional significatif de bâtiments neufs ou réhabilités très performants. Les axes stratégiques sont les suivants :

- **La rénovation des bâtiments existants**

L'éligibilité des candidatures est fixée sur les performances énergétiques du label Bâtiment Basse Consommation pour les bâtiments existants. Le niveau de performance doit être conforme au référentiel Effinergie relatif aux bâtiments existants, sans prise en compte de la production locale d'électricité (PV),

- **La préfiguration des bâtiments neufs de demain** à savoir :

- Les bâtiments dits « passifs », c'est-à-dire des bâtiments BBC sans prise en compte de la production locale d'électricité et dont les besoins de chauffage sont très faibles,
- Les bâtiments dits à « énergie positive (BEPOS) », c'est-à-dire des bâtiments :
  - dont les performances sont conformes au référentiel « Bâtiment Basse Consommation » de l'association Effinergie, sans prise en compte de la production locale d'électricité (PV...),
  - dont les consommations des usages réglementés (chauffage, ECS, rafraîchissement, ventilation, éclairage), voir celles des usages spécifiques de l'électricité, sont compensées par la production locale d'électricité.

- **L'intégration de matériaux à faible impact environnemental** avec un prix spécial attribué par le Jury à une ou plusieurs opérations proposant des choix de matériaux et principes constructifs intégrant une réflexion forte sur la provenance des matériaux, la quantité d'énergie grise et les impacts environnementaux (épuisement des ressources, pollutions, santé...).

- **Le suivi des performances énergétiques et environnementales d'opérations performantes.**

Plus d'une trentaine d'opérations font aujourd'hui l'objet d'un suivi et d'une évaluation détaillées par l'ADEME. Le retour d'informations sur les opérations lauréates de cette consultation constitue encore une priorité. Ce retour d'informations nécessite la mise en place d'un suivi du bâtiment pendant au moins deux années. Cette évaluation intègre l'examen du DCE et des marchés de travaux ainsi que le suivi de chantier et l'appréciation de la qualité de la mise en œuvre. Ce suivi est engagé sur un maximum d'opérations, selon les budgets disponibles. Par ailleurs, tous les lauréats s'engagent à fournir les données énergétiques relatives au fonctionnement des bâtiments pendant 5 ans, selon un cadre fixé par la Région et l'ADEME.



### 2.2. CRITÈRES D'ÉLIGIBILITÉ

- **MAÎTRES D'OUVRAGE ÉLIGIBLES** : tous les maîtres d'ouvrages publics ou privés à l'exception des particuliers et des administrations d'Etat.
- **TYPES DE BÂTIMENTS ÉLIGIBLES** : tous les types de bâtiments à l'exception des logements individuels isolés, les logements sociaux, les collèges et lycées, les hôpitaux, les commerces, les bâtiments industriels, les piscines.
- **CATÉGORIES DE PROJETS ÉLIGIBLES** : cette consultation concerne deux catégories de projets :
  - Axe 1 : les bâtiments neufs à basse consommation, passifs et à énergie positive (bâtiments résidentiels privés et bâtiments du secteur tertiaire),
  - Axe 2 : les bâtiments rénovés à basse consommation, passifs ou à énergie positive (bâtiments tertiaires et logements collectifs privés).

## 3) LAURÉATS

### 3.1. LISTE DES PROJETS

25 projets ont été lauréats des sessions d'octobre 2010 (14) et d'avril 2011 (11) de l'appel à projet DEFFIBAT.

#### Session d'octobre 2010, jury du 15 mars 2011

| Nom du projet  | Maître d'ouvrage               | Situation               | Page |
|--|--------------------------------|-------------------------|------|
| Réhabilitation du bâtiment de la mairie  | Commune de Saint Vérand        | Saint Vérand (38)       | 7    |
| Construction de la « Petite Maison Zen »   | SARL Maisons ZEN               | Montagnole (73)         | 7    |
| Réhabilitation d'une ancienne grange en un petit bâtiment de 4 logements                     | SARL groupe Espace et Création | Arbresle (69)           | 8    |
| Construction de trois bâtiments « Les Suites de Saône »                                      | SCCV les suites de Saône       | Fontaine sur Saône (69) | 8    |
| Construction d'un immeuble de bureaux « L'Émeraude »   | SCI l'Émeraude                 | Grenoble (38)           | 9    |
| Réhabilitation Friche Faugier  | OPHLM Vivarais Habitat         | Privas (07)             | 9    |
| Réhabilitation d'un groupe scolaire  | Ville d'Echirolles             | Echirolles (38)         | 10   |
| Construction de l'immeuble « L'Arc en ciel »   | SCI l'Arc en Ciel              | Riorges (42)            | 10   |
| Réhabilitation et extension de la Maison du Conseil Général de l'Isère du Territoire Vercors | CG Isère                       | Villars de Lans (38)    | 11   |
| Construction de nouveaux bureaux pour la CCMV  | CC Massif du Vercors           | Villars de Lans (38)    | 11   |
| Construction d'un immeuble passif « Habiter et Travailler »                                  | SARL Sevessand                 | Albertville (73)        | 12   |
| Réhabilitation d'une copropriété de 18 logements « Le Rond Point de Joppet »                 | Urbania Savoie Charbonnier     | Chambéry (73)           | 12   |
| Réhabilitation des locaux de l'ancienne école Marie Curie                                    | Commune de Saint Chamond       | Saint Chamond (42)      | 13   |
| Réhabilitation et extension de l'hôtel « Les Grandes Rousses »                               | SAS les Grandes Rousses        | Alpes d'Huez (38)       | 13   |

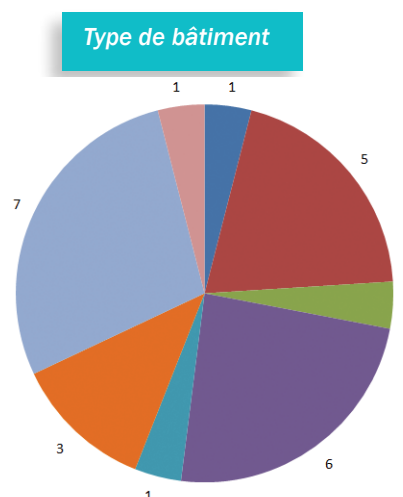
#### Session d'avril 2011, jury du 19 septembre 2011

| Nom du projet  | Maître d'ouvrage                    | Situation                     | Page |
|--|-------------------------------------|-------------------------------|------|
| Construction d'un groupe scolaire intercommunal            | Commune de Saint Pierre d'Entremont | Saint Pierre d'Entremont (73) | 14   |
| Réhabilitation d'une école de musique                      | Commune de Heyrieux                 | Heyrieux (38)                 | 14   |
| Construction d'un groupe scolaire rue V. Sardou            | Commune de Lyon                     | Lyon (69)                     | 15   |
| Réhabilitation des bureaux                                 | CC Val de Drôme                     | Eurre (26)                    | 15   |
| Réhabilitation du groupe scolaire                          | Commune de Vaux en Beaujolais       | Vaux en Beaujolais (69)       | 16   |
| Réhabilitation des bureaux « Maison de l'Emploi »          | Commune de Montmélian               | Montmélian (73)               | 16   |
| Réhabilitation « La Sandre » (corps de ferme en logements) | SCI YASY                            | Saint Victor de Cessieu (38)  | 17   |
| Réhabilitation de la mairie                                | Commune de Samoëns                  | Samoëns (74)                  | 17   |
| Réhabilitation du groupe scolaire public                   | Commune de Coutouvre                | Coutouvre (42)                | 18   |
| Réhabilitation de la mairie                                | Commune d'Anthy sur Lemman          | Anthy sur Lemman (74)         | 18   |
| Construction d'un Institut médical éducatif                | ITEP                                | Eclassan (07)                 | 19   |

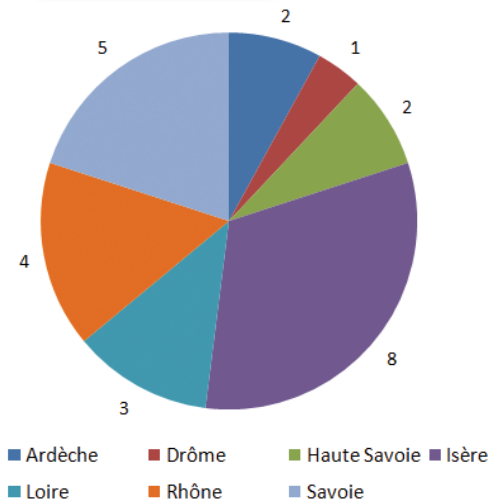
### 3.2. TENDANCES

Parmi les différentes tendances observées, on relève en particulier :

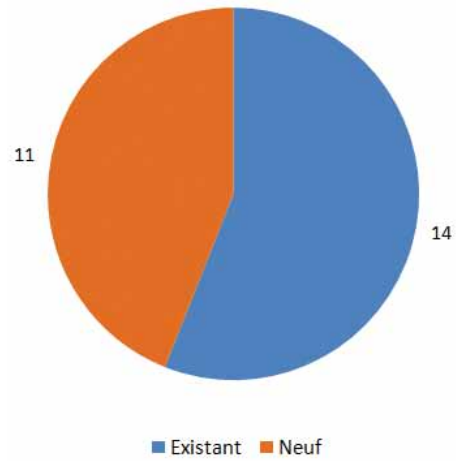
- la forte présence de bâtiments de **bureaux** (7), **scolaires** (6) et de **logements collectifs** (5)
- une moitié des projets situés en **Isère** ou en **Savoie**
- plus de 50% de projets de **rénovation**
- 1/3 des projets utilisant le **gaz naturel** pour le chauffage
- 1/3 de bâtiments **isolés par l'extérieur**
- 2/3 des projets faisant appel à des **énergies renouvelables**
- une utilisation quasi-généralisée (23) de la **ventilation mécanique double-flux**.



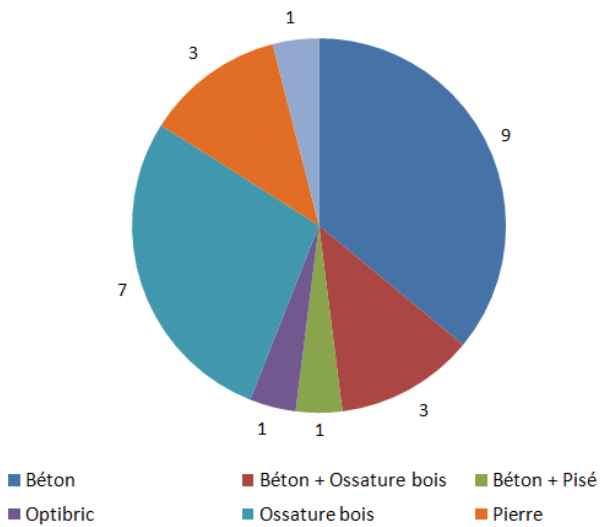
Répartition géographique



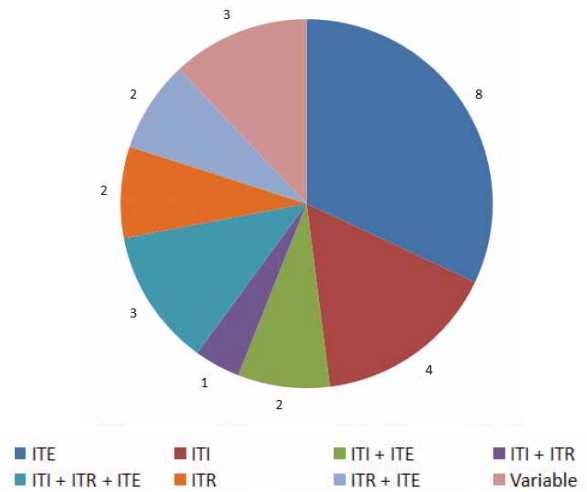
Répartition neuf-rénovation



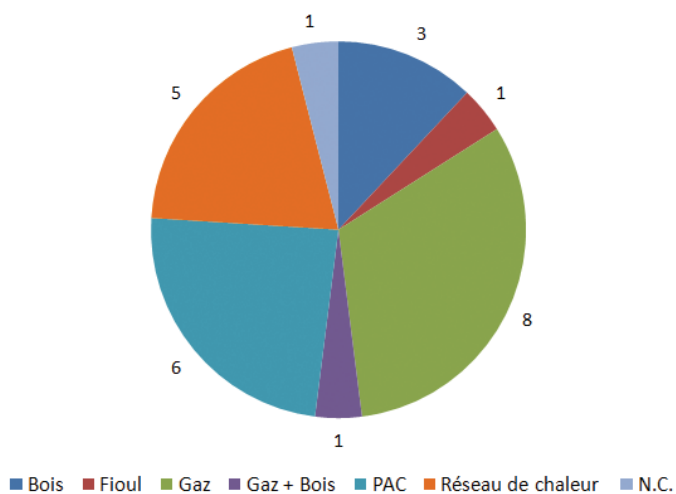
Mode constructif



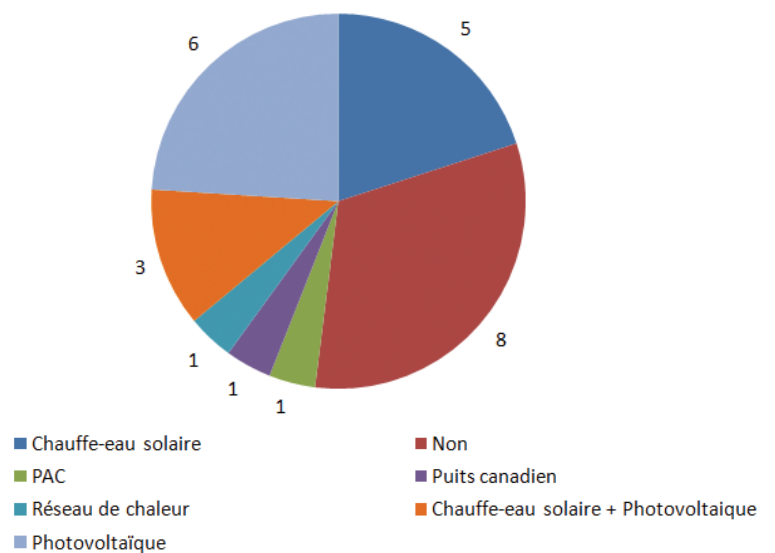
Type d'isolation



Chauffage



Energie renouvelable



### 3.3. CARACTÉRISTIQUES DÉTAILLÉES

#### ●● Réhabilitation du bâtiment de la mairie - Saint Vérand (38)

Rénovation au niveau de performance BBC Rénovation et selon une démarche HQE du bâtiment de la mairie.



##### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : ville de Saint Vérand
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Jean-Michel Costaz, bureau d'études fluide : GTI

##### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,503 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 69 %
- Cep = 68,01 kWhep/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 42,6 %

##### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : mur en pierre (45 à 55 cm) et isolation intérieure laine de verre (18 cm) + C22. U = 0,227 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : charpente bois originelle légère avec laine de verre sous rampants (10/20 cm) ou laine de verre en plafonds sous combles (25/35 cm). U = 0,4 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : dalle béton avec isolation laine de verre (10 cm) et chape (5 cm). U = 0,337 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : addition d'inertie par des cloisons intérieures lourdes et absence de lame d'air dans les faux-plafonds pour éviter de se couper de l'inertie
- Traitement des ponts thermiques : continuité de l'isolant entre dalle et murs, traitement dans l'épaisseur des dalles
- Chauffage : chaudière fioul à condensation, avec à terme, réseau de chaleur bois (en projet)
- ECS : 2 ballons de 15 L pour les éviers au RDC et R+1 et un ballon de 200 L pour la douche du R+2
- Ventilation : VMC simple flux hygro B dans les locaux à forte occupation et VMC double flux à récupération de chaleur rotatif dans les locaux à faible occupation mais à débit hygiénique important

#### ●● Construction de la « Petite Maison Zen » - Montagnole (73)



Construction accueillant une partie des locaux de Cythelia et ayant pour objectif de démontrer qu'il est possible de construire une maison à énergie positive (BEPOS) à un coût abordable pour des particuliers qui voudraient faire construire. L'accent sera mis sur l'utilisation de matériaux issus de filières locales (pour le bois notamment).

##### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : SARL Maisons Zen
- Équipe de maîtrise d'œuvre : bureau d'études fluides : Cythelia

##### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,285 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 57,69 %
- Cep = 75,1 kWhep/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 41,97 %

##### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : laine de bois (14 cm) entre montants, extérieur (6 cm). U = 0,22 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : fibre de bois en deux couches croisées entre les pannes (20 cm) et entre les chevrons (10 cm). U = 0,141 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : ouate de cellulose (20 m), densité 30 kg/m<sup>3</sup>. U = 0,24 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : occultations, ventilation
- Traitement des ponts thermiques : entre le plancher bas et les parois verticales
- Chauffage et ECS : pompe à chaleur eau / eau + stockage (ballon de 1000 L), distribution de la chaleur par batterie eau-air
- Ventilation : VMC double flux + ventilation naturelle
- Rafraîchissement : pompe à chaleur eau / eau + stockage (ballon de 1000 L), distribution des frigories par batterie eau-air. Récupération de fraîcheur grâce à la ventilation de panneaux solaires les nuits d'été
- Autre : approche bioclimatique, matériaux locaux, éclairage naturel, cuve de récupération d'eau de pluie sous-sol pour les sanitaires
- **Présence d'enR :**
  - Récupération de chaleur grâce à la ventilation de panneaux solaires photovoltaïques
  - ECS solaire : chauffée grâce à la pompe à chaleur, qui utilise l'air réchauffé par les modules photovoltaïques
  - Production d'électricité photovoltaïque : 155 kWhep/m<sup>2</sup>SHON.an

## ●● Réhabilitation d'une ancienne grange en un petit bâtiment de 4 logements - Arbresle (69)

Construction en lieu et place d'une ancienne grange d'un petit bâtiment de 4 logements (380 m<sup>2</sup>) dans le centre-ville de l'Arbresle.



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : Groupe Espaces & Créations SARL. AMO : Antoine Bernadal (architecte DPLG). AMO HQE / bureau d'études fluides : Pollet Ingénierie
- Équipe de maîtrise d'œuvre : maîtrise d'œuvre : Groupe Espaces & Créations SARL, économiste : Cabinet Joël Seon

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,264 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 51,02 %
- Cep = 47,94 kWhep/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 61,40 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : optibric (structure isolante), isolant laine de verre (20 cm), bardage. U = 0,131 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : poutrelles/hourdis béton, isolation laine de verre intérieure (10 cm), extérieure (24 cm). U = 0,110 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : plancher sur caves, dalle béton (23 cm), isolation par-dessous en laine de verre (24 cm). U = 0,146 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : brise-soleil sur grande baie vitrée en balcon côté sud, tous les vitrages sud ont un FS de 0,4
- Chauffage : chaudière à condensation gaz

- ECS : 1 ballon solaire 1000 L avec échangeur intégré, 1 ballon d'appoint 500 L via chaudière gaz
- Ventilation : VMC double flux
- Rafraîchissement : sur-ventilation nocturne (augmentation du débit d'air neuf en rafraîchissement nocturne grâce aux ventilos-convecteurs)

### • Présence d'EnR :

ECS solaire : chauffe-eau solaire

## ●● Construction de trois bâtiments « Les Suites de Saône » - Fontaine sur Saône (69)



Logement collectif au sein du quartier de La Norenchal, en front de la future Place des Rendez-vous. Ce projet dispose d'une façade urbaine forte. Il est constitué de trois bâtiments en R+4 + attique.

### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : SCCV Les Suites de Saône - Groupe Brémond. AMO HQE : Tribu
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Atelier Thierry Roche et Associés, bureau d'études fluides : Eolys, bureau d'études économie de projet et structures : Trompille

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,49 à 0,52 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 28 à 31 %
- Cep = 43,75 kWhep/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 55 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : intérieure avec laine de roche (8 cm), extérieure avec laine de roche (12 cm). U = 0,18 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : laine de roche (26 cm). U = 0,15 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : polystyrène (5 cm), isolant projeté (15 cm). U = 0,20 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : brise-soleil orientable
- Traitement des ponts thermiques : structure béton avec isolation intérieure et extérieure
- Chauffage : chaudière à condensation gaz collective
- Ventilation : VMC double flux
- Rafraîchissement : ventilation naturelle traversante
- Autre : récupération des eaux de pluies, choix de matériaux durables limitant l'impact sur la santé et l'entretien

### • Présence d'EnR :

ECS solaire : 92,5 m<sup>2</sup> de panneaux solaires thermiques (capteurs plans haute performance) avec appoint gaz



## ●● Construction d'un immeuble de bureaux « L'Émeraude » - Grenoble (38)



Immeuble de bureaux à énergie positive totale comprenant 2 878 m<sup>2</sup> de SHON répartis sur 4 niveaux, du RDC au R+3, et d'un sous-sol de 44 parkings.

### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : SCI L'Émeraude. AMO HQE : ExNdo.
- Équipe de maîtrise d'œuvre : maîtrise d'œuvre : IDE Projet, architecte : Jacques Ferrier Architecture, bureau d'études fluides et CVC : AG Concept, bureau d'études électrique : CET, bureau d'études acoustique : Acouphen

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,5 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 31,3 %
- Cep = 36,2 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 31,3 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : ouate de cellulose dans caissons en bois (16 cm), laine de bois en recouvrement intérieur (4 cm). U = 0,24 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : 2/3 de l'isolation à l'extérieur en laine de roche haute densité (20 cm) et 1/3 de l'isolation à l'intérieur en laine minérale (7 cm). U = 0,14 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : 2/3 extérieur laine minérale projetée en sous face de dalle (20 cm) et 1/3 intérieur polystyrène entre la dalle flottante du plancher réversible et la dalle structurelle béton (6,8 cm). U=0,15 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : utilisation de protections solaires efficaces et adaptées aux orientations, accessibilité à l'inertie des dalles de plancher, limitation des apports internes notamment dus à la bureautique, circulation d'eau de nappe dans le plancher réversible permettant, sans système de climatisation active, de garantir une température fraîche dans les locaux
- Traitement des ponts thermiques : 1. Plancher haut/mur : acrotère réalisé par prolongement de la façade bois. 2. Plancher intermédiaire/mur : façade bois isolée passant devant les planchers intermédiaires. 3. Plancher bas/mur : continuité de l'isolation assurée en recouvrement intérieur entre la laine de bois (mur) et le polystyrène sous la dalle flottante du plancher réversible, chevauchement de l'isolation au niveau et planchers (sur 50 cm minimum). 4. Plancher bas/mur de refend/poutre : chemisage des murs (sur 50 cm minimum) et des retombées de poutre. 5. Menuiserie : retournement de l'isolation intérieure pour traiter les tableaux, appuis et linteaux
- Chauffage : pompe à chaleur sur eau de nappe et diffusion par plancher chauffant
- ECS : ballon électrique
- Ventilation : VMC double flux dans les bureaux avec by-pass pour l'été et récupération de chaleur, VMC double flux indépendante dans les sanitaires avec by-pass et récupération de chaleur à plaques
- Rafraîchissement : source froide par nappe souterraine. By-pass sur la pompe à chaleur pour réaliser une circulation d'eau de nappe dans le plancher réversible et prétraitement de l'air neuf par circulation d'eau de nappe au niveau des CTA (échangeur eau/air)
- Autre : orientation des façades principale Nord/Sud, forme simple et compacte, éclairage naturel, inertie, choix intégré des matériaux au regard de leurs impacts environnementaux

### • Présence d'EnR :

1 200 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques bi-verre et tedlar, puissance de 120 kWc, production annuelle de 435,5 MWhep/an

## ●● Réhabilitation Friche Faugier – Privas (07)

Construction du siège social de Vivarais Habitat et de l'agence Sud de Vivarais Habitat.

### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : Vivarais Habitat.
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architectes : Bernard Bancillon/Fabre et Doinel Architectes, bureau d'études fluides et HQE : Certib

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,493 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 20,56 %
- Cep = 35,93 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 46,33 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : isolation par l'extérieur en polystyrène (16 cm). U = 0,225 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : polyuréthane (16 cm). U = 0,142 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : polyuréthane (10 cm). U = 0,209 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : brise-soleil et screen



- Traitement des ponts thermiques : isolation par l'extérieur polystyrène
- Chauffage et ECS : chaudière à bois granulés.
- Ventilation : VMC double flux
- Rafraîchissement : ventilation naturelle traversante
- Autre : toiture végétalisée, récupération de l'eau de pluie

## ●● Réhabilitation d'un groupe scolaire - Echirolles (38)

Réhabilitation par une approche intégrale (air, accessibilité, énergie, confort) d'un groupe scolaire construit avant 1975. L'opération comporte la rénovation de l'école primaire (EC) existante et la construction d'un restaurant (RE) scolaire neuf. La performance énergétique ciblée est BBC pour l'existant et la partie neuve.



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : ville d'Échirolles. AMO HQE : SE&ME
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Acobat Architectes, bureau d'études fluide : ETF, économiste : EA2C

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,577 (EC) et 0,349 W/m<sup>2</sup>.K (RE)
- Ubât/Ubât réf. = 27,85 (EC) et 26,01 % (RE)
- Cep = 64,02 (EC) et 90,11 kWh/m<sup>2</sup>.an (RE)
- C/Créf = 41,55 (EC) et 54,95 % (RE)

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : EC : isolation des murs existants avec laine minérale (17,5 cm). U = 0,2 W/m<sup>2</sup>.K. RE : isolation des murs existants avec polyuréthane (18 cm). U = 0,17 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : EC : isolation des combles par une ossature bois avec de laine de roche (14,5 cm). U = 0,26 W/m<sup>2</sup>.K. RE : toiture terrasse isolée avec isolant polyuréthane type EFISOL (20 cm). U = 0,116 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : EC : isolant sous plancher béton en polystyrène type Polyfoam (10 cm). U = 0,30 W/m<sup>2</sup>.K. RE : isolant sous plancher béton en polystyrène type POLYFOAM (15 cm). U = 0,21 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : protections solaires systématisées sur les ouvrants identifiés comme des points noirs pour le confort thermique et permettant d'obtenir un facteur solaire < 0,15. Inertie amenée par l'isolation extérieure, couplée à une ventilation nocturne per-

mettant l'amélioration du confort d'été et de limiter les risques d'inconfort à quelques heures sur l'ensemble des périodes d'utilisation

- Traitement des ponts thermiques : par l'isolation extérieure, la pose de plancher intermédiaire, l'isolation des pieds de façade, l'isolation des cadres de menuiseries, l'isolation des acrotères
- Chauffage : raccordement au réseau de chaleur urbain (classé comme énergie renouvelable), radiateur acier basse température
- ECS : réseau de chaleur urbain
- Ventilation : VMC double flux
- Autre : projet inspiré des principes de la construction bioclimatique en tenant compte des limites inhérentes à la réhabilitation. Qualité de l'air : matériaux à faible impact sanitaire

### • Présence d'EnR :

- Réseau de chaleur urbain (énergie renouvelable)
- Cellules souples photovoltaïques intégrées directement dans la membrane d'étanchéité, surface 60 m<sup>2</sup>, puissance : 3,5 kWc, production annuelle : 3300 kWh/an soit 2,08 kWh/m<sup>2</sup>SHON.an

## ●● Construction de l'immeuble « L'Arc en ciel » - Riorges (42)



Immeuble comprenant un rez-de-chaussée commercial et 12 logements répartis sur trois niveaux. L'objectif de ce projet est de proposer une alternative à la maison individuelle en offrant des espaces extérieurs généreux à chaque logement et en donnant la possibilité aux occupants de protéger leur intimité.

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : murs béton (18 cm), isolation extérieure laine minérale (20 cm). U = 0,22 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : laine minérale soufflée (40 cm) ou laine minérale sous rampant (30 cm). U = 0,131 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : dalle béton (15 cm), TMS MF SI (2 x 8cm). U = 0,137 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : protection solaire des ouvertures en façade sud, inertie importante grâce aux dalles (peu de faux-plafond) et aux murs de façade non doublés, logements traversant pour ventilation naturelle
- Traitement des ponts thermiques : isolation par l'extérieur, acrotères rapportés
- Chauffage : chaudière à condensation gaz collective
- Ventilation : ventilation mécanique double flux haut rendement avec préchauffage de l'air grâce à une verrière en toiture avant de passer dans l'échangeur en hiver
- Autre : terrain bien desservi par les modes doux et les transports en commun, proximité des commerces et des équipements publics, orientation optimisée, compacité, inertie importante, éclairage naturel, logements traversants, récupération des eaux pluviales en sous-sol et redistribution sur toutes les terrasses et tous les espaces verts

### • Présence d'EnR :

- ECS solaire : 30 m<sup>2</sup> de capteurs solaires thermiques intégrés à la toiture et organes de stockage de 2 000 L

### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : S.C.I. l'Arc-en-ciel.
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Bernard Rivolier, bureau d'études fluide : Helair Ingénierie, bureau d'études béton : High-Tech Structure

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,448 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 34,08 %
- Cep = 47,6 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 48,73 %

## ●● Réhabilitation et extension de la Maison du CG de l'Isère du Territoire Vercors – Villars de Lans (38)

Réalisation d'une extension de 1 003 m<sup>2</sup> en R+1 en ossature bois.



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : Conseil Général de l'Isère. - AMO HQE : Terre Eco
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Brenas-Doucerain Architectes, bureau d'études fluide : Thermibel, bureau d'études HQE : Inddigo

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,259 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 58 %
- Cep = -20,3 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = N.C.

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : laine minérale (2 x 14 cm). U = 0,146 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : laine minérale (2 x 20 cm). U = 0,133 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : PU sous dallage (15 cm) + sous chape (3 cm). U = 0,16 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : protections solaires extérieures généralisées + commande centralisée, sur-ventilation naturelle nocturne par ouvrants oscillo-battants
- Traitement des ponts thermiques : toiture : isolation continue dans les combles + isolation horizontale, plancher bas : isolation sous chape + en sous face

- Chauffage : chaudière à granulés de bois
- ECS : électrique
- Ventilation : VMC double flux
- Autre : implantation, compacité, inertie, transparence des façades et des circulations, récupération des eaux pluviales pour un usage à l'intérieur (chasse d'eau, ménage) et à l'extérieur (entretien), approvisionnement exclusif en bois d'origine locale, utilisation de matériaux intérieurs limitant les pollutions - teneur en COV limitée, matériaux naturels (linoleum...)

### • Présence d'EnR :

- Chaudière à granulés de bois
- 198 m<sup>2</sup> de capteurs photovoltaïques polycristallins intégrés au bâtiment neuf, puissance : 28 kWc, production annuelle : 23 kWh/m<sup>2</sup>SHON.an

## ●● Construction de nouveaux bureaux pour la CCMV - Villars de Lans (38)

Création de nouveaux bureaux de la CCMV et installation des services intercommunaux.



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : Communauté de Commune du Massif du Vercors
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Composite Architectes, bureau d'études fluide : CET, bureau d'études structure bois : Bois conseil, bureau d'études structure béton armé : CTG, bureau d'études acoustique : Echologos, bureau d'études économie : EA2C Teypaz, accompagnement HQE de projet : Ageden

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,407 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 30,05 %
- Cep = 43,89 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = N.C.

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : 1. Murs extérieurs ossature bois : BA 13 sur ossature, isolant laine de bois (10 cm), pare-vapeur, panneaux OSB (1,5 cm), isolant laine de bois entre ossature (14,5 cm), isolant laine de bois (5 cm), panneaux fibre de bois type Agepan (5 cm), pare-pluie. U = 0,120 W/m<sup>2</sup>.K. 2. Murs extérieurs béton : murs béton (20 cm) avec isolation extérieure, laine de bois ou laine

- minérale entre ossature (25 cm), parement. U = 0,197 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : 1. Toiture (combles) : isolation déroulée dans les combles type LB ou LM sur pare-vapeur (40 cm) sauf local CTA, LB ou LM au sol (20 cm) et LB ou LM en rampant (20 cm). U = 0,092 W/m<sup>2</sup>.K. 2. Toiture (terrasse) : dalle béton avec mousse de polyuréthane sous étanchéité (20 cm). U = 0,112 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : plancher bas sur sous sol : dalle béton avec isolation par laine minérale en sous face (15 cm). U = 0,278 W/m<sup>2</sup>.K. Plancher bas sur terre-plein : laine de bois ou minérale entre ossature en sous face de la dalle béton armé (25 cm). U = 0,22 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : bâtiment se situant à 1 035 mètres d'altitude (problématique du confort d'été moins significative). Solutions mises en œuvre : orientation Nord-Sud, casquettes au Sud permettant de se protéger efficacement du rayonnement solaire, casquettes complétées par brise-soleil à l'extérieur des menuiseries (stores toiles), ventilation nocturne efficace, ouverture des baies en façade
- Traitement des ponts thermiques : ossature bois au R+1 et isolation extérieure sur mur béton armé au RDC avec continuité de l'isolant
- Chauffage : bâtiment raccordé à un réseau de chaleur bois énergie. Système d'émission par panneaux rayonnants basse température
- Ventilation : VMC double flux et ventilation nocturne en période estivale
- Rafraîchissement : ventilation naturelle nocturne

### • Présence d'EnR :

- Production d'énergie photovoltaïque : 36 222,19 kWh/an

## ●● Construction d'un immeuble passif « Habiter et Travailler » - Albertville (73)

Bâtiment passif à énergie positive, à l'architecture contemporaine, situé en périphérie immédiate de la ville. Secteur largement desservi par le bus (arrêt devant le bâtiment), par une piste cyclable plate jusqu'en centre ville, tout en ayant les avantages de la nature (zone verte et naturelle au Nord - terrain d'agrément au Sud).

### • Acteurs du projet :

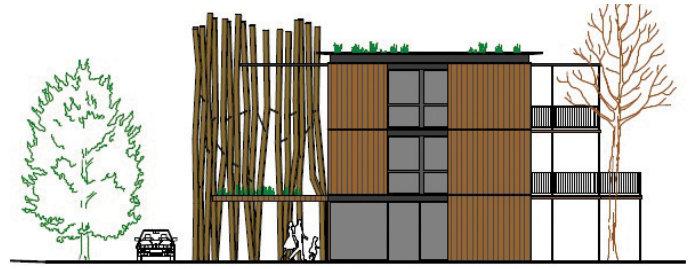
- Maître d'ouvrage : SARL Guillaume Sevechand Immobilier. AMO étanchéité à l'air : SARL Énergie Positive
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Guillaume Sevechand Architecte, bureau d'études thermique : Manaslu ingénierie, Heliasol

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,396 (habitation) et 0,422 W/m<sup>2</sup>.K (tertiaire)
- Ubât/Ubât réf. = 31 (habitation) et 54 % (tertiaire)
- Cep = 34,3 (habitation), 31,2 (tertiaire), 33,64 kWh/m<sup>2</sup>.an (global)
- C/Créf = 77 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : parement Fermacell (1,3 cm), isolation (4 cm), contreventement bois (1,6 cm), ossature bois (20 cm), fibre de bois dense (6 cm), vide d'air ventilé (2 x 2,7 cm), bardage mélèze (2,2 cm). U = 0,134 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : parement Fermacell (1,3 cm), isolation (4 cm), vide technique (10 cm), contreventement bois (1,6 cm), ossature bois isolée et lestée (20 cm), contreventement bois (1,6 cm), fibre de bois dense (2 x 6 cm), vide d'air ventilé (variable), support bois (2,2 cm), étanchéité EPDM (0,1 cm). U = 0,127 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : revêtement de sol (1,5 cm), support Fermacell sol phonique (3 cm), contreventement bois (1,6 cm), ossature bois isolée et lestée (20 cm), contreventement bois (1,6 cm), fibre de bois dense (2 x 6 cm), parement bois (1,6 cm). U = 0,156 W/m<sup>2</sup>.K



- Confort d'été : avancée de balcon, brises soleil, végétation à feuilles caduques, mare (évapotranspiration), ventilation traversante, mur rafraîchissant passif si besoin
- Traitement des ponts thermiques : réduction par complément d'isolation thermique par l'extérieur (6 cm) et par l'intérieur (4 cm).
- Chauffage : pompe à chaleur eau / eau Dimplex WI14ME
- ECS : solaire, système de récupération d'énergie sur eau grise Forstner Thermocycle WRG 355, PAC eau / eau en relève de nuit
- Ventilation : ventilation mécanique double flux à haut rendement PAUL Novus en partie logement, ventilation décentralisée à double flux Thermolufter en partie bureau
- Rafraîchissement : passif (free cooling si nécessaire)
- Autre : utilisation privilégiée de matériaux locaux, respectueux de l'environnement et des hommes, chantier filière sèche uniquement (hors sous bassement), grandes ouvertures sur le paysage, utilisation privilégiée de matériaux à faible impact sanitaire, sans émanation de chlore, de COV,...

### • Présence d'EnR :

- Chauffage : pompe à chaleur eau / eau
- ECS solaire : capteurs Wagner Euro C20 AR, capteur plan sur support incliné, ballon d'hydroaccumulation à stratification 1000 L.
- Production d'énergie photovoltaïque : 34,5 kWhep/m<sup>2</sup>.an

## ●● Réhabilitation d'une copropriété de 18 logements « Le Rond Point de Joppet » - Chambéry (73)

Copropriété construite en 1957 composée de 18 logements répartis sur 6 niveaux dans un immeuble situé à Chambéry. Immeuble représentatif du parc de logements collectifs construit dans les années 1950 et 1960.

### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : copropriété « Le Rond Point de Joppet » représentée par son syndic Urbania Savoie / D. Moschler
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Eneos (maîtrise d'œuvre et études thermiques)

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,881 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 2,89 %
- Cep = 80,76 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 15,95 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : enduit, isolant PSE graphité (15 cm), mur béton (20 cm), lame d'air (5 cm), brique plâtrière (7 cm), enduit plâtre (1 cm). U = 0,19 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : plâtre, plancher béton (18 cm), chape ciment (16 cm), isolant PU (16 cm), platelage bois. U = 0,13 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol sur locaux chauffés : plâtre, plancher béton (18 cm), chape ciment (16 cm). U = 2,17 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : balcons en façade sud-est jouant le rôle de casquette et volets roulants représentant des masques efficaces contre les apports solaires. Inertie de la structure en béton permettant d'avoir une inertie avantageuse pendant les périodes de forte chaleur
- Traitement des ponts thermiques : isolation extérieure permettant de traiter les ponts thermiques horizontaux des planchers intermédiaires et verticaux des angles des façades et des liaisons avec les murs de refends
- Chauffage : chaudière à condensation gaz en remplacement de chaudière gaz à foyer fermé
- ECS : production semi-instantanée par chaudière à condensation gaz
- Ventilation : ventilation naturelle assistée en remplacement de la ventilation statique
- Autre : compacité, absence de masques



## ●● Réhabilitation et extension de l'hôtel « Les Grandes Rousses » - Alpes d'Huez (38)

Création d'un établissement haut de gamme (4 étoiles) de grande capacité avec un souci de qualité environnementale qui apparaît dans le choix des matériaux, la sobriété énergétique, le confort d'hiver et d'été, l'intégration paysagère...



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : S.A.S. Nouvelle Les Grandes Rousses. AMO HQE : Transénergie
- Équipe de maîtrise d'œuvre : Architecte : MBI / Cabinet Damian, Bureau d'études fluide : C.E.T.

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,409 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 42,87 %
- Cep = 115,31 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 43,64 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : BA13, laine minérale (4 cm), béton lourd (20 cm), polystyrène (12 cm), bardage bois. U = 0,163 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : BA13, laine de verre (30 cm), charpente bois, pare-pluie, bac acier. U = 0,115 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : chape béton (5 cm), polyuréthane (8 cm), béton sur terre plein (20 cm). U = 0,147 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : casquettes via les débords de toiture et balcons
- Traitement des ponts thermiques : isolation extérieure globale
- Chauffage : chaudière à granulés bois couvrant 80% des besoins et chaudière GPL fonctionnant en cascade pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire
- ECS : combinée à la chaudière. 2 ballons tampons de 2000 L chacun
- Ventilation : VMC simple flux hygro B dans les chambres, double flux avec récupération de chaleur dans les communs, simple flux thermodynamique dans la partie piscine
- Autre : fenêtres double vitrage peu émissif, cloisons et plafonds acoustiques

### • Présence d'EnR :

- 30 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques en toiture

## ●● Réhabilitation des locaux de l'ancienne école Marie Curie – Saint Chamond (42)

Réhabilitation de l'ancienne école maternelle désaffectée Marie-Curie en centre multi-accueil petite enfance d'une superficie de l'ordre de 750 m<sup>2</sup>. Il sera divisé en plusieurs espaces pour chaque type d'accueil (crèche, jardin d'enfants, accueil occasionnel). En outre, il sera équipé d'une salle commune pour les animations et d'un espace réservé aux jeux d'eau.



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : ville de Saint Chamond
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Julien Rivat, bureau d'études fluide : ILTEC

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,179 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 62 %
- Cep = 60 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 50 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : mur béton armé existant, isolation (30 cm),

pare-vapeur, enduit. U = 0,13 W/m<sup>2</sup>.K

- Isolation toiture : billes argiles, gravidrain, étanchéité, isolation (30 cm), dalle béton armé. U = 0,115 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : chape liquide, isolant (7 cm), dalle béton U = 0,25 W/m<sup>2</sup>.K
- Traitement des ponts thermiques : encapsulage des acrotères, isolation contre longrines
- Chauffage : pompe à chaleur
- ECS : 3 micro ballons
- Ventilation : VMC double flux
- Rafraîchissement : puits canadien hydraulique + free cooling
- Protection solaire : store screen
- Autre : toiture végétalisée

## ●● Construction d'un groupe scolaire intercommunal - Saint Pierre d'Entremont (73)

Création d'un groupe scolaire comportant 2 classes de maternelle, 3 classes de primaire, une salle de BCD, une salle de motricité, une salle de repos et une cantine avec cuisine.



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : Ville de St Pierre d'Entremont Isère et Savoie
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Philippe Bouche, bureau d'études fluide : CENA ingénierie, bureau d'études structure bois : Arborescence, thermique du bâtiment : Ener'Bat

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,35 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 33,48 %
- Cep = 43,07 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 51,86%

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : isolant extérieur fibres de bois (5,2 cm), isolation ouate entre montants (12 cm), doublage intérieur avec isolant + BA13 (6,1 cm). U=0,144 W/m<sup>2</sup>.K

- Isolation toiture : 17 cm + ouate de cellulose (19,5 cm). U=0,103 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : isolant sous chape. U=0,184 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : gestion des protections solaires (stores à lames orientables) et ventilation du bâtiment en journée comme la nuit.
- Chauffage : raccordement au réseau de chaleur bois existant
- Ventilation : ventilation naturelle contrôlée (sonde CO2) des classes, CTA double flux pour les autres locaux de l'école, CTA double flux indépendant pour la cantine
- Rafraîchissement : ventilation naturelle importante (courant d'air traversant possible Sud-Nord)
- Autre : choix des matériaux en fonction de leur niveau de neutralité par rapport à l'occupant du bâtiment mais également par rapport à leur énergie grise (laine de bois, ouate de cellulose, bois), filière courte d'approvisionnement concernant le bois de structure et le maximum du second œuvre et habillage

### • Présence d'EnR :

Production d'énergie photovoltaïque : 43,17 kWh/m<sup>2</sup>SHON.an.



## ●● Réhabilitation d'une école de musique - Heyrieux (38)

Reconversion du bâtiment de l'ancienne école Pasteur sur la commune d'Heyrieux. Ce projet s'inscrit dans le cadre de la restructuration du centre du village, avec d'une part la requalification des espaces publics réalisée aujourd'hui et d'autre part le développement du secteur urbain situé derrière la mairie. Dans cette logique la restructuration du site de l'école pasteur a été axée sur une thématique culturelle et sociale. Le bâtiment, dédié à des activités sociales et culturelles accueillera le centre social, l'école de musique et un centre médico-social.

### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : Ville de Heyrieux
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Cabinet Arcanne - Mickaël Barberet (architecte DPLG), bureau d'études fluides : Cabinet Robert Thevenet, économiste : Cabinet Daniel Trufinet, BET Acoustique : Cabinet Europe Acoustique Ingénierie

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,476 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 19,59 %
- Cep = 109,4 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 38,3%

### Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : laine de verre GR32 ISOVER (16 cm). U = 0,184 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : laine de roche RA3 (40 cm). U = 0,093 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : polyuréthane TMS Sol EFFISOL (8 cm). U = 0,29 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : addition d'inertie par des cloisons intérieures lourdes et absence de lame d'air dans les faux-plafonds pour éviter de se couper de l'inertie, protections solaires
- Traitement des ponts thermiques : retour isolant sur refends.
- Chauffage : chaudière gaz à condensation, plancher chauffant
- Ventilation : VMC simple flux pour sanitaires, VMC double flux à échangeur rotatif (80%) pour les autres locaux
- Rafraîchissement : pompe à chaleur air/eau, plancher rafraîchissant, principe du free cooling assuré par les CTA
- Autre : implantation, compacité, inertie, transparence des façades

## ●● Construction d'un groupe scolaire rue Victorien Sardou – Lyon (69)

Construction d'un groupe scolaire destiné à recevoir 6 classes maternelles, 10 élémentaires, un restaurant scolaire, une salle de sport, un logement de fonction. Le bâtiment sera à énergie positive, grâce à une production photovoltaïque et une minimisation des consommations. Il s'agit d'un prototype d'école à énergie positive qui servira d'expérimentation pour les équipes de maintenance et d'apprentissage de la Ville de Lyon afin d'en dupliquer les résultats sur les futurs projets. Ce bâtiment servira également de modèle dans le cadre de la performance énergétique des bâtiments publics conformément au PAE (Plan de l'Administration Exemple).



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : Ville de Lyon. AMO HQE : Terre Eco
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Atelier Sur Les Quais, bureau d'études fluide : SNC-Lavalin

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,27 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 48 %
- Cep = 35,6 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 73,61 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : béton (20 cm) + isolation extérieure laine de verre (28 cm). U = 0,15 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : toitures végétalisées sur dalle béton, isolation extérieure PSE (25 cm), toitures Sapisol. U = 0,09 W/m<sup>2</sup>.K (toitures végétalisées). U = 0,11 W/m<sup>2</sup>.K (toitures Sapisol)
- Isolation sol : plancher chauffant béton isolé. U = 0,13 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : maintien inférieur à 28 °C grâce à la ventilation tra-

versante via le patio équipé d'une verrière mobile, aux protections solaires, au déphasage thermique (conception béton), au renouvellement d'air

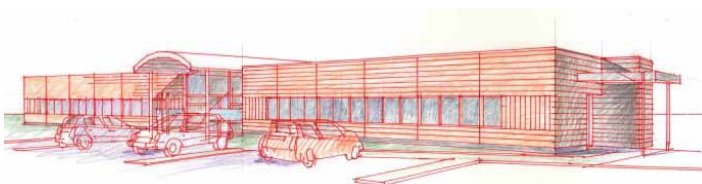
- Chauffage : aquathermique, diffusion par planchers chauffants, plafonds chauffants ou radiateurs (appoint) suivant localisation
- Ventilation : VMC double flux généralisée, gestion des débits en fonction de l'occupation des locaux (hormis locaux à pollution spécifique)
- Autre : choix de matériaux à impact limité comme par exemple le caoutchouc, les 3 essences de bois utilisées pour le bardage, et les brise-soleil sont du mélèze, du douglas, du red Cedar

### • Présence d'EnR :

- Chauffage et ventilation du logement par système double flux avec pompe à chaleur intégrée
- ECS solaire : ballon couplé à une installation solaire avec appoint par réchauffeur électrique
- Production d'énergie photovoltaïque : 36,71 kWh/m<sup>2</sup>.an

## ●● Réhabilitation des bureaux - Eurre (26)

Réhabilitation de bureaux à un niveau BBC (300 m<sup>2</sup>) à Eurre. L'objectif dans le cadre du projet Biovallée est de démontrer qu'une amélioration considérable peut être apportée sur de l'existant à la fois au niveau énergétique (consommation actuelle divisée par 4) et en terme de confort.



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : Communauté de communes du Val de Drôme
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Galmiche Etasse, bureau d'études fluide : SECA Ingénierie

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,589 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 69 %
- Cep = 54 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 40,08 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : panneau de fibre de bois (14 cm). U = 0,239 W/m<sup>2</sup>.K

- Isolation toiture : panneau de fibre de bois (20 cm). U = 0,136 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : plancher sur terre plein avec isolation périphérique. U = 0,700 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : orientation Est-Ouest
- Traitement des ponts thermiques : continuité de l'isolant entre dalle et murs, traitement dans l'épaisseur des dalles
- Chauffage : radiateurs raccordés sur réseau de chaleur depuis chaufferie bois
- ECS : chauffe-eau électrique
- Ventilation : VMC double flux avec présence d'un récupérateur présentant un rendement de 92%
- Autre : approche de développement durable intégrant notamment les enjeux de santé, confort et environnement

## ●● Réhabilitation du groupe scolaire - Vaux en Beaujolais (69)



Restructuration et extension du groupe scolaire.

### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : Ville de Vaux en Beaujolais
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Studio Pyc, bureau d'études fluide : Thermibel, bureau d'études QEB : Li Sun Environnement

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,645 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 7,80 %
- Cep = 91.62 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 40.4%

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : polystyrène (14 cm) ou de laine de roche (18 cm) selon les cas.  $U = 0.19 \text{ W/m}^2.\text{K}$  ou  $0.23 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- Isolation toiture : laine minérale (30 cm).  $U = 0.12 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- Isolation sol : polyuréthane.  $U = 0,24 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- Confort d'été : protection solaires Griesser et ventilation nocturne
- Traitement des ponts thermiques : reprise des ponts thermiques chaque fois que possible
- Chauffage : N.C
- ECS : N.C
- Ventilation : N.C
- Rafraîchissement : ventilation naturelle
- Autre : produits ecolabellisés, chaufferie bois mise en place en partenariat avec le SYDER, matériaux performants et bénéficiant de performances environnementales

## ●● Réhabilitation des bureaux « Maison de l'Emploi » - Montmélian (73)

Bâtiment existant de 2 niveaux construit dans les années 1950/60 en plusieurs phases. Il est en forme de U avec un patio intérieur non fermé sur une face. Ses façades sont hétérogènes et sans caractère architectural.



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : Ville de Saint Montmélian. AMO HQE : Énergie positive.
- Équipe de maîtrise d'œuvre : maîtrise d'œuvre : Tokio SARL, architecte : Fabienne Gros, bureau d'études fluide : CENA Ingénierie

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,44 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 26 %
- Cep = 67,6 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 53,40 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : mur en parpaing isolé par l'extérieur avec panneau de fibre de bois (20 cm).  $U = 0,178 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- Isolation toiture : toiture végétalisée sur charpente métallique. Isolation polyuréthane (25 cm).  $U = 0,116 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- Isolation sol : plancher bas existant sur terre plein non isolé.  $U = 0,43 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- Confort d'été : mise en place d'une double peau jouant le rôle d'une protection solaire efficace, mise en place de brise-soleil orientables sur les façades est et ouest, surventilation nocturne
- Traitement des ponts thermiques : isolation des soubassements (sauf façade sud) en polystyrène expansé (6,8 cm), recouvrement du débord de dalle intermédiaire en fibre de bois (12 cm), pont thermique dû à l'intégration des BSO sous le débord de dalle intermédiaire, traitement des acrotères
- Chauffage : chaudière gaz à condensation
- ECS : cumulus électriques existants conservés
- Ventilation : VMC double flux avec récupération de chaleur (rendement de 80% environ)
- Rafraîchissement : groupe froid existant conservé en cas de température trop élevée. Émission par air soufflé
- Autre : récupération d'eau de pluie pour l'arrosage de la terrasse végétalisée, les sanitaires (option) et une part des besoins importants des services techniques voisins (camion de lavage, arrosage des jardins communaux, lavage des véhicules, etc.). Enduit intérieur chaux



## ●● Réhabilitation « La Sandre » (corps de ferme en logements) - Saint Victor de Cessieu (38)

Réhabilitation d'un corps de ferme et réalisation de 6 logements à loyers maîtrisés dont deux en accessibilité handicapés. L'objectif du projet est de faire émerger un groupe de compétences à même de répondre aux exigences de la rénovation BBC (artisan, BE, maître d'œuvre).



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : SCI YASY.
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Archicube, bureau d'études fluide : Kaleo, maîtrise d'œuvre et construction : Saughey SA.

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,395 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 31,01%
- Cep = 78,98 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 47,26 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : isolation par l'extérieur en ouate de cellulose (face Nord et Est) et en laine de bois (face Sud et Ouest) (15 cm) pour l'habitation. Isolation par l'extérieur en ouate de cellulose (Nord et Est), en béton cellulaire (Sud) et béton cellulaire + isolant ouate de cellulose en intérieur (côté remise) pour la ferme  
U = 0,225 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : isolation sur comble en ouate de cellulose (30 cm). U = 0,130 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : isolant industriel sur planchers terre-plein et sur cave (8 cm). U = 0,171 à 0,246 W/m<sup>2</sup>.K

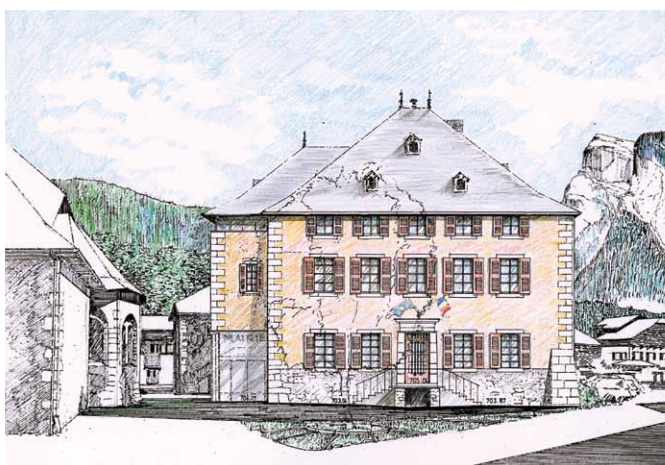
- Confort d'été : addition d'inertie par des cloisons intérieures lourdes et absence de lame d'air dans les faux-plafonds pour éviter de se couper de l'inertie
- Traitement des ponts thermiques : isolation par l'extérieur limitant notamment les ponts thermiques de plancher intermédiaire. Les ponts restants (notamment L8) atténués par une descente maximum d'isolant dans le sol
- Chauffage : pompe à chaleur géothermique Atlantis Geolis 30 sur champ de sonde
- Ventilation : VMC simple flux hygro-réglable type B
- Rafraîchissement : néant
- Autre : puits sur nappe phréatique et cuve recevant une partie des eaux de pluie pour le jardinage, orientation sud sur 3 000 m<sup>2</sup> d'espaces verts

### • Présence d'EnR :

10 m<sup>2</sup> de panneaux solaires thermiques avec appoint par ballon électrique

## ●● Réhabilitation de la mairie - Samoëns (74)

Réhabilitation de l'ancienne mairie de la commune en vue d'y réinstaller les services de la mairie.



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : Ville de Samoëns.
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Guy Desgrandchamps, bureau d'études fluide : Briere, bureau d'études structure : Georges Deperraz, économiste : Caillaud Ingénierie

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,43 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 74 %
- Cep = 48,3 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 44 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : laine minérale (16 cm) ou organique (20 cm).  
U = 0,15 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : laine minérale (34 cm) ou organique (37 cm).  
U = 0,1 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : laine minérale haute densité (15 cm) ou PSE (12 cm) sous chape. U = 0,16 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : dépassement 28°C moins de 40 heures par an. Extension protégée contre l'ensoleillement direct par BSO
- Traitement des ponts thermiques : dalle intermédiaire béton isolée en sous face
- Chauffage : réseau de chaleur sur chaufferie à bois plaquettes
- ECS : électrique
- Ventilation : VMC simple flux et VMC double flux
- Rafraîchissement : néant
- Autre : extension en bois, revêtements sans COV

## ●● Réhabilitation du groupe scolaire public - Coutouvre (42)

Rénovation ayant pour objectif la mise en accessibilité des locaux, l'amélioration des performances énergétiques du bâtiment, et des locaux mieux adaptés aux usages et aux besoins impliquant l'utilisation de l'étage jusqu'alors inoccupé.



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : ville de Coutouvre.
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Bernard Rivolier (architecte DPLG), bureau d'études fluide : Helair Ingénierie, bureau d'études béton : High-Tech Structure, bureau d'étude ossature bois : SARL Etudes Structures du Brionnais

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,481 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 28,50 %
- Cep = 50,09 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 48,45 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : 1. Murs en pierre isolés par l'extérieur par laine minérale (16 cm). U = 0,244 W/m<sup>2</sup>.K. 2. Murs béton isolés par l'intérieur par laine minérale (16 cm). U = 0,237 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : 1. Charpente traditionnelle, laine minérale (40 cm). U = 0,128 W/m<sup>2</sup>.K. 2. Toiture à faible pente, laine minérale (26 cm) dans ossature. U = 0,209 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : polyuréthane sous dalle béton (10 cm). U = 0,174 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : brise-soleil horizontaux en façade Sud (forte inertie

grâce aux murs en pierre et aux dalles), ventilation nocturne en période estivale

- Chauffage : chaudière à condensation gaz et radiateurs
- ECS : ballon à échangeur relié à la chaudière gaz à condensation
- Ventilation : VMC double flux avec un système de by-pass et une prise d'air neuf préchauffé dans l'espace de circulation
- Rafraîchissement : ventilation mécanique nocturne
- Autre : Éclairage naturel, qualité de l'air intérieur



## ●● Réhabilitation de la mairie - Anthy sur Léman (74)

Réhabilitation complète de la mairie et de ses abords. Seuls les murs en pierre sont conservés.

### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : ville d'Anthy sur Léman.
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architectes : Marc Hotelier - Nathalie Sebbar, bureau d'études fluides : Alain Loustau, bureau d'études structure : Thierry Juliard Cabinet ESBA, Économiste : Hugues Gambier

### • Performance énergétique :

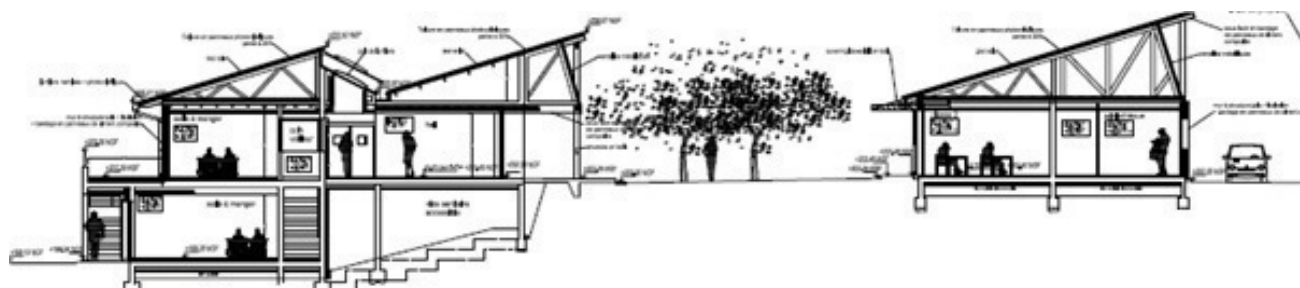
- Ubât = 0,302 W/m<sup>2</sup>.K
- Ubât/Ubât réf. = 51,05 %
- Cep = 42,4 kWh/m<sup>2</sup>.an
- C/Créf = 58 %

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : laine de bois (16 cm), frein vapeur, laine de mouton (5 cm). U = 0,171 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : laine de bois (40 cm), frein vapeur. U = 0,093 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : PSE (12 cm), dallage, PSE (60 cm). U = 0,141 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : protections solaires sur toutes les façades et sur-ventilation nocturne des locaux
- Traitement des ponts thermiques : isolation des refends en retour intérieur, plancher intermédiaire bois
- Chauffage : chaudière à condensation gaz et plancher chauffant basse température
- ECS : chauffe-eau électrique
- Ventilation : VMC double flux avec échangeur enthalpique haute performance
- Autre : matériaux à faible impact sanitaire, gestion des eaux pluviales

## ●● Construction d'un institut médical éducatif - Eclassan (07)

Établissement scolaire recevant des enfants en difficulté sociale. Ce projet éducatif rentre dans une démarche environnementale élevée. Le projet est constitué d'un bâtiment principal et d'un bâtiment pédagogique. Les deux sont BBC.



### • Acteurs du projet :

- Maître d'ouvrage : A.I.A. (Association des ITEP d'Ardèche)
- Équipe de maîtrise d'œuvre : architecte : Juan Miguel Saez, bureau d'études fluide : Beterem Ingénierie, bureau d'études mandataire de la maîtrise d'œuvre et concepteur : B.I.C.BAT, bureau d'études thermique dynamique : BET Verbe

### • Performance énergétique :

- Ubât = 0,343 (bât principal) et 0,405 W/m<sup>2</sup>K (bât pédagogique)
- Ubât/Ubât réf. = 30,46 (bât principal) et 22,48 % (bât pédagogique)
- Cep = 78,06 (bât principal) et 38,71 kWh/m<sup>2</sup>.an (bât pédagogique)
- C/Créf = 51 (bât principal) et 58 % (bât pédagogique)

### • Caractéristiques techniques et environnementales :

- Isolation murs : 3 types de parois verticales extérieures :
  1. M.O.B : ouate de cellulose entre ossature principale (15 cm) + laine de bois entre ossature secondaire croisée (6 cm) + bardage en fibrociment et béton (épaisseur totale 34 cm). U = 0,166 W/m<sup>2</sup>.K
  2. Mur béton isolé par l'extérieur : mur béton (18 cm) + complexe idem ci-avant. U = 0,173 W/m<sup>2</sup>.K
  3. Mur béton isolé par l'intérieur : mur béton d'isolation en ouate de cellulose (14 cm). U = 0,253 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation toiture : 1. Toiture courante (isolation en comble) : laine minérale (30 cm) + laine minérale sur plafond (5 cm). U = 0,12 W/m<sup>2</sup>.K. 2. Toiture terrasse végétalisée : polystyrène extrudé (14 cm). U = 0,22 W/m<sup>2</sup>.K
- Isolation sol : plancher béton + isolant en sous face. U = 0,241 W/m<sup>2</sup>.K
- Confort d'été : en fonction de l'occupation réelle des locaux et

compte tenu des protections solaires (débord de toitures, volets, brise-soleil, ...), la température dépasse 28°C seulement dans une zone (zone thérapeutique) et pendant moins de 15h dans l'année

- Traitement des ponts thermiques : isolation par l'extérieur et ossature bois isolée, isolation des deux faces des acrotères sur toute leur hauteur, isolation de façade qui descend de 20 à 30 cm, parfaite continuité des MOB et des isolants en comble (valable aussi pour le pare vapeur)
- Chauffage : chaudière à bois à plaquette forestière
- ECS : chaudière bois + panneaux solaires thermiques + ponctuellement ballon électrique
- Ventilation : ventilation mécanique double flux avec récupérateur de chaleur haut rendement 80-90% et moteur basse consommation. Les ventilateurs seront coupés en cas de non utilisation des locaux en période hivernale sauf dans l'internat (coupés tout de même en période de vacances). En période chaude les ventilations seront maintenues en nocturne (sauf pendant les vacances)
- Autre : cuve de récupération des eaux pluviales de 50 m<sup>3</sup> installée dans le vide sanitaire

### • Présence d'EnR :

- 13 m<sup>2</sup> de panneaux solaires raccordés à un ballon ECS à double échangeur avec réservoir de 500 L
- Production d'énergie photovoltaïque = 255 (bât principal) et 394 kWh/m<sup>2</sup>/an (bât pédagogique)



*« Partager ce que l'on sait  
et apprendre du savoir des autres »*

**VILLE ET AMÉNAGEMENT DURABLE**

19 rue Victorien Sardou – 69007 Lyon

Tel : 04 72 70 85 59

associationvad@orange.fr

[www.ville-amenagement-durable.org](http://www.ville-amenagement-durable.org)

Centre d'échanges et de ressources pour la qualité environnementale des bâtiments et des aménagements en Rhône-Alpes

Avec les partenaires de nos actions

**Rhône-Alpes** Région

